

一种新型覆盖带的设计

李东良,李存相

(山东康迪泰克工程橡胶有限公司,山东 济宁 272100)

摘要:介绍一种新型覆盖带的设计,并与普通覆盖带进行对比。新型覆盖带采用3层钢帘网结构,提高了覆盖带的整体刚度。新型覆盖带采用钢帘网替代覆盖带传统的横向方钢条结构,减少钢条前处理、铺设和填充胶条工序,整个生产过程效率提高5倍。新型覆盖带纬向下挠度低,优化配方设计的覆盖胶耐臭氧老化性能和耐热老化性能好,粘合胶粘合性能较好,覆盖带使用寿命延长。新型覆盖带有明显的制造优势。

关键词:覆盖带;输送带;钢帘网;结构设计;配方设计

中图分类号:TQ336.2

文献标志码:A

文章编号:2095-5448(2019)06-0329-04

DOI:10.12137/j.issn.2095-5448.2019.06.0329

覆盖带安装于输送散装物料的输送带上方(见图1),起防雨雪、防污染等作用,广泛用于港口、建材、化工和粮食等行业。覆盖带使物料在输送过程中不受自然条件的影响,保证物料的质量,同时避免物料污染环境,从而提高环境安全性。

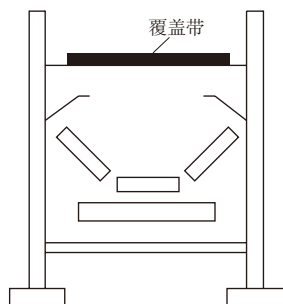


图1 覆盖带安装示意

覆盖带在输送带上方仅起到防护的作用,不输送物料,因此在纵向上不要求高强度,但在横向上需要非常高的模量以便支撑起整条带且保证在一定期限内不变形。普通覆盖带一般采用2层经向EP或NN100帆布,帆布中间加有纬向方钢条,帆布层上下铺盖胶的结构,此结构需要人工铺设钢条,不仅生产效率低,而且容易产生钢条歪斜和粘合不佳等问题。

为了解决这个问题,我公司开发了一种新型覆盖带,通过采用新结构,减少人工操作,提高生

产效率和产品质量稳定性。现将其设计情况简要介绍如下。

1 覆盖带的性能要求

我公司覆盖带标准要求为:宽度不大于1 200 mm的覆盖带的纬向下挠度不得高于3.5%;宽度大于1 200 mm的覆盖带的纬向下挠度不得高于4.5%;橡胶层和骨架材料的粘合强度不小于 $12 \text{ N} \cdot \text{mm}^{-1}$;覆盖层在静态和动态臭氧试验中均无龟裂,臭氧试验条件为臭氧浓度 50×10^{-8} ,温度 40°C ,时间 48 h,伸长率 20%;其他性能按照相关国家标准规定。

2 新型覆盖带与普通覆盖带对比

2.1 结构

普通覆盖带结构一般为:上下各有一层帆布层,两层帆布层中间横向铺设方钢条,钢条之间以橡胶填充,用胶布包裹成带芯,带芯上下铺设覆盖胶。

覆盖带预埋材料采用钢帘加强型的高弹方钢条,钢条规格根据宽度不同可分为 $5 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$, $6 \text{ mm} \times 6 \text{ mm}$, $7 \text{ mm} \times 7 \text{ mm}$, $8 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$, $9 \text{ mm} \times 9 \text{ mm}$ 和 $10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$,钢条覆盖区域宽度比覆盖带宽度小20~30 mm,钢条间距为45~50 mm,钢条之间用矩形胶条填充,钢条上下各加一层NN100~NN200帆布,单层覆盖胶厚度为3~5 mm。宽度为1 000 mm的覆盖带每米长度需要20

作者简介:李东良(1987—),男,山东济宁人,山东康迪泰克工程橡胶有限公司工程师,学士,主要从事输送带的研究与开发。

余根钢条,中间需要填充厚度为5 mm、长度为45 mm的挤出矩形胶条。

普通覆盖带结构如图2所示。

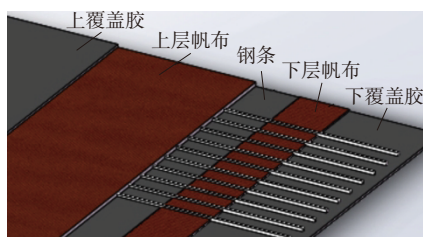


图2 普通覆盖带结构示意图

新型覆盖带中间带芯骨架层采用一层IW钢帘网, IW钢帘网上下再各加一层横向钢帘网以提高覆盖带的横向刚度,骨架层上下铺设覆盖胶。3层钢帘网的结构可以使覆盖带具有优异的横向刚度和强度。

