

神马锦纶 66 帆布的性能及应用特点

王 平, 晋 丽, 梁 春霞
(神马实业股份有限公司, 河南 平顶山 467000)

摘要: 与锦纶 6 帆布相比, 神马实业股份有限公司生产的锦纶 66 帆布具有强力高, 耐热性、尺寸稳定性和耐疲劳性好, 每平方米干质量小等特点, 是高品质输送带理想的骨架材料。

关键词: 锦纶 66 帆布; 锦纶 6 帆布; 输送带

我国输送带发展迅速, 棉帆布输送带已基本淘汰, 锦纶/聚酯交织帆布输送带、钢丝绳芯输送带、整体带芯输送带等高强力输送带需求量大幅度增长, 质量大幅度提高, 表明了胶带产品升级换代加快, 对骨架材料提出更高的要求。目前输送带的分类(按骨架材料品种)如图 1 所示。

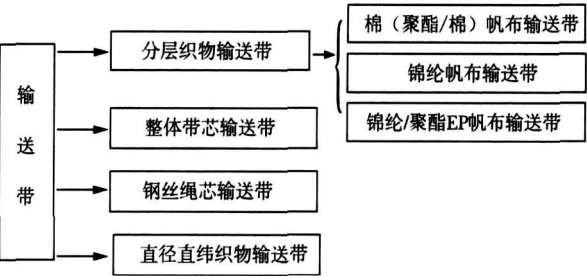


图 1 输送带分类情况

前三大类输送带在我国已得到良好应用, 其中分层织物输送带应用领域广泛, 产量占输送带产量的 50%~75%, 整体带芯输送带和钢丝绳芯输送带主要用于井下煤矿。直径直纬织物输送带仍处于研究起步阶段。锦纶帆布一般称为 NN 帆布, 我国每年用量约为 1 万~1.5 万 t, 主要用锦纶 6 工业丝为原料生产。神马实业股份有限公司是中国神马集团下属的河南省首家在沪挂牌上市公司, 是国内生产高品质锦纶 66 工业丝、聚酯工业丝原料及其帘布和帆布的企业。采用神马锦纶 66 工业丝和聚酯工业丝为原料以及现代化设备和技术生产的锦纶帆布和锦纶/聚酯交织帆布质量优异, 受到用户欢迎。与锦纶 6 帆布相比, 神马锦纶 66 帆布具有强力高、耐热性和尺寸稳定性

好、耐疲劳、每平方米干质量小等特点, 被广泛应用于中等输送距离、高速度、强磨损的大负荷强力型输送带上。

目前, 神马公司具有年产 3000 t 优质帆布的能力, 其中锦纶帆布 2000 t, 是我国帆布产业冉冉升起的新星。

1 锦纶 66 工业丝和帆布性能

1.1 生产工艺路线

锦纶 66 帆布生产工艺路线为: 锦纶 66 工业丝→捻线→整经→织布→浸胶→浸胶帆布。

1.2 锦纶 66 工业丝性能

神马锦纶 66 工业丝与锦纶 6 工业丝性能对比见表 1。从表 1 可以看出, 神马锦纶 66 工业丝具有强力高、耐热性好、干热收缩率低等优点。

表 1 神马锦纶 66 工业丝与锦纶 6 工业丝技术指标对比

项 目	锦纶 66 工业丝	锦纶 6 工业丝
断裂强度/(cN·dtex ⁻¹)	≥9 31	≥8 82
定负荷伸长率/%	12.0±1.5	12.5±1.5
断裂伸长率/%	19.0±3	22.0±3
断裂强度不匀率/%	≤2.0	≤2.5
断裂伸长不匀率/%	≤3.0	≤4.5
纤密度不匀率/%	≤0.50	≤0.64
干热收缩率		
(180℃×15 min)/%	6.5±1.0	7.0±1.0
耐热性 ¹⁾ /%	≥90	≥80
沸水收缩率(30 min)/%	7.0±2.0	12.0±2.0

注: 1) 经 180℃×4 h 老化后的强度保持率。

1 3 锦纶 66 帆布性能

神马公司拥有现代化帆布生产设备, 包括捻线机、直捻机、张力式整经机、片梭织机、箭杆织机、先进的进口单双浴浸胶设备, 严格按照 ISO

9000—2000 质量体系组织帆布生产, 其制造的锦纶 66 帆布性能指标见表 2。从表 2 可以看出, 神马锦纶 66 帆布具有强度高、粘合性能和尺寸稳定性好、单位面积质量小等优点。

