

扣管式空中吊运输送带的研制

刘海霞¹, 刘锦文²

(1. 山东交通职业学院, 山东 潍坊 261206; 2. 昌乐橡胶机械实验厂, 山东 昌乐 262400)

摘要: 介绍扣管式空中吊运输送带的研制。结果表明, 带芯采用聚酯帘布、胶料采用 SBR/NR/BR 并用胶并掺用较大用量的聚酯短纤维、平基带体硫化前预拉伸, 部件采用冷粘贴合制成的扣管式输送带强度性能、耐磨性能和粘合性能好, 可较好地用于军工、制药、精细化工、建筑等行业粉状、粒状及松散物料的远距离密闭空中输送。

关键词: 扣管式输送带; 空中吊运

由于军工、制药、精细化工、建筑等行业的发展要求和全社会对环保要求的不断提高, 扣管式输送带已在很多领域推广应用。现将其研制情况简介如下。

1 产品的应用特点

扣管式输送带的应用特点为: (1) 实现粉状、粒状及松散物料的远距离密闭空中吊运, 保证物料输送不受风雨等的影响, 同时避免物料对环境的污染; (2) 输送线可曲线安装, 可架设于隧道中以及岸壁、山崖、建筑设施等上, 最大使用倾角可达 59°, 适用于较复杂的生产和输送环境; (3) 输送线不设通廊和罩壳就可实现环保和安全输送, 既减少占地, 又便于维修。

目前, 国产扣管式输送带的技术参数及使用

范围见表 1。

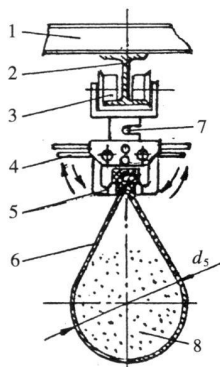
扣管式输送带是靠运行在空中工字钢轨道上的抓吊机械手悬吊于空中, 实现物料的空中输送。在带体的两侧边缘有相应的能扣合的榫边, 在输送过程中利用多对引导托辊将胶带逐步卷曲、扣合, 形成密闭管状, 输送物料则被包容在密闭管内, 如图 1 所示。在输送带(机)首尾两端的装料和卸料处, 带体被导开展平, 并与驱动辊和改向辊成 180°包角全带宽接触, 通过两辊转动实现带体张紧和动力传递。在输送作业距离较长时, 可根据需要将回程带翻转, 实现反向输送。

2 产品结构和技术要求

扣管式输送带的结构如图 2 所示。为了提高带体承载能力和使用性能, 在优化产品技术措施

表 1 国产扣管式输送带的技术参数及适用范围

项 目	1	2	3	4	5	6	7	8	9
带体卷曲直径/mm	150	200	250	270	310	360	400	450	500
带体宽/mm	600	750	900	1 050	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000
卷曲承载横断面/m ²	0. 013	0. 024	0. 037	0. 043	0. 057	0. 077	0. 094	0. 120	0. 150
运载物料最大尺寸/mm	40	50	60	70	80	100	110	120	130
最小水平运送距离/m	20	23	25	27	30	34	36	40	45
带速/(m·min ⁻¹)	60~70	60~70	60~70	50~60	50~60	50~60	40~60	40~60	40~60
吊运倾角/(°)	-40~+40	-40~+40	-40~+40	-40~+40	-40~+40	-40~+40	-40~+40	-40~+40	-40~+40
物料堆密度/(t·m ⁻¹)	0. 24~2. 3	0. 24~2. 3	0. 24~2. 3	0. 24~2. 3	0. 24~2. 3	0. 24~2. 3	0. 24~2. 3	0. 24~2. 3	0. 24~2. 3
适用范围									
制药、炸药	适用	适用	适用						
精细化工	适用	适用	适用	适用	适用				
建材、工业陶瓷					适用	适用	适用	适用	适用