IW钢帘网由经向钢丝绳与纬向钢丝帘线编织而成,经向钢丝绳和纬向钢丝帘线保持平直,纬向钢丝帘线始终在经向钢丝绳上方^[1],这种编织结构具有良好的胶接性能和粘合性能。IW钢帘网选择IW350或IW500钢帘网即可满足强度要求。

覆盖带需要很好的挺性即高横向刚度,因此横向钢帘网应由高强度钢丝帘线编织而成,选择大直径钢丝帘线,且钢丝帘线间距应较小,实践中可根据覆盖带宽度确定钢丝帘线的直径和间距,钢帘网用钢丝帘线应选用普通伸长(RE)钢丝帘线。

为避免钢帘网之间的摩擦生热和减小剪切力,横向RE钢帘网与IW钢帘网的间距应大于1.5 mm,其中IW钢帘网和横向RE钢帘网的宽度比覆盖带宽度小40 mm。

新型覆盖带结构如图3所示。

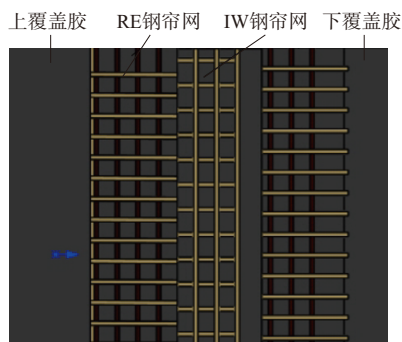


图3 新型覆盖带结构示意图

2.2 生产工艺流程

普通覆盖带的生产工艺流程如图4所示。

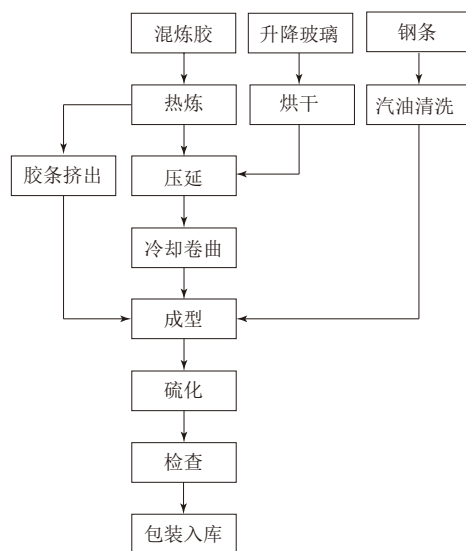


图4 普通输送带的生产工艺流程

在普通覆盖带生产中,钢条需要提前用汽油浸泡30 min以上,然后擦洗、晾干。钢条放置在压延后的贴胶帆布中,需交替摆放钢条和胶条,且钢条与覆盖带纵向垂直^[2]。钢条和胶条铺完后加上边胶和覆盖胶,再进行硫化。整个过程需要较多人工操作,生产效率低,且钢条易被污染,摆放时容易偏歪。

新型覆盖带的生产工艺流程如图5所示。

在新型覆盖带生产中, IW钢帘网、横向RE钢

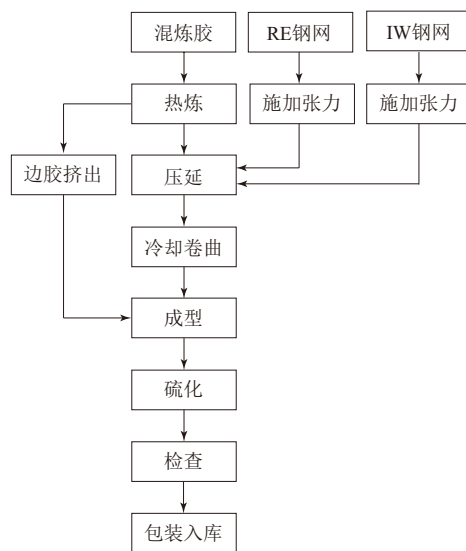


图5 新型覆盖带生产工艺流程

帘网直接和胶料压延成型,然后铺上边胶和覆盖胶,硫化。整个生产过程多为设备操作,钢帘网为编织结构成品,不需要人工铺设钢帘网和填充胶条,生产效率和尺寸精度高。成品覆盖带不会出现钢帘网偏歪的情况,钢帘网与胶料压延后贴合密实,气泡减少,粘合性能好,而且生产过程中没有其他容易造成污染的物质,产品质量提高。

