

产品介绍

国产胶带的类别及基本特征 (一)

肖 栋材

(青岛橡胶工业研究所, 山东 青岛 266002)

摘要: 按输送带和传动带分类, 详细地介绍了国产胶带产品的类别和各自的基本特征。

关键词: 国产胶带; 类别; 基本特征

胶带通常是指环绕在两个或两个以上的带轮上, 用以将运动、动力或物料从一个位置传递到另一位置, 用橡胶或塑料等与其它材料复合制成的柔性条状制品。按其功能可分为输送带和传动带两大类。装配在输送机上, 用以承载和输送物料的带为输送带; 装配在传动装置上, 用以传递运动和 (或) 动力的带称为传动带。

1 输送带的类别及基本特征

输送带按其使用功能和结构特点可分为普通用途输送带、特殊用途输送带以及特种形状 (结构) 输送带。当然这种划分仅是相对而言, 三者之间并无截然的界限。

1.1 普通用途输送带

这类输送带用于普通场合、普通物料的输送。一般由带芯和上下覆盖层组成。根据带芯的材质可分为织物芯输送带和金属芯输送带两大类。

1.1.1 织物芯输送带

这类输送带就织物的材质而言, 可分为棉纤维织物芯输送带和合成纤维织物芯输送带。按织物芯的层数可分为单层芯、双层芯、多层芯以及整体织物芯输送带。按制造方法分为包边输送带和切边输送带。带芯由一层织物构成成为单层, 由两层织物构成成为双层, 由两层以上织物构成成为多层。双层和多层均需由足够厚的弹性体中间层粘合在一起。以整体织物作为带芯的输送带称为整体织物芯输送带。制造宽度即为使用安装宽度且带边胶的带称为包边输送带; 制造成一定宽度的带片后, 再切割成安装宽度的不带边胶的带称为切边输送带。分层织物芯输送带的带芯一般为平纹帆布,

为了提高织物强度的利用率, 适应高强度输送带发展的需要, 近年又发展了直经直纬结构和经二重结构的帆布。整体织物是由多层经纬线构成且在织造中各层互相交织或由另外的接结线结合为一体的织物。

织物芯输送带的带芯材质有棉纤维 (代号 B 下同)、人造丝长纤维 (R)、人造丝短纤维 (Z)、维纶纤维 (V)、锦纶即聚酰胺纤维 (P 或 N)、涤纶即聚酯纤维 (E)、芳纶即芳香族聚酰胺纤维 (D), 以及各种纤维的混纺织物, 如维棉混纺、涤棉混纺、涤锦混纺等。

织物芯输送带的覆盖层分为强划裂工作条件 (H)、强磨损工作条件 (D)、一般工作条件 (L) 三种类型。胶带的型号按带的最小全厚度拉伸强度 ($\text{N} \cdot \text{mm}^{-1}$) 划分, 其带的指定型号有: 160、200、250、315、400、500、630、800、1000、1250、1600、2000、2500、3150。带的宽度 (mm) 系列有: 300、400、500、600、650、800、1000、1200、1400、1600、1800、2000、2200、2400、2600、2800、3000、3200。织物芯输送带标记示例: 100 1200 EP5 1000 4+2 L 表示该带长 100 m 宽 1200 mm 带芯材质为尼龙聚酯交织帆布, 共 5 层, 纵向全厚度拉伸强度 $1000 \text{N} \cdot \text{mm}^{-1}$, 上下覆盖层厚度分别为 4 mm 和 2 mm 覆盖层性能等级为一般工作条件。目前该产品执行 GB/T 7984-2001《输送带 具有橡胶或塑料覆盖层的普通用途织物芯输送带》国家标准。

1.1.1.1 棉帆布芯输送带

这类输送带的带芯一般由浸胶棉平纹帆布构成。棉纤维是最早用于输送带的增强材料。由于与橡胶的粘合性能好、湿强力高、价格较低, 一度

占据过主导地位。但由于棉帆布强度较低,为了获得较高的强度等级,导致输送带的带芯层数多、厚度和重量大,输送带的耐疲劳性差,且要求输送机具有较大的辊筒,另外棉纤维吸湿性大,耐化学腐蚀、耐热等性能均不如合成纤维,因此使用日益减少,逐渐被性能优异的合成纤维帆布芯所代替。

