

预埋线圈式防撕裂钢丝绳输送带的研制

王伟勤 叶宗文 张全胜

(山东枣庄橡胶厂 277103)

摘要 介绍了预埋线圈式防撕裂钢丝绳输送带的设计原理、生产工艺及产品性能特点。将现代电磁技术与胶带生产相结合,胶带具有防撕裂、防跑偏、防打滑等功能,达到了国外同类产品水平,填补了国内空白。

关键词 预埋线圈,防撕裂,钢丝绳输送带

钢丝绳输送带具有抗张强度高,伸长率小,张紧行程短,成槽性和动态性能好,可长距离、大运量、高速度输送物料,使用寿命长,易于检修等特点。但在遇有尖锐锋利的刺穿物、输送硬质物料或出现跑偏打滑等现象时,在高速运转及冲击强力作用下,尺寸小于输送带中钢丝绳间距的局部物料一旦划破输送带,则会产生几十米或几百米的撕裂,从而影响物料输送,并给胶带维修造成极大困难。为此,美国、日本和德国等国已于70年代开始竞相研制防撕裂钢丝绳输送带。目前,我国还没有比较成熟的防撕裂钢丝绳输送带,预埋线圈式防撕裂钢丝绳输送带的研制成功,填补了国内空白,其各项性能达到国外同类产品水平。

1 防撕裂钢丝绳输送带的设计原理及种类

输送带的防撕裂装置有以下几种。

(1)机械阻抗式。在输送带中埋置阻抗元件,如横向加放钢丝绳或合成纤维绳,增强抗撕裂、抗冲击的能力。

(2)皮带机控制式。皮带机安装撕裂电流感应元件,而胶带结构不作任何改动。

(3)预埋金属线圈式。利用现代电磁技术,在胶带内预埋置感应元件,感应元件通过发射探头时会产生电流,电流又可以产生磁场,该磁场与接受头信号相对应,使接受头检知脉冲信号变化。皮带机正常运转,磁场、脉

冲信号定时间歇均匀通过,而一旦撕裂信号异常,通过检知异常信号,即可防止纵裂、跑偏和打滑。当然这种预置在胶带内的元件要兼顾电性能和物理性能双重要求。

(4)导电橡胶式。在输送带底部埋置横向带状导电橡胶,通过“电触子”与导电橡胶成电流回路用以感应纵裂发生。

(5)磁性橡胶式。利用磁力线切割线圈能产生电流的原理,在胶带内埋置特殊橡胶磁体,检知这种磁性橡胶磁力线是否泄漏即可控制皮带机运行状况和胶带的撕裂。

(6)超声波探测装置。把超声波从输送带一侧送到另一侧,如胶带发生纵向撕裂,则阻止超声波通过。当收到信号明显减弱即表明输送带已撕裂,即发出停机信号。

(7)输送带底部放置绳索式。当胶带撕裂时,异物触及绳索,通过绳索变化来监控纵裂发生。

实践证明,第(3)、(4)、(5)种形式最理想,其中又以预埋线圈式最可靠,这是我们研制该种类型防撕裂输送带的原因。

2 线圈的性能要求和设计制造

2.1 线圈的物理机械性能

输送带在受到外力冲击时,因钢丝绳伸长率小,橡胶伸长率大,横向作用力主要施加在线圈上。因此要求线圈的强度要超过胶带覆胶和粘合胶的强度。另外其屈挠性能也要

附表 预埋线圈式防撕裂钢丝绳输送带物理机械性能

性 能	Q/04ZXJ020.1-93 企标			本厂测试		青岛所	美国	上海煤科所
	H 型	M 型	F 型	H 型	F 型	H 型	H 型	F 型
覆盖层								
拉伸强度,MPa	≥17.65	≥13.73	≥9.80	23.5	13.6	22.0	26.6	13.6
扯断伸长率, %	≥450	≥400	≥350	47	420	564	496	420
拉伸强度变化率(70℃×7天), %	±25	±25	±25	-11.2	-16.0	-1.81	10.51	-16.0
扯断伸长率变化率(70℃×7天), %	±25	±25	±25	-18.2	-17.6	-14.9	-9.8	-17.6
磨耗量(1.61km),cm ³	≤0.6	≤0.8	—	0.285	—	0.325	—	—
粘合性能								
粘附强度,kN·m ⁻¹	≥88.2	≥88.2	≥61.8	161.5	137.0	154.0	146.0	137.0
140℃×150min 老化后								
粘附强度变化率, %	≥85	≥85	≥85	96.6	92.0	92.0	—	92.0
电性能								
线圈电阻,Ω	≤15	≤15	≤15	1.20	1.43	1.20	7.6	1.20
电感量,mH	≥0.02	≥0.02	≥0.02	0.052	0.052	0.051	0.035	0.051
线圈埋入覆盖层深度,mm	≥4	≥4	≥4	6.2	6.2	6.2	4.8	6.0
上覆盖层电阻,Ω	—	—	≤3×10 ⁸	—	3.4×10 ⁶	—	—	5.8×10 ⁵
下覆盖层电阻,Ω	—	—	≤3×10 ⁸	—	1.7×10 ⁷	—	—	4.5×10 ⁵
火焰燃烧时间,s								
6 个试样取最大值	—	—	≤10	—	1	—	—	1.12
6 个试样总和	—	—	≤18	—	6	—	—	4.2
6 个试样平均值	—	—	≤3	—	1	—	—	0.82
滚摩								
最高温度,℃	—	—	≤325	—	265	—	—	300
有无火星	—	—	无	—	无	—	—	无
丙烷燃烧剩余长度,mm	—	—	≥250	—	—	—	—	2260