2.3 厚度和质量

以宽度为1 600 mm的覆盖带为例,普通覆盖带使用6 mm×6 mm方钢条、2层NN100帆布,单层覆盖胶厚度为4 mm,覆盖带总厚度为16.5 mm。新型覆盖带使用IW350钢帘网(厚度为3.2 mm)、2层RE800钢帘网(单层钢帘网厚度为2.0 mm),钢帘网中间用胶料填充,上覆盖胶厚度为3 mm,下覆盖胶厚度为2.5 mm,覆盖带总厚度为16.7 mm。

普通覆盖带每隔45 mm放置一块6 mm×6 mm钢条,1 000 mm长的覆盖带需要放置22根钢条,钢条总质量为10.5 kg,填充胶料质量为10.5 kg,覆盖胶质量为14.8 kg,帆布贴胶质量为3.8 kg,总质量为39.6 kg。

新型覆盖带1层IW钢帘网和2层RE钢帘网的总质量为12.8 kg,中间填充的粘合胶以及覆盖胶的总质量为27.8 kg,覆盖带总质量为40.6 kg。

由此可知,普通覆盖带和新型覆盖带的总厚度相近,新型覆盖带质量由于使用了较多的钢帘网而有所增大。新型覆盖带的原材料成本比普通覆盖带高50%。

2.4 生产效率

普通覆盖带处理钢条和放置钢条、胶条的工序需要3名操作人员,因钢条浸泡、擦洗、晾干和摆放过程,每米覆盖带的生产时间需要延长15~30 min,而新型覆盖带无需此过程,整个压延、成型、硫化过程的生产效率提高了5倍以上,总制造成本降低了8%~12%。

3 新型覆盖带的配方设计

3.1 覆盖胶

覆盖带大多处于露天环境中,长期曝露在阳光下,容易老化,从而大大缩短覆盖带的使用寿命,因此覆盖带覆盖胶应具有良好的耐天候性能

和耐臭氧性能。臭氧老化性能对覆盖带的使用寿命影响很大,因此覆盖胶应选用耐静态臭氧配方,生胶主体材料采用天然橡胶(NR)、丁苯橡胶(SBR)与三元乙丙橡胶(EPDM)并用^[3],以提高胶料的耐臭氧老化性能。

覆盖胶配方为:NR/SBR/EPDM 100,炭黑N220 60,硬脂酸 1.8,氧化锌 4,防老剂4020 1.5,56#白石蜡 3,芳烃油 22,硫黄 2,促进剂 1.5。

在平板硫化机上硫化成品覆盖带,硫化条件为150℃/2.5 MPa×32 min。硫化胶物理性能为:邵尔A型硬度 67度,拉伸强度 ≥ 18 MPa,拉断伸长率 $\geq 450\%$,DIN磨耗量 ≤ 150 mm³,70℃×288 h老化后拉伸强度变化率和拉断伸长率变化率均小于25%,在 50×10^{-8} 臭氧浓度、20%伸长率条件下静态和动态臭氧老化168 h×40℃后均未出现龟裂现象。

试验结果表明,此覆盖胶配方对于臭氧老化和热老化具有良好的防护效果。

3.2 粘合胶

钢帘网中钢丝帘线间距较小,因此粘合胶选用钢丝绳芯胶配方,而且必须有较高的粘合强度及较低的生热,邵尔A型硬度应为70~80度。

粘合胶配方为:NR/SBR 100,炭黑N220 30,白炭黑 42,氧化锌 3,防老剂4020 3,C₃树脂 8,软化重油 12,粘合剂 3,硫黄 1.5,促进剂 2。