1. 1. 1. 2 尼龙帆布芯输送带

尼龙即锦纶是聚酰胺的商品名,国产输送带中习惯称锦纶为尼龙。尼龙帆布具有较高的强度、弹性、柔韧性和与橡胶的粘合性能良好,因此用作输送带的带芯能赋予输送带较好的耐屈挠疲劳和耐冲击负荷性能,是高强度织物芯输送带开发较早的品种。

但是尼龙纤维断裂伸长率较大,胶带在使用中易伸长,常给使用带来不便。虽然随着采用硫化后拉伸定型处理技术,胶带使用伸长较大的缺点逐渐得到改善,但是随着聚酯帆布芯的发展,尼龙帆布芯输送带逐渐在退出主导地位。国产输送带用锦纶(尼龙)浸胶帆布一般以代号 NN表示,其经向和纬向均为尼龙 6或尼龙 66纤维。按其经向断裂强度($\text{N} \cdot \text{mm}^{-1}$)划分,其强度规格有: 80、100、125、150、200、250、300、350、400、500、600、630。宽度(mm)规格有: 800、1000、1200、1400等。

1. 1. 1. 3 聚酯帆布芯输送带

聚酯帆布除了具备尼龙帆布一些特点之外,同时由于弹性模量较高、断裂伸长率低,因此尺寸稳定性好,使用中伸长小,并且经过浸渍处理,实现了与橡胶的良好粘合,是当前织物芯输送带发展的方向。目前国产输送带用聚酯浸胶帆布一般为涤纶交织帆布,即经向为聚酯纤维,纬向为尼龙 66纤维,代号为 EP。帆布的强度规格和宽度规格与锦纶(尼龙)浸胶帆布相同。目前浸胶帆布执行 HG/T 2820-1996《输送带用锦纶和涤纶浸胶帆布》化工行业标准。

1. 1. 2 金属芯输送带

金属芯输送带系指以钢丝绳或钢条、钢网、钢链、钢帘线为骨架材料的输送带,其中以钢丝绳芯为骨架材料的输送带占主导地位,其次是以钢丝绳作牵引的钢丝绳牵引输送带。

1. 1. 2. 1 钢丝绳芯输送带

钢丝绳芯输送带一般由芯胶、钢丝绳、上下覆盖胶层和边胶组成。钢丝绳有七股式、三股式等

型式。钢丝绳的基本单元是钢丝,材质一般为镀锌高碳钢。钢丝组成股线,股线组成绳。在一条胶带中,左右捻钢丝绳交替配量,各占一半。由于钢丝绳强度范围广、强力高、伸长小,其胶带的承载能力大、成槽性好、接头强度高、使用寿命长,是目前最具代表性的高强力输送带,适用于长距离、大运量、高速度的现代化输送的需要。

钢丝绳芯输送带的覆盖层分为强磨损工作条件(D)、强划裂工作条件(H)、一般工作条件(L)等级别。带的强度规格用字母 S和纵向拉伸强度($\text{N} \cdot \text{mm}^{-1}$)的标称值表示,其强度系列有: St630、St800、St1000、St1250、St1600、St2000、St2500、St3150、St3500、St4000、St4500、St5000、St5400。带的宽度规格以毫米(mm)表示,其宽度系列有: 800、1000、1200、1400、1600、1800、2000、2200、2400、2600、2800等。钢丝绳芯输送带的标记示例: 140 2200 St3150 8+8 H表示该带长 140 m,宽度规格 2200 mm,强度规格 3150 $\text{N} \cdot \text{mm}^{-1}$,上下覆盖层厚度均为 8 mm,覆盖层性能等级为强划裂工作条件。目前该产品执行 GB/T 9770-2001《普通用途钢丝绳芯输送带》国家标准。