好,一般屈挠次数应在 40 万次以上。将线圈做成弹簧形或波形可显著增加其耐屈挠和粘合性能。

2.2 线圈的电性能

通过线圈的感应电流愈强,产生的电信号也愈强,也更有利于防撕裂系统的控制。因此,对线圈材质的选取,线圈设计都要以增强感应电流为依据。我们从以下几方面进行考虑:(1)材质的电阻要小;(2)线圈环绕形式采用“8”字形,这种形式的感应电流最强;(3)线圈环绕匝数越多,感应电流越强;(4)线圈越

宽,产生电流时间越长,电控性能越好;(5)线圈越长,接收、发射装置相互影响程度减弱,更有利于防撕裂的控制。

2.3 线圈的制造

采用高强度优质高碳钢制成耐屈挠性好的钢丝绳,通过特制装置的制成一定直径和螺距的弹簧形或波形的“8”字形线圈,然后涂以粘合性能好的胶浆,制成环形线圈,然后再覆上 0.5~1.0mm 厚的胶片,覆上塑料布后备用。

3 工艺的确

(1) 胶带下的中间胶是根据其厚度分层出片, 线圈夹在两层胶片间。

(2) 线圈长度 = $[(\text{胶带宽度} - 100) \pm 10]$ mm; 单边“O”形圈横向内径 (240 ± 10) mm, 纵向内径 (180 ± 10) mm, 各匝排列均匀。

(3) 根据皮带机速度和用户要求, 线圈间距可分为 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 mm; 公差为 ± 0.5 mm。冷压成型遇到线圈时, 要逐渐缓慢加压, 在 60 s 内压力从零升至 4.0 MPa, 并保压 3 min 以上, 然后加压至冷压规定的压力。

(4) 上条带尾部和下条带头部间距为规定间距加上接头搭接长度, 该长度视接头级别而定, 三级搭接的搭接长度为 3 m, 并要求加长 0.5 ~ 1 m。

4 输送带物理机械性能

防撕裂钢丝绳芯输送带物理机械性能见附表。

5 结论

(1) 我厂研制的预埋线圈式防撕裂钢丝绳芯输送带, 经化工部胶带检测中心和本厂测试, 各项物理机械性能均达到 Q/04ZXJ020.1-93 标准要求, 且主要物理机械性能达到国外同类产品的先进水平, 填补了国内空白。

(2) 经实际应用证明, 产品具有防撕裂、跑偏、打滑和应答四位一体的功能。由于提高了它的使用安全性, 所以延长了使用寿命, 减少了胶带维修工作量, 社会经济效益显著。

收稿日期 1993-12-01

2000 年空气气囊需求知多少?

到 2000 年, 在北美生产的每辆轿车和每辆轻型载重车上的驾驶员和乘客座的侧面都将安装空气气囊。预计今后 7 年内, 汽车空气气囊的年均增长率为 23%。到 2000 年, 空气气囊的需求量将超过 7000 万个。

美国和加拿大轻型载重车的空气气囊安装率为 100%, 其它地区空气气囊安装率最高的是西欧, 为 35%, 最低的是墨西哥, 为 19.8%。

世界主要汽车生产厂都计划扩大其汽车空气气囊的使用, 改善成本及安全性能。

世界汽车空气气囊的三大市场为北美、西欧和亚太地区。最大的市场为北美汽车市场。

(摘自《中国汽车报》, 1994, 5, 4)

新型足球鞋问世

传统的足球鞋鞋底上的圆钉正经历着一次大的革新。

据英国科学杂志《新科学家》周刊报道, 在现代足球运动的发祥地——英国, “足球鞋的设计图案发生了历史上从未有过的巨大变化”。传统的足球鞋鞋底是塑料制的, 有 6 颗圆钉。新型足球鞋鞋底是用弹性的橡胶做的, 鞋掌部有 6 个斜结, 鞋跟部是交叉结。英国职业球员试穿这种新球鞋后评价说, 它既舒适又方便灵活。穿上它, 队员可在场上快速启动、冲刺, 尤其是在改变方向时还有较好的防滑性能。

(摘自《参考消息》)

橡胶货源不足价格坚挺

由于橡胶货源持续不足, 进口橡胶价格较高, 致使当前橡胶市场价格持续坚挺, 进口 3# 烟片胶由每吨 8800 元升至 9150 元; 海南产一级橡胶升至 9600 元 $\cdot t^{-1}$, 二级橡胶跃升至 8300 元 $\cdot t^{-1}$; 北燕顺丁橡胶由每吨 8600 元升至 8800 元; 此外, 氯丁橡胶、丁苯橡胶等的市场价格均有不同程度的上升。

(摘自《信息时报》, 1994, 4, 22)