在平板硫化机上硫化成品覆盖带,硫化条件为150℃/2.5 MPa×32 min。硫化胶的物理性能为:邵尔A型硬度 72度,拉伸强度 ≥ 15 MPa,拉断伸长率 $\geq 400\%$,粘合胶与覆盖胶的粘合强度 $20 \text{ N} \cdot \text{mm}^{-1}$,70℃×288 h老化后钢丝帘线扯出力变化率 $< 20\%$ 。

4 覆盖带接头方式

覆盖带接头可以采用机械接头和硫化接头两种方式。如果采用硫化接头方式,使用指型搭接方式,指型宽度为60 mm,指型长度值不小于覆盖带强度值,如强度为 $1 000 \text{ N} \cdot \text{mm}^{-1}$ 的覆盖带指型长度应不小于1 000 mm。做接头时需要将覆盖带切割指型,定中心以对齐接头,固定覆盖带,铺设

下覆盖胶和加强层然后合拢指型,铺设粘合胶、边胶、覆盖胶,最后进行硫化。新型覆盖带指型接头如图6所示。

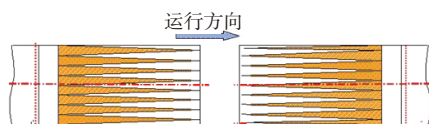


图6 新型覆盖带指型接头示意

因为有横向钢帘网,需要采用专门切刀工具或可以通过预留接头的方式提高接头效率。

5 结语

新型覆盖带选用3层钢帘网结构,经过测试,1 600 mm宽新型覆盖带纬向下挠度为3.4%,达到

企业标准要求,且新型覆盖带具有优异的耐热老化和耐臭氧老化性能,使用寿命延长。新型覆盖带选用的钢帘网结构工艺成熟、粘合性能好,而且去除了普通输送带现行的钢条处理和铺设工序,生产效率高,有较高的成本制造优势。新型覆盖带可以完全替代现有的普通覆盖带。

参考文献:

- [1] 汪笑宇. 1W钢帘网的结构和性能特点及其在输送带中的应用[J]. 橡胶工业, 2008, 55(12): 734-735.
- [2] 李小东, 杨爱荣, 王传贵, 等. 大宽度输送机用密封覆盖带的研制[J]. 橡胶工业, 2005, 52(4): 239-240.
- [3] 陆蔚. 钢丝绳芯耐臭氧输送带的研制[J]. 橡胶科技, 2005, 3(13): 5-6.

收稿日期: 2018-12-16

Design of New Type Cover Belt

LI Dongliang, LI Cunxiang

[Contitech (Shandong) Engineered Rubber Products Co., Ltd., Jinjing 272100, China]

Abstract: A new type cover belt was introduced and compared with the common cover belt. Three layers of steel cord fabric were adopted to improve the overall stiffness of the cover belt. With the steel cord fabric instead of the traditional transverse square steel strip, the steel strip pretreatment and laying processes as well as rubber strip filling processes were removed, so that the production efficiency was improved by five times. Moreover, the new type cover belt had lower latitude deflection. The formulations of cover compound and adhesive compound were also optimized, the ozone and heat aging resistance of the cover compound and the adhesion properties of the adhesive compound were improved, and the service life of the cover belt was prolonged. The new type cover belt had obvious manufacturing advantage.

Key words: cover belt; conveyor belt; steel cord fabric; structure design; formulation design

泰国削减天然橡胶出口量

据《橡胶世界网》(www.rubberworld.com) 2019年5月20日报道:

泰国橡胶局(State Rubber Agency)表示,泰国从5月20日至9月19日削减126 240 t天然橡胶出口。泰国与印度尼西亚和马来西亚3个国家组成的国际三方橡胶委员会(ITRC)在3月达成协议,共同削减24万t天然橡胶出口以提振胶价,削减出口计划原定从4月1日起开始实施,但是因3月份的泰国大选而推迟。这3个国家的天然橡胶产量约占

世界天然橡胶总产量的70%,而泰国是世界最大的橡胶出口国。

泰国橡胶局代理局长Yium Tavarolit表示:“泰国将按照三国商定的计划削减出口,并每个月评估结果。如果胶价没有变化,我们不得不重新审视这一措施。”

这是ITRC继2017年年底3个月削减35万t天然橡胶出口后的又一次措施。除了限制出口外,ITRC还将通过拓展橡胶应用领域等方式,努力提高三国国内的橡胶消费量。

(余 雯)