

# 输送带加工技术讲座

周世元, 周 悦

(沈阳长桥胶带有限公司 辽宁 沈阳 110015)

中图分类号: TQ336.2 文献标识码: E 文章编号: 1000-890X(2002)02-0122-02

输送带是用于输送松散物料或成件物品的带式输送机上的关键部件。它由弹性体(覆盖胶和带芯胶)和骨架材料组成。输送带的基本形态为平型,是一种标准化、国际化的产品。

输送带已有近百年的历史。1933年英国最早对其进行了标准化(BS 490)。20世纪40年代以后,由于合成纤维、合成橡胶和树脂的迅速发展并应用于输送带行业以及钢丝绳芯输送带研究的进展,使得输送带产品的面貌发生了划时代的变化,充分显示了输送带的功能性和经济活力。

经过半个多世纪的努力,现代输送带解决了许多过去难以解决的问题,并被认为是现代物料搬运与加工中解决环境、能源、交通、空间拥挤、劳动力和生产安全性最为经济有效的方式之一。目前输送带发展的主要趋势是多品种化、高强度化、大型化和轻量化,努力提高输送能力、扩大使用范围、克服运行中物料的飞扬洒落以及对曲线运行和输送坡度的限制,进一步提高使用寿命和经济效益。目前,输送带的总体技术水平状况可概括为:拉伸强度  $50 \sim 8\,000 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$ ;带厚  $0.5 \sim 40 \text{ mm}$ ;带宽  $100 \sim 4\,000 \text{ mm}$ ;倾斜角度  $0 \sim 90^\circ$ ;工作温度  $-50 \sim +250 \text{ }^\circ\text{C}$ ;单卷带最大质量  $40 \text{ t}$ ;中心运距  $< 20 \text{ km}$ ;最大输送能力  $6\,000 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$ ;织物芯输送带设计使用寿命  $> 5$ 年;钢丝绳芯输送带设计使用寿命  $15 \sim 20$ 年。

输送带广泛应用于国民经济生产的各个部门,超市、工厂、矿山、农场、仓库、工地、港口、码头、机场和车站都有输送带在应用,与能源和交通

密切相关。输送带的品种、质量和应用的广泛程度标志着一个国家工业化水平的高低。

当前,输送带有着广阔的国内外市场,但也要面对提高性能与降低成本的巨大压力。

## 1 输送带的品种和类型

输送带品种繁多且新产品不断涌现,难以系统地进行分类。

目前常见的分类法有:

按骨架材料分,有织物芯带、钢丝绳芯带和芳纶芯带等;

按外观形态分,有光面带、浅花纹带、深花纹带、挡边带、挡板带、有轨导向带、管形带和扇形带等;

按特性分,有普通带、耐寒带、耐热带、耐油带、耐酸碱带、导静电带、阻燃带和食品用带等;

按织物层数分,有单层带、双层夹芯带、多层夹芯带和整芯带等;

按拉伸强度等级分,有低于  $500 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$ 的轻型带、 $630 \sim 2\,000 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$ 的中等强度带、大于  $2\,000 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$ 的高强度带和大于  $5\,000 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$ 的超高强度带。

几种典型的输送带结构形式如图1所示。

## 2 骨架材料的结构和性能

输送带的骨架材料为输送带提供主要的拉伸性能,并在传递动力、输送物料、抵抗冲击、保持输送带的正确形状和运行轨迹中起重要作用,因此其性能是决定输送带使用性能、工作寿命和加工方法的关键因素。输送带用骨架材料主要是各种纤维织物和钢丝绳。

