

输送带抗冲击性能分析

丁 叮, 屈柏峰

[阜新环宇橡胶(集团)有限公司, 辽宁 阜新 123000]

摘要: 通过大量试验, 分析影响输送带冲击强度的因素。结果得出, 输送带覆盖胶厚度、横向增强体结构、覆盖胶物理特性对输送带的抗冲击强度有一定影响。

关键词: 输送带; 抗冲击性能; 撕裂性能

现在, 钢丝绳芯输送带被广泛应用于煤矿、矿山、港口、电力、冶金、建材等行业, 输送要求采用防撕裂条件的物料, 具有拉伸强度大、寿命长、使用伸长小、成槽性好、耐屈挠性好等优点, 可用于长距离、大跨度、大运程、高速度的物料输送, 但在使用过程中受到重击也会出现损坏或击穿、纵向划破、撕裂等事故, 造成严重的经济损失。因此, 通过冲击过程试验, 研究影响抗撕裂输送带冲击强度的因素, 可为生产实践中提高输送带抗冲击性能提供依据。

1 理论分析

1.1 抗撕裂输送带的性能指标

衡量输送带性能的主要指标有: 额定拉伸强度、耐磨性能、撕裂强度、冲击强度等。对于钢丝绳芯输送带, 纵向拉伸主要承载体为钢丝绳, 不同额定拉伸强度的输送带选取不同直径、不同结构的钢丝绳; 影响输送带撕裂强度、冲击强度的因素很多, 比如横向钢丝绳的直径与间距、覆盖胶的性能和厚度、纵向钢丝绳间距等。

1.2 冲击力与冲击能量的关系

试验中制备型号为 1200 ST1600/8 0 TA + 6.0 H 和 1600 ST2500/8 0 TA + 6.0 H 两组样带, 每组有 3 条。图 1 是 1200 ST1600/8 0 TA + 6.0 H 的试验结果。

根据测试结果分析, 每组冲击能量与冲击力之间的关系: 在冲击能量 1 000 J 以下时, 函数曲线都很有规律, 几乎是一条直线; 当冲击能量超过 1 000 J 后, 冲击力与冲击能量变化没有明显规

律, 很难确定冲击力与冲击能量的关系。但是从绘制的几组曲线中不难发现, 冲击力随能量增加而增加的总趋势没有改变, 与其他的试验结果一致。

因此, 可通过测定冲击能量来间接地表征输送带的抗冲击能力。

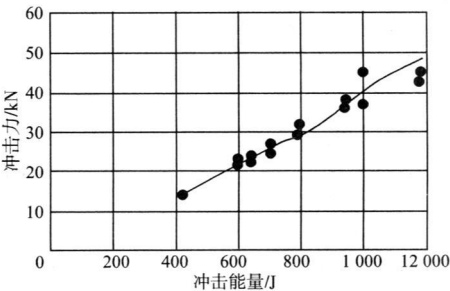


图 1 冲击力与冲击能量关系图

2 影响抗撕裂输送带冲击强度因素的试验分析

2.1 输送带覆盖胶厚度对冲击强度的影响

选用三组样带, 每组中取强度相同、单纬向增强、覆盖胶厚度不同的样带进行试验, 分析输送带覆盖胶厚度与输送带破坏能量的关系, 试验结果见表 1。

表 1 初次破坏与初次破损和初次穿透强度

损坏程度	上覆盖胶厚度 /mm	损坏能量 / J		
		ST800	ST1250	ST2500
初次破损	6	240	282	300
	8	320	360	385
	10	330	620	710
	12	330	610	711
初次穿透	6	960	960	980
	8	1 500	1 630	1 690
	10	1 520	1 900	1 970
	12	1 510	1 890	1 970

从表1可以看出,输送带覆盖胶厚度是影响输送带抗冲击强度的主要因素。

在额定强度一定时,随覆盖胶厚度增加,输送带的初次破损和初次穿透所需能量明显增加,但达到一定厚度时增加趋势减缓,甚至降低。可见,对于输送带抗冲击性能来说,在某一覆盖胶厚度范围内,可获得最佳抗冲击效果。在本次试验中,规格ST800即输送带额定强度为 $800 \text{ N} \cdot \text{mm}^{-1}$ 的输送带,其上覆盖胶厚度为8 mm时可获得最佳抗冲击强度;规格为ST1250和ST2500的输送带,其上覆盖胶为10 mm可获得最佳抗冲击强度。

2.2 输送带横向增强体对输送带抗冲击强度的影响

选用三组样带,每组中取强度相同、覆盖胶性能等级和厚度相同的样带进行试验,来分析输送带横向增强体与输送带破坏能量的关系,试验结果见表2。

表2 纬向增强对冲击强度的影响

额定强度 / ($\text{N} \cdot \text{mm}^{-1}$)	类型	覆盖胶厚度/mm		冲击能量/J	
		上	下	初次损伤	初次穿透
1 250	双纬向横向增强	10	6	980	1 120
	单纬向横向增强	10	6	625	380
	无横向增强	10	6	855	610
2 500	双纬向横向增强	10	8	1 664	2 016
	单纬向横向增强	10	8	1 320	1 560
	无横向增强	10	8	736	1 350
3 150	双纬向横向增强	12	8	1 810	2 030
	单纬向横向增强	12	8	1 530	1 700
	无横向增强	12	8	900	1 580

从表2数据可见,在额定强度不变时,单纬向增强可以提高输送带抗冲击性能,双纬向增强可以进一步提高输送带的抗冲击性能。另外,随输送带额定强度的提高,横向增强体对提高输送带抗冲击性能的效果减弱(在本次试验中,双纬向横向增强提高的比例按输送带额定强度1 250、2 500和3 150 $\text{N} \cdot \text{mm}^{-1}$ 由低到高增强的比例分别约为58%、26%和11%)。

2.3 覆盖胶性能对输送带抗冲击强度的影响

针对耐划型(H)、耐磨损型(D)、一般型(L)

三种覆盖胶的输送带分别进行冲击试验,各覆盖胶的物理性能参数见表3。表4给出一组试验结果。

根据上覆盖胶厚度为10 mm,额定强度为ST1250的抗撕裂输送带的测试结果,对这个问题进行了分析。

表3 各覆盖胶性能参数

项 目	性能指标		
	H	D	L
拉伸强度/MPa	≥ 25.0	≥ 18.0	≥ 20.0
拉断伸长率/%	≥ 450	≥ 400	≥ 450
磨耗量/ mm^3	≤ 120	≤ 90	≤ 120

表4 不同覆盖胶的破坏能量

覆盖胶种类	破坏能量/J	
	橡胶初始破坏	输送带穿透
H	448	2 300
D	309	1 860
L	216	1 870

本试验结果表明,输送带覆盖胶的物理特性对其抗冲击强度有一定影响,尤其H型覆盖胶穿透能量比其它两种覆盖胶的初次破损和初次穿透强度提高23%,H型覆盖胶与其它两种覆盖胶相比抗拉强度和延伸度较高,硬度也比其它两种覆盖胶高,因此具有较高的初次破损和初次穿透强度,所以可根据不同的冲击特性要求,选取不同的覆盖胶。

3 结论

经过大量试验,得到的结论是:

1. 输送带的抗外力冲击力与能量基本呈线性关系;
2. 输送带覆盖胶厚度是影响输送带抗冲击强度的主要因素;
3. 双纬向的横向增强体比单纬向的能进一步提高输送带的抗冲击性能;
4. 随覆盖胶物理性能提高,输送带的抗冲击强度增强。

欢迎订阅《橡胶科技市场》