1. 1. 2. 2 防撕裂钢丝绳芯输送带

为了提高钢丝绳芯输送带的动态抗冲击和抗撕裂性能,发展了防撕裂钢丝绳芯输送带。这类输送带在规定的试验条件下,必须能够通过包括开裂阻力和击穿冲击强度等在内的防撕裂性能试验。提高钢丝绳芯输送带抗撕裂性能的措施很多,常用的有两种结构形式。一是加缓冲层作横向增强体,二是加横向件作横向增强体。前者系在胶带的上覆盖层和(或)下覆盖层中埋设一般由织物构成的缓冲层作横向增强体;后者系在纵向钢丝绳上面和(或)下面埋设一般由横向绳构成的横向增强体,横向绳也可与纵向钢丝绳编织在一起形成网。横向增强体的材质分钢和化纤,钢用字母 S表示,化纤用字母 T表示。

根据可以达到的性能指标,防撕裂钢丝绳芯输送带的防撕裂性能分为 A型和 B型。带的强度规格、宽度系列以及覆盖层性能等级与普通钢丝绳芯输送带基本一致。带的标记示例之一: 1200 St1600 8 0 TA+6 0 H表示该带的宽度规格为 1200 mm,强度规格为 1600 $\text{N} \cdot \text{mm}^{-1}$,上覆盖层厚度为 8 mm,内有化纤材质的缓冲层,防撕

裂性能为 A型,下覆盖层厚度为 6 mm,覆盖层性能为耐划裂型。胶带标记示例之二: 1200 St SB/SB1600 8 0+6 0 D表示该带的宽度规格为 1200 mm,强度规格为 $1600 \text{ N} \cdot \text{mm}^{-1}$,带芯层的两面均有材质为钢的横向件,防撕裂性能为 B型,上下覆盖层的厚度分别为 8 mm和 6 mm,覆盖层性能为耐磨损型。目前该类产品执行 HG/T 3646-1999《普通用途防撕裂钢丝绳芯输送带》化工行业标准。

1. 1. 2. 3 钢丝绳芯牵引输送带

钢丝绳牵引输送带与一般输送带不同,胶带自身不承受纵向张力。胶带通过自身的耳胶槽准确地固定在两条钢丝绳上,由钢丝绳来牵引运行。该带通常以横向排列的高弹方钢条及其上下各一层带胶帆布为带芯,上下覆以覆盖层组成。耳胶槽既可相互错开,亦可对等距离。

1. 2 特种用途输送带

这类输送带通常是指能在特殊场合下输送特殊物料的输送带,一般具有特殊的使用性能,例如阻燃、抗静电、耐热、耐寒、耐油、耐酸碱、无污染、轻型等。其使用性能一般通过覆盖层和带芯的性能及胶带结构来实现。

1. 2. 1 阻燃输送带

这类输送带具有特定的阻燃、抗静电性能,是特种用途输送带中产量和用量最大的一种,在输送带中占据着重要的地位。根据使用场合和阻燃、抗静电性能,大致分为煤矿用阻燃输送带和其它行业用的一般用途阻燃输送带。煤矿用阻燃输送带的阻燃性能比一般用途阻燃输送带严苛,通常它必须按规定的试验方法,具有以下三方面的试验能力:一是经滚筒摩擦试验,试验件应完全不可燃;二是经酒精喷灯燃烧试验,试件应完全不可燃或是能自行熄灭;三是经丙烷燃烧器燃烧试验,试件上的火焰能自行熄灭。一般以 S表示输送带具有阻燃抗静电性能。

1. 2. 1. 1 煤矿用织物芯阻燃输送带

这类阻燃输送带以整体织物芯或多层帆布为带芯。带芯应浸渍阻燃化合物并覆以阻燃覆盖层,整条带通过固化或硫化结合在一起,带的边缘以阻燃材料完全包覆。这类阻燃输送带目前以全塑料型和橡胶塑料并用型织物整芯阻燃输送带占主导地位。产品型号按带的整体纵向拉伸强度($\text{N} \cdot \text{mm}^{-1}$)划分为: 680 S 800 S 1000 S 1250 S

1400 S 1600 S 1800 S 2000 S 2240 S 2500 S 2800 S 3100 S 3400 S 按带的级别划分相对于 4~16级带。带的宽度(mm)系列有: 400、500、650、800、1000、1200、1400、1600、1800、2000、2200等。目前产品执行 HG 2805-1996《煤矿井下用织物芯阻燃输送带》化工行业标准或 MT 914-2002《煤矿用织物整芯阻燃输送带》煤炭行业标准。

