

PVG 型整芯阻燃输送带成槽性的改进

黄传友 (贵州盘江煤电多种经营开发有限公司, 贵州 六盘水 553535)

摘要: 本文主要介绍了通过芯糊配方、覆盖胶配方及生产工艺改进, 降低成槽度, 提高输送带使用寿命。

关键词: 整芯阻燃输送带成槽性; 配方; 工艺改进

Abstract: This paper mainly introduced through the core and the formula, cover rubber formula and production process improvement, reduce slotted degree, prolong the service life of conveyor belt.

Key words: Slotted performance of whole-core flame-retardant conveyor belt; formula; process improvement

0 引言

PVG 型整芯阻燃输送带现广泛用于煤矿井下运输, 具有强力高、阻燃抗静电、耐屈挠、防撕裂等特点。随着煤矿井下运力的提升, 承载量的加大, 成槽性越来越成为一个关键指标。

如果成槽性能过大, 货物会将输送带压到承载的托辊上, 在两托辊夹角处, 很容易将输送带割破, 严重影响输送带的使用寿命。

为了降低成槽度, 提高输送带的使用寿命。本文主要从三个方面进行了分析和改进, 以此从根本上解决此问题。

1 芯糊的配方调整

通过对芯糊配方的调整, 一是增加带芯的吸糊量, 确保带芯塑化后的整体强度和芯体内部的拉伸强度, 增加其刚性; 二是提高芯体与覆盖胶的粘合强度, 使其粘合更牢, 不容易脱层。

1.1 实验配方

在原配方基础上增加增塑剂、无机阻燃材料的用量, 降低 TCEP 的用量。具体配方比例为: 糊树脂 (PSM-31) 100 份, 参混树脂 (117) 15 份, 邻苯二甲酸二辛酯 75 份, TCEP 25 份, 氯化石蜡 52# 35 份, 三氧化二锑 6 份, 氢氧化铝 30 份, 稳定剂 5 份, 抗疲劳剂 2 份。

1.2 实验结果

表 1 芯糊配方调整前后物性对比

检测项目	调整前	调整后
硫化胶性能 (180℃ × 10min)		
拉伸强度 (MPa)	9.4	9.8
拉断伸长率 (%)	450	520
硬度 (邵尔 A) / 度	60	65
黏合强度 (N/mm)	5.6	6.4
有焰时间平均值 (S)	0.8	0.9
有焰时间最大值 (S)	1.25	1.37
无焰时间平均值 (S)	0.5	0.6
无焰时间最大值 (S)	1.9	2.1

通过前后配方的调整, 经过小试后, 物性数据如表 1 所示。

通过表 1 可以发现, 经过调整, 芯糊试片的硬度、拉伸强度及粘合强度都得到提高, 从而使芯体整体性能提高。

2 覆盖胶的配方调整

通过对覆盖胶的配方调整, 提高覆盖胶的拉伸强度、断裂伸长率和磨耗性能, 同时还需提高覆盖胶与芯体的粘合强度, 提高覆盖胶的使用寿命。

2.1 实验配方

在原配方基础上增加增塑剂、无机阻燃材料的用量, 降低 TCEP 的用量。具体配方比例为: PVC (SG-3) 100 份, 丁腈胶粉 20 份, 邻苯二甲酸二辛酯 44 份, TCEP 15 份, 氯化石蜡 (52#) 10 份, 稳定剂 5 份, 抗静电剂 4 份, 硬脂酸钡 0.5 份, PE 蜡 1.5 份, 三氧化二锑 3 份, 氢氧化铝 10 份, 轻质碳酸钙 10 份, 炭黑 (N220) 1.5 份。

2.2 实验结果

通过前后配方的调整, 经过小试后, 物性数据如表 2 所示。

表 2 覆盖胶配方调整前后物性对比

检测项目	调整前	调整后
硫化胶性能 (180℃ × 10min)		
拉伸强度 (MPa)	16.5	17.2
拉断伸长率 (%)	520	612
硬度 (邵尔 A) / 度	63	65
磨耗量 (mm ³)	175	160
黏合强度 (N/mm)	5.2	7.4
表面电阻 (Ω)	3.2 × 10 ⁷	3.5 × 10 ⁷
有焰时间平均值 (S)	0.8	0.7
有焰时间最大值 (S)	0.9	0.9
无焰时间平均值 (S)	0.5	0.4
无焰时间最大值 (S)	0.7	0.6