1—横梁;2—吊轨;3—滚轮;4—抓吊与松开控制杆;5—抓吊机械手;6—扣管输送带;7—吊车调距钢丝绳;8—物料。

图 1 扣管输送带的密闭形状

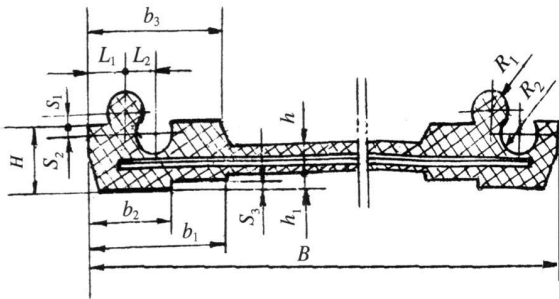


图 2 扣管输送带的结构

的基础上,制定了严格的技术指标。主要技术指标如下:

- 1.扣合榫边胶、抓吊缘边胶与平基带胶之粘合剪切强度不小于 1.8 MPa;
- 2.扣合榫边胶、抓吊缘边胶与平基带胶之粘合强度不小于 7 kN · m⁻¹;
- 3.平基带体拉伸强度不小于 16 MPa;
- 4.抓吊缘边胶的邵尔 A 型硬度为 70 ~ 75 度;
- 5.扣合榫边的扣合密封性能不低于 2 级。

3 带芯材料选择和胶料配方设计

扣管式输送带带体在工作时除受到较大的纵向拉伸应力外,还因物料的重力作用而承受较大的横向拉伸应力。因此带芯材料选择综合性能较好的聚酯帘布。

为提高带体覆盖胶及扣合榫边胶的拉伸强度、抗撕裂性能和耐磨性能,在胶料中加入 20% 的经浸润处理的聚酯短纤维。带体覆盖胶及扣合

榫边部胶的配方及性能见表 2。对于拉伸性能、抗撕裂性能和耐磨性能要求较高的抓吊缘边胶,其胶料配方可在带体覆盖胶及扣合榫边胶配方的基础上将聚酯短纤维含量增至 25%,补强剂用量增至 35 份。

表 2 扣管输送带带体覆盖胶及扣合榫边胶配方及性能

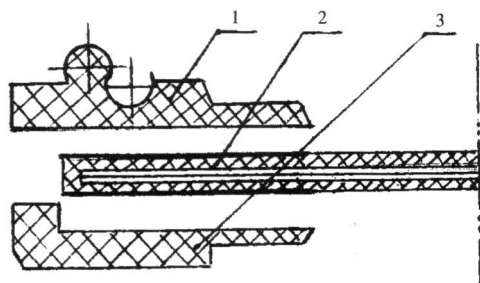
项 目	数 值
配方组分用量/份	
丁苯橡胶	50
天然橡胶	20
顺丁橡胶	30
补强剂	30
聚酯短纤维	42
活性剂	8
增塑剂	25
防老剂 RD	2.5
石蜡	1
硫黄	2
促进剂	1.5
硫化胶性能(148 ℃× 20 min)	
邵尔 A 型硬度/度	65
拉伸强度/MPa	22
撕裂强度/(kN · m ⁻¹)	90
阿克隆磨耗量/cm ³	0.45

4 生产工艺

由于扣管式输送带整体制作的模具结构复杂,模具制作费用高,且带体各部位厚度差异较大,各部位胶料硫化速度难于匹配,因此该输送带采用分体制作,即将整个带体分为平基带体、左右扣合榫边、抓吊缘边 3 个部分进行预硫化成型,从而可简化模具,提高生产效率,降低生产成本,并易于多规格产品的批量生产。左、右扣合榫边和抓吊缘边的预硫化在专用定型模具内进行,预硫化温度为 65 ~ 70 ℃,硫化时间为 10 ~ 12 min。

输送带各部件预硫化成型后,在平基带体的两侧边按技术要求粘合预硫化的左、右扣合榫边和抓吊缘边(如图 3 所示),然后用专用成型模具进行二次粘合硫化,成型为整体带。扣管式输送带的二次粘合硫化工艺流程如图 4 所示。

需要说明的是,在二次硫化加温、加压前,需要对平基带体进行预拉伸,其作用是使平基带体产生一定的纵向伸长量(ΔL),使带体与扣合榫边和抓吊缘边粘合硫化并冷却至常温时产生的收缩