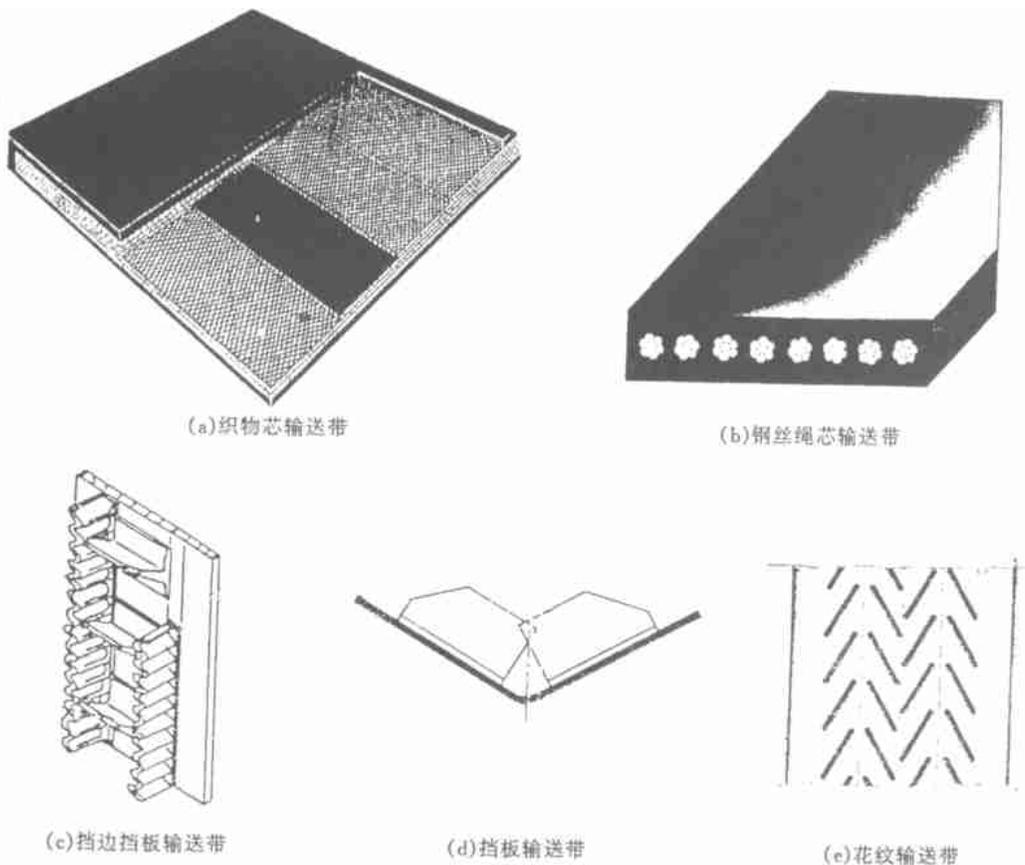


图 1 输送带典型结构形式

## 2.1 纤维

传统的输送带骨架用纤维材料是棉。棉纤维的强度较低,远不如目前经常使用的锦纶和涤纶。经化学浸渍处理的锦纶和涤纶与橡胶也有很好的粘性。锦纶的强度虽高,但是模量较低、伸长较大、易变形;涤纶的强度与锦纶相近,而其弹性模量高、尺寸稳定性也较好,因此,轻型和平型输送带较多采用涤纶作为骨架材料,而要求成槽的输送带则多采用涤纶和锦纶交织,以保持经向尺寸稳定、纬向便于成槽并富有弹性。全锦纶织物则适用于要求较大抗冲击性能的场所。钢丝绳的强度高、伸长小、动态性能好,特别适合高强度重型输送带的需要。玻璃纤维的应用只局限于某些耐热输送带。芳纶的强度/质量比较大,伸长小、耐热、抗腐蚀且阻燃,是钢丝绳芯输送带的强有力竞争者。几种常用纤维的性能示于表 1。

## 2.2 织物结构

输送带用织物的常见结构有平纹、帘线、直径、整体编织和捻纹等形式,如图 2 所示。

平纹结构[见图 2(a)]是输送带用织物的传统结构形式,使用量大、应用范围广。其结构特点是经纬线上下交织,交叉点很多,有结构性织波(习惯上将其称之为“织缩”),织波使织物的弹性伸长增大,对输送带的纵向屈挠与横向成槽有利,但导致强度下降较大。国内可供选用的平纹织物除棉帆布外,还有涤纶[EE 和 EEM ( $E_M$  代表纬线为单丝,单丝织物的纬向刚性好,经向易弯曲)]、涤棉(EP)和锦纶(NN)三大系列,经向强度由  $50 \sim 630 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$  共 30 余个品种。

帘线结构[见图 2(b)]与平纹结构相比,经向强度高,织波很少。用其生产的输送带运行直线度好、伸长小、耐弯曲疲劳,因此多用其制造中短中心距的无接头环形带。但此结构织物的耐撕裂性能较差。采用芳纶帘线结构,横向再用锦纶帘线增强,可以生产高强度的芳纶帘线结构输送带。其强度系列包括  $630, 800, 1\,000, 1\,250, 1\,600$  以及  $2\,000 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$ 。

(未完待续)