表 2 神马锦纶 66 帆布性能

项 目	NN100-98		NN150-98		NN200-98		NN250-98		NN300-98	
	经向	纬向	经向	纬向	经向	纬向	经向	纬向	经向	纬向
断裂强度平均值/(N · m m ⁻¹)	140	54	200	75	255	86	310	85	392	96
10%定负荷伸长率/%	1 8		1 9		2 4		2 2		2 4	
断裂伸长率/%	19 0	49 0	19 6	26 3	19 3	27 3	18 3	23 5	18 4	26 8
干热收缩率 (150 ℃× 30 min)/%	2 3	0 3	3 0	0 3	2 5	0	3 0	0.2	3 1	0 3
粘合强度/(N · m m ⁻¹)	11 9		11 0		11 5		12 3		13 1	
每平方米干质量/(g · m ⁻²)	300		375		470		529		673	
厚度/mm	0.54		0.61		0.72		0.84		1.1	
宽度/mm	800 ⁰ ₋₂₀ ~ 1400 ⁰ ₋₂₀		800 ⁰ ₋₂₀ ~ 1400 ⁰ ₋₂₀		800 ⁰ ₋₂₀ ~ 1400 ⁰ ₋₂₀		800 ⁰ ₋₂₀ ~ 1400 ⁰ ₋₂₀		800 ⁰ ₋₂₀ ~ 1400 ⁰ ₋₂₀	
每卷长度/m	800 ⁺ ₀ ⁺¹⁰		800 ⁺ ₀ ⁺¹⁰		400 ⁺ ₀ ⁺¹⁰		400 ⁺ ₀ ⁺¹⁰		400 ⁺ ₀ ⁺¹⁰	

注: 所列锦纶 66 帆布皆为优等品。

2 锦纶 66 在输送带中的应用特性

锦纶 66 工业丝与锦纶 6 工业丝具有相同的化学分子式(C₆H₁₁NO), 但锦纶 66 工业丝的分子呈平行排列, 化学重复单元和结晶重复单元完全一致, 所有的一C—和一N—均可形成氢键, 结晶度高, 因此锦纶 66 帆布较锦纶 6 帆布性能优异。下面对锦纶 66 帆布和锦纶 6 帆布在输送带中的应用特性对比。

2 1 强度

由于锦纶 66 工业丝的结晶速度快, 结晶完整, 取向度高且稳定, 因此锦纶 66 工业丝强度高, 一般比锦纶 6 工业丝高 5%~10%。从另一个角度看, 在相同强力下, 锦纶 66 工业丝的纤度比锦纶 6 工业丝小, 承压面积大 5%~10%。由于输送带所受作用力几乎全由骨架材料承担, 因此需要采用高强度锦纶 66 帆布做骨架材料。

2 2 耐热性

2 2 1 基本耐热性能

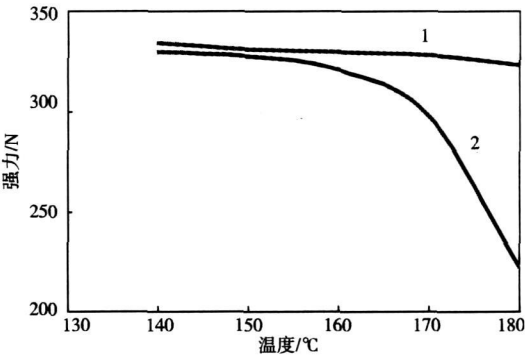
锦纶 66 工业丝和锦纶 6 工业丝的基本耐热性能见表 3。从表 3 可以看出, 锦纶 66 工业丝的熔点、软化点、零强度温度等均远高于锦纶 6 工业丝。

在高温下锦纶 66 帆布和锦纶 6 帆布强力损失如图 2 所示。从图 2 可以看出, 在 160 ℃时锦

纶 6 帆布的强力已明显下降, 170 ℃时强力保持率约为 90%, 而锦纶 66 帆布的强力则基本不变。输送带的硫化温度普遍在 150~180 ℃之间, 锦纶 6 工业丝的软化点正在该范围内, 锦纶 6 帆布在输送带硫化后强力损失较大; 锦纶 66 工业丝的软化点为 235 ℃, 锦纶 66 帆布在输送带硫化后强力

表 3 锦纶 66 工业丝与锦纶 6 工业丝的基本耐热性能

项 目	锦纶 66 工业丝	锦纶 6 工业丝	差值
玻璃化温度/℃	50~60	35~50	10
熔点/℃	260	220	40
塑化点/℃	220	160	60
最适宜定型温度/℃	225	190	35
最高熨烫温度/℃	205	150	55
软化点/℃	235	170	65
零强度温度/℃	240	195	45