1—扣合榫边;2—平基带体;3—抓吊缘边。

图 3 扣管式输送带各部件结构

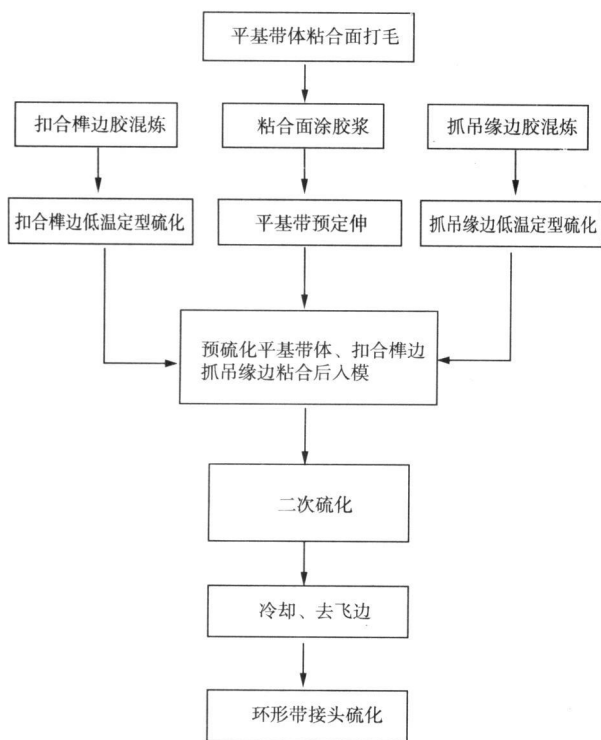


图 4 扣管式输送带二次粘合硫化工艺流程

量($\Delta \delta$)减小。如果测算和控制准确,使 $\Delta L = \Delta \delta$ 则完全可以避免输送带二次硫化冷却后在平基带体长度方向产生皱褶现象。

5 产品性能

本研制扣管式输送带与原来的扣管式输送带(带芯采用棉帆布、胶料未掺用聚酯短纤维、平基带体硫化前未预拉伸、各部件采用冷粘贴合)的性能对比见表 3。从表 3 可以看出,与原来的扣管式输送带相比,本研制扣管式输送带不产生皱褶,粘合强度、撕裂强度、带芯断裂强度大幅度提高,其余性能也有较大提高。

表 3 扣管式输送带的性能

项 目	本研制输送带	原产输送带
带芯断裂强度/(kN · m ⁻¹)	78.4	25.5
部件粘合面粘合性能		
剪切强度/MPa	1.8~2.1	1.2~1.5
粘合强度/(kN · m ⁻¹)	7.0~8.3	2.2~2.4
带体覆盖胶和扣合榫边胶物理性能		
拉伸强度/MPa	20~26	15~18
撕裂强度/(kN · m ⁻¹)	80~120	25~30
阿克隆磨耗量/cm ³	0.52	0.45
抓吊缘边物理性能		
邵尔 A 型硬度/度	75	54
撕裂强度/(kN · m ⁻¹)	90~130	25~30
平基带体皱褶		
频数/m ⁻¹	0	0.5~1
最大峰值/m	0	3~6

6 结语

带芯采用聚酯帘布、胶料掺用较大用量的聚酯短纤维、平基带体硫化前预拉伸、各部件采用冷粘贴合制成的扣管式输送带强度性能、耐磨性能和粘合性能好,可较好地用于物料的空中吊运。

北京橡胶工业研究设计院 提高知识产权保护意识

随着知识产权保护意识不断的提高,北京橡胶工业研究设计院专利申报工作有了明显的进展。该院对这项工作非常重视,为进一步提升知识产权创造、运用、保护和管理能力,采取了一些有力措施,如暂时取消各业务部门专利申请费用,

专人负责专利申报事务,对发明人给予院长奖励基金奖励等,有效地促进了专利申报工作。该院从 2006 年 1 月开始申请第一件外观设计专利以后,3 年多来共申请各类专利 11 件,其中发明专利 3 件,实用新型专利 5 件,外观设计专利 3 件,获得授权的各类专利 5 件,其中发明专利 1 件,实用新型专利 2 件,外观设计专利 2 件。近日,该院申请的“轮胎成型机自动缠绕装置”获国家知识产权局的发明专利授权。 樊文茹