1. PVC型阻燃输送带,即全塑料型煤矿用织物整芯阻燃输送带。该类阻燃带是采用整体织物作带芯,以 PVC(聚氯乙烯)作带芯的浸渍材料和胶带覆盖层,上下覆盖层厚度一般应不小于 0.8 mm。生产工艺流程大致为: PVC制糊→带芯浸渍→胶凝塑化→加 PVC覆盖层→塑化→拉伸定型→成品。该类输送带具有带体轻便、强度高、耐撕裂、阻燃性好、生产工艺简便等特点,但胶带的耐磨性相对较差。胶带标记示例: PVC 1000 S1 800 2+1 表示该带为全塑织物整芯阻燃带,强度规格为 $1000 \text{ N} \cdot \text{mm}^{-1}$,宽度规格为 800 mm,上下覆盖层厚度分别为 2 mm和 1 mm。

2. PVG型阻燃输送带,即橡塑并用型煤矿用织物整芯阻燃输送带。该阻燃带除具有 PVC型阻燃带的特点之外,还具有耐磨性较好、使用寿命较长等优点。胶带采用浸渍 PVC糊的整体织物作为带芯,覆以橡塑覆盖层而成,覆盖层一般采用 NBR(丁腈橡胶)与 PVC的共混胶料,其上下覆盖层厚度均应不小于 1.5 mm。其生产工艺流程大致为: PVC制糊→带芯浸渍→胶凝塑化→加覆盖层→硫化→成品。胶带标记示例: PVG 1000 S1 800 2+2 表示该带为橡塑织物整芯阻燃带,强度规格为 $1000 \text{ N} \cdot \text{mm}^{-1}$,带宽 800 mm,上下覆盖层厚度均为 2 mm。

3. 织物叠层阻燃输送带。该类阻燃输送带是以两层或两层以上的帆布织物或整体织物为带芯的煤矿用织物芯阻燃输送带。其覆盖层有橡胶覆盖层(代号 R)和塑料覆盖层(代号 P)两类。产品型号和宽度系列与其它煤矿用织物芯阻燃输送带相同,只是对于叠层帆布织物芯在型号后加 D表示,叠层整体织物芯在型号后加 W表示。胶带标记示例一: 800 S D R/R表示该阻燃输送带的强度规格为 $800 \text{ N} \cdot \text{mm}^{-1}$,带芯为叠层帆布,带芯浸渍和覆盖层材质均为橡胶。胶带标记示例二: 800 S W P/P表示该阻燃输送带的强度规格为

800 N·mm⁻¹带芯为叠层整体织物,带芯浸渍和覆盖层材质均为塑料。该类阻燃输送带目前执行 MT 830-1999《煤矿用织物叠层阻燃输送带》煤炭行业标准。

1.2.1.2 煤矿用钢丝绳芯阻燃输送带

煤矿用钢丝绳芯阻燃输送带的结构与普通用途钢丝绳芯输送带基本相同,只是覆盖层胶和芯胶必须具有规定的阻燃和抗静电性能。产品型号也按纵向拉伸强度(N·mm⁻¹)划分,其型号有: S_TS 630、S_TS 800、S_TS 1000、S_TS 1250、S_TS 1600、S_TS 2000、S_TS 2500、S_TS 3150、S_TS 4000。宽度(mm)系列有:800、1000、1200、1400、1600、1800、2000、2200。胶带标记示例: S_TS 2500 1000 Φ 7.5 8 0+8 0表示该钢丝绳芯阻燃输送带的强度规格为 2500 N·mm⁻¹,宽度规格 1000 mm,钢丝绳芯直径 7.5 mm,上下覆盖层均为 8 mm。目前该产品执行 MT 668-1997《煤矿用阻燃钢丝绳芯输送带技术条件》煤炭行业标准。