1—锦纶 66 帆布; 2—锦纶 6 帆布。

图 2 高温下锦纶 66 浸胶帆布与锦纶 6 浸胶帆布强力损失

几乎不变。

2.2.2 耐干热和耐湿热性能

输送带在载送物料时, 由于物料的温度较高和与输送带摩擦较大, 温升较高, 因此要求骨架材料具有良好的耐热性能。锦纶 66 帆布在受热状态下强力保持率高, 其输送带在钢铁、电力行业中使用安全系数大, 寿命长。

1 耐干热性

在干热状态下锦纶 66 工业丝和锦纶 6 工业丝的强力保持率如图 3(温度 180 °C)所示。从图 3 可以看出, 在干热 72 h 的条件下, 锦纶 66 工业丝的强力仍可保持 80%左右, 而锦纶 6 工业丝的强力保持率只有 40%。

2 耐湿热性

锦纶 66 工业丝和锦纶 6 工业丝强力保持率与相对湿度和温度的关系分别如图 4(温度 180 °C, 时间 2 h)和图 5(相对湿度 100%, 时间 2 h)所示。从图 4 可以看出, 湿度越大, 工业丝强力损失也越大。当湿度为 75%时, 锦纶 6 工业丝的强力已经下降为零, 而锦纶 66 的强力仍保持在 90%以上。

从图 5 可以看出, 当相对湿度达到 100%时, 锦纶 6 工业丝在 162 °C时强力为零, 此时锦纶 66 工业丝的强力保持率仍在 90% 以上。

由于输送带大多在露天和井下潮湿的环境中使用, 因此更适合采用锦纶 66 帆布作骨架材料, 以使其耐久性更好, 使用寿命更长。

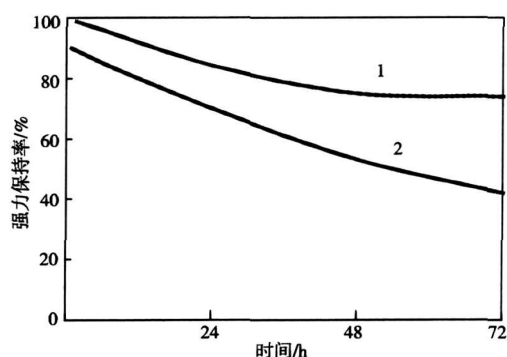
2.3 尺寸稳定性

2.3.1 干热收缩率

帆布的干热收缩率对输送带生产工艺和使用寿命影响很大。在帆布的浸渍过程中, 其牵伸张力越大, 内应力越大, 再受热时(如硫化时)帆布的热收缩率也越大。锦纶 66 帆布与锦纶 6 帆布的干热收缩率对比如图 6(时间 30 min)所示。从图 6 可以看出, 锦纶 66 帆布在 150 °C下的收缩率约为 2.5%, 而锦纶 6 帆布约为 4.0%。由此可知, 锦纶 66 帆布的干热收缩率低, 制成的输送带尺寸稳定性较好, 变形小, 使用寿命长。