1.2.1.3 煤矿用钢丝绳牵引阻燃输送带

该类阻燃输送带采用具有规定的阻燃和抗静电性能的胶料作为上下覆盖层和耳胶,通常以横向排列的高弹方钢条及在其上下各加一层带胶帆布作为带芯,并在由此构成的带体两边设置耳胶槽以便于钢丝绳承托及牵引。耳胶槽上下两面位置既可互相错开,亦可对等距离。胶带标记示例: 1070 S5×5×1034 40 3+2表示牵引阻燃输送带宽度规格为 1070 mm,钢条尺寸为 5×5×1034 mm,牵引的钢丝绳直径为 40 mm,上下覆盖层厚度分别为 3 mm和 2 mm。该类产品目前执行 HG 2014-2005《钢丝绳牵引阻燃输送带》化工行业标准或 MT 669-1997《煤矿用阻燃钢丝绳牵引输送带》煤炭行业标准。

1.2.1.4 一般用途织物芯阻燃输送带

这类阻燃输送带适用于煤矿井下以外,而要求阻燃导静电的场合。胶带的阻燃安全性能,根据试件在规定条件下经酒精喷灯燃烧试验的结果分为 K₂和 K₃两个等级。覆盖层性能分为强磨损工作条件(D)和一般工作条件(L)两个级别。胶带最小纵向拉伸强度(N·mm⁻¹)等于指定带的型号数值。带的强度规格和宽度规格与普通用途织物芯输送带相同。胶带标记示例: 300 1000 EP4 800 3+1.5 L K₃表示该带长度 300 m,宽度

1000 mm,带芯为 EP帆布,共 4层,带的强度规格为 800 N·mm⁻¹,上下覆盖层厚度分别为 3 mm和 1.5 mm,覆盖层性能级别为一般工作条件,阻燃安全性能为 K₃级。目前该产品执行 GB/T 10822-2003《一般用途织物芯阻燃输送带》国家标准。

1.2.2 耐热输送带

这类输送带主要用于冶金、建材、铸造、焦化、化工等行业输送烧结矿、焦炭、水泥、化肥等高温固体物料,具有规定的耐热性能。耐热输送带的耐热程度及使用寿命主要取决于覆盖层和带芯的耐热性能。一般以耐热性能好的丁苯橡胶、丁基橡胶、乙丙橡胶等橡胶作主体胶料,以耐热、热收缩小的涤棉、涤锦帆布作带芯。

耐热输送带按试验温度不同分为四个等级。

T₁ 可耐热不大于 100℃的试验温度; T₂ 可耐热不大于 125℃的试验温度; T₃ 可耐热不大于 150℃的试验温度; T₄ 可耐热不大于 175℃的试验温度。耐热输送带的强度规格和宽度规格与普通用途织物芯输送带相同。胶带标记示例: 200 1200 EP5 1000 8+3 T₂表示该带长度 200 m,宽度 1200 mm,带芯为 EP帆布共 5层,强度规格为 1000 N·mm⁻¹,上下覆盖层厚度分别为 8 mm和 3 mm,覆盖层可耐热不大于 125℃的试验温度。目前该产品执行 GB/T 20021-2005《帆布芯耐热输送带》国家标准。

为满足更高的使用温度,一些厂家还相继开发了能耐更高温度级别的耐热输送带和耐灼烧的高温输送带,一般是在覆盖层胶料中添加阻燃隔热剂、抗烧蚀剂、导热剂等,以提高胶带的耐高温抗烧蚀性能。

1.2.3 耐寒输送带

这类输送带一般以帆布织物芯为带芯,外覆以耐寒覆盖胶和边胶构成。规定的环境温度为 -60℃~+50℃。根据耐寒性能分为 Q₁和 Q₂两种。Q₁使用环境温度为 -45℃~+50℃; Q₂使用环境温度为 -60℃~+50℃。根据覆盖层性能分为耐划裂型(H)、耐磨型(D)和一般型(L)三种类型。胶带的强度规格和宽度规格与普通织物芯输送带相同。胶带标记示例: 1000 LQ₂ 1200 EP5 4.5+1.5表示该带强度规格为 1000 N·mm⁻¹,覆盖层性能为一般型,使用环境温度为 -60℃~+50℃。

宽度规格 1200 mm,带芯为 EP帆布共 5层,上下覆盖层厚度分别为 4.5 mm和 1.5 mm。目前产品执行 HG/T3647-1999《耐寒输送带》化工行业标准。