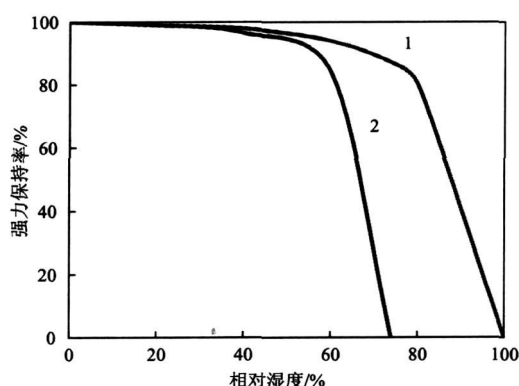
2.3.2 蠕变性

锦纶 66 工业丝和锦纶 6 工业丝的初始模量分别为 20 ~ 51 和 20 ~ 44 cN · dtex⁻¹。锦纶 66



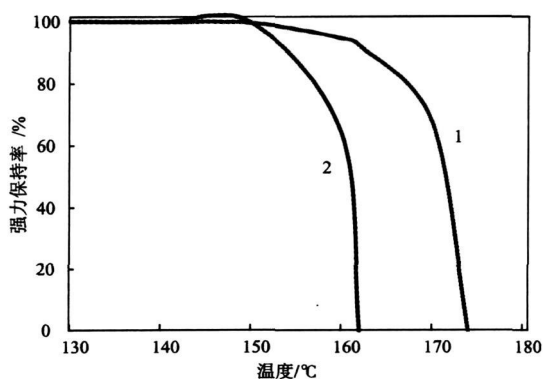
注同图 2。

图 3 锦纶 66 与锦纶 6 工业丝
强力保持率与时间的关系



注同图 2。

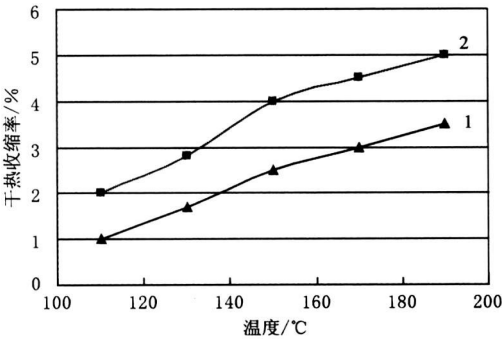
图 4 锦纶 66 工业丝和锦纶 6 工业丝
强力保持率与相对湿度的关系



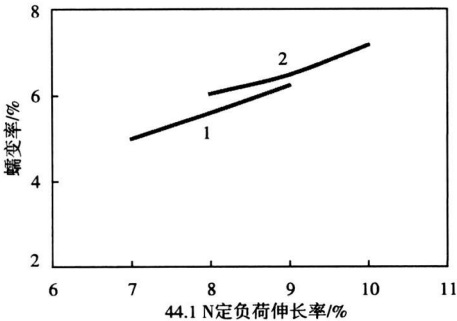
注同图 2。

图 5 锦纶 66 工业丝和锦纶 6 工业丝
强力保持率与温度的关系

帆布和锦纶 6 帆布的蠕变性如图 7 所示。从图 7 可以看出, 锦纶 66 帆布的耐蠕变性明显优于锦纶 6 帆布。



注同图 2。
图 6 锦纶 66 帆布与锦纶 6 帆布的干热收缩率曲线



注同图 2。
图 7 锦纶 66 帆布和锦纶 6 帆布的蠕变性

2 4 耐疲劳性

输送带在使用过程中, 经过滚筒时都要受到拉伸力, 因此要求橡胶输送带具有良好的耐屈挠及抗冲击性能。锦纶 66 帆布由于模量、强力保持率较高, 耐疲劳性好。

3 锦纶 66 帆布的应用优势

3 1 适用性

神马锦纶 66 工业丝的强度在 $9.31 \text{ cN} \cdot \text{dtex}^{-1}$ 以上, 其线密度严格控制在标准范围内, 而国产锦纶 6 工业丝强度一般在 $8.82 \text{ cN} \cdot \text{dtex}^{-1}$ 以下。在相同强度下, 锦纶 66 工业丝的纤度小于锦纶 6

韩国公司报告一季度经营成果

韩国(Hankook)轮胎公司宣布, 今年一季度公司的全球销售额创历史纪录, 超过 10 亿美元(约合 9 973 亿韩元), 同比增长 18.4%。

工业丝, 即锦纶 66 帆布单位面积质量小。据统计, 在强力相同时, 神马锦纶 66 帆布的质量比锦纶 6 帆布平均小 10%, 每吨产品出带率明显高于锦纶 6 帆布。

神马锦纶帆布采用先进技术和设备生产, 布面平整, 张力均匀, 布幅稳定, 在压延过程中劈缝、掉皮、出兜现象明显少于锦纶 6 帆布。用神马锦纶 66 帆布制作输送带可降低材料消耗量和提高产品质量。国内知名输送带公司进行的神马锦纶 66 帆布和锦纶 6 帆布的性能检验结果见表 4(所用帆布为 NN200-98 浸胶帆布)。

表 4 神马锦纶 66 帆布和锦纶 6 帆布的性能

项 目	神马锦纶 66	锦纶 6	
		产品 1	产品 2
经向断裂强力/ ($\text{N} \cdot \text{mm}^{-1}$)	262	251(WX)	260(sm)
每平方米干质量/ ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)	460	503	527
粘合强度 / ($\text{N} \cdot \text{mm}^{-1}$)	17.3	15.4	10.2

3 2 生产效率

由于锦纶 66 工业丝熔点高, 具有耐高温性, 因此在硫化时根据时温等效原理, 可以适当提高硫化温度, 缩短硫化时间, 提高生产效率。

3 3 经济性

神马锦纶 66 帆布物理性能优良, 生产单耗低, 同时废次品率低。输送带生产厂采用锦纶 66 帆布替代锦纶 6 帆布后, 由于帆布质量造成的输送带退货索赔现象大大减少, 经济和社会效益明显。

4 结语

锦纶 66 帆布具有强力和熔点高、耐热性好、干热收缩率低、变形小等特点。采用神马锦纶 66 帆布, 可确保输送带产品质量稳定可靠。神马锦纶 66 帆布是输送带制造商首选骨架材料。

其中, 超高性能(UHP)轮胎的销售额为 9 660 万美元, 而原配轮胎的销售额也同比增长了 15.7%。今年一季度, 该公司的经营利润也创下历史新高, 同比增长 7.4 %。

郭 轶