1.2.4 耐油输送带

这类输送带一般以帆布织物芯为带芯,以耐油覆盖胶和边胶构成,具有规定的耐油性能,适用于输送粘附(含有)矿物油或动植物油的材料,一般以氯丁橡胶、丁腈橡胶作为主体胶料。按使用条件分为一般条件下的耐油输送带(以 LO表示)和强磨损条件下的耐油输送带(以 DO表示)。带的强度规格和宽度规格与普通用途织物芯输送带相同。胶带标记示例:400 800 NN 6 600 3+1.5 LO表示该带长度 400 m,宽度规格 800 mm,带芯为尼龙帆布共 6层,强度规格为 600 N·mm⁻¹,上下覆盖层厚度分别为 3 mm和 1.5 mm,胶带为一般条件下的耐油输送带。目前该产品执行 HG/T3714-2003《耐油输送带》化工行业标准。

1.2.5 耐酸碱输送带

这类输送带一般以帆布织物为带芯,覆以耐酸碱的覆盖胶和边胶构成,具有规定的耐酸碱腐蚀性能,适用于常温下输送呈酸性或碱性的块状、粒状及粉状物料或成件物品。胶带的覆盖层按耐酸碱性能分为 A₁、A₂、A₃三类。A₁是浸泡试验溶液为 18%的盐酸, A₂为浸泡试验溶液为 50%的硫酸, A₃系浸泡试验溶液为 48%的氢氧化钠。带的强度规格和宽度规格与普通用途织物芯输送带相同。胶带标记示例:300 1000 EP 4 800 4.5+3 A₁表示该带长度 300 m,宽度规格 1000 mm,带芯为 EP帆布共 4层,强度规格为 800 N·mm⁻¹,上下覆盖层厚度分别为 4.5 mm和 3 mm,耐酸碱类别为 A₁,即在 50℃、18%的盐酸溶液中浸泡 96 h 体积膨胀率在 +10%以下,强度变化率在 -10%以内。目前该产品执行 HG/T 3782-2005《耐酸碱输送带》化工行业标准。

1.2.6 食品输送带

指用于输送食品输送带。输送带的覆盖层

必须无毒、无味、无污染,符合食品卫生的有关规定。目前尚无国家标准和行业标准。

1.2.7 提升带

该类输送带用于安装料斗,是斗式提升机的牵引部件,能对物料进行提升输送。按带的芯体结构分为织物芯和钢丝绳芯两种。按被输送物料的磨损性和载荷分为强烈磨损(D型)、中度磨损(I型)以及输送高温物料的耐热型(T型)。织物芯提升带的强度规格(N·mm⁻¹)系列有:100、125、160、200、250、315、400、500、500以上,宽度规格(mm)系列有:150、200、300、400、500、600、650、700、800、1000、1200、1400、1600。钢丝绳芯提升带强度规格(N·mm⁻¹)有:St630、St800、St1000、St1250、St1600、St2000、St2500。宽度规格(mm)有:200、250、300、350、400、450、550、600、680、800、850、1000、1050、1200、1300、1400。

胶带标记示例一:1000 B9508 4.5T×3.0 1000 NN5表示该斗式提升带强度规格为 1000 N·mm⁻¹,1995年 8月生产,上覆盖层厚度为 4.5 mm并具有补强层,下覆盖层厚度为 3 mm,带宽 1000 mm,带芯材质为尼龙帆布共 5层。胶带标记示例二:St1000 B9508 5T×5T1200 Φ3.5表示该带为钢丝绳芯斗式提升带,带的强度规格为 1000 N·mm⁻¹,1995年 8月生产,上下覆盖层厚度均为 5 mm并均具有补强层,带宽 1200 mm,钢丝绳直径为 3.5 mm。

目前该产品执行 HG/T2577-1994《橡胶提升带》化工行业标准。该标准已于 2005年进行修订,正在待批之中。修订后的标准更名为《橡胶或塑料提升带》。织物芯提升带和钢丝绳芯提升带的强度规格和宽度规格分别与普通用途织物芯输送带和普通用途钢丝绳芯输送带一致。覆盖层性能分为一般环境条件(I型)、可耐热不大于 150℃(T3型)、可耐热 175℃(T4型)三种类型。修订后的标准还对提升带的冲孔和钻孔进行了有关规定。(未完待续)

欢迎订阅《橡胶科技市场》
欢迎加入中国橡胶市场信息网