通过表 2 可以发现, 经过调整, 盖胶料试片的拉伸强度、拉断伸长率、硬度都得到提高。尤其是在配方加

入了丁腈胶粉，盖胶料的磨耗量明显降低，提高了覆盖层的使用寿命。

3 生产工艺的改进

生产工艺对整个输送带质量起着决定性作用，塑化温度、张力、挤出温度、模具温度、带速都直接影响着带体的成槽性。经过不断试验和总结，确定如下工艺参数：

3.1 配料生产工艺

配料的关键就是一个“准”字。配料大都采用了电脑控制的多组分自动称量计量系统。配料主要分为混料和造粒两个环节。

3.1.1 混料环节

混料是将 PVC 树脂与增塑剂、热稳定剂、改性剂、润滑剂、填充剂等助剂混合均一化的过程。使用的设备主要是高速混合机组。过程并不复杂，但混合的质量直接影响正常生产和制品的质量。混合的过程是依靠机械力作用在物料上产生的相互之间的摩擦力、剪切力使物料细化、升温；PVC 树脂在剪切、摩擦作用下细化，在温度作用下表面呈现松软、多孔状，促使增塑剂很快地渗入 PVC 树脂中并形成半凝胶化的干混料。

具体工艺：将 PVC 树脂及其他助剂（不含丁腈胶粉）按照投料顺序投放到高速搅拌机中，高速搅拌 8~10min，待物料升温到 90~100℃时，通过卸料管排到低速冷混搅拌机中，将物料冷却至 40℃左右时，加入丁腈胶粉，充分搅拌 2~3min，排出。

建议加料顺序：在启动电机前将 PVC 树脂和热稳定剂到入混合锅中，盖好盖；低速启动电机，正常后进入高速混合；在 60℃左右，于高转速下将液料（如：增塑剂、阻燃剂、抗静电剂等）加到料中；在 80℃左右，于高转速下将粉料加到料中；在 90℃左右，于高转速下加入外润滑剂；在 90~100℃，低速出料。

3.1.2 造粒环节

目前造粒主要采用单螺杆挤出机。具体工艺参数：挤出机料筒温度：一区 130℃，二区 145℃，三区 155℃；模具温度：一区 160℃，二区 165℃；主机转速及切粒速度由覆盖胶的需求量做具体调整。

在实际生产过程中，各工艺参数可根据具体情况适当调整。

3.2 输送带生产线工艺参数

干燥温度：100~120℃；塑化箱塑化温度：1 区 170℃，2 区 170℃，3 区 175℃，4 区 175℃，5 区 175℃，6 区 175℃，7 区 175℃，8 区 175℃，9 区 180℃，10 区 180℃，11 区 180℃；挤出机料筒温度：一区 120℃，二区 145℃，三区 150℃，四区 155℃，五区 160℃；模具温度：一区 162℃，二区 161℃，三区 160℃，四区 160℃，5 区 160℃，6 区 161℃，7 区 162℃，模具温度

通常是两边温度略高于中间温度；带体牵引速度：0.8~1m/min；牵引张力 3~4t。

在实际生产过程中，各工艺参数可根据具体情况适当调整。

4 成品带性能检测

通过以上配方调整和工艺改进，经生产后，按照煤炭行业标准 MT/T 914-2019 对成品带进行了检测，具体对比数据如表 3 所示。

表 3 成品输送带调整前后物理性能对比（1000S）

检测项目	调整前	调整后
整体纵向拉伸强度 (N/mm)	1045	1126
整体横向拉伸强度 (N/mm)	446	480
整体纵向拉断伸长率 (%)	16	17
整体横向拉断伸长率 (%)	19	19
机械接头强度 (N/mm)	740	767
撕裂力 (N)	2468	2681
磨耗量 (mm ³)	173	155
上下覆盖层与芯体黏合强度平均值 (N/mm)	6.77	7.45
上下覆盖层与芯体黏合强度最小值 (N/mm)	3.75	4
芯体内部黏合强度最小值 (N/mm)	7.0	7.7
上表面电阻平均值 (Ω)	3.2×10 ⁷	2.2×10 ⁷
下表面电阻平均值 (Ω)	2.8×10 ⁷	1.8×10 ⁷
全厚度有焰时间平均值 (S)	0.6	0.5
全厚度有焰时间最大值 (S)	1.5	1.2
全厚度无焰时间平均值 (S)	1.2	1.3
全厚度无焰时间最大值 (S)	2.6	2.6

5 结论

通过成品输送带的检测数据，结果发现，经过一系列的调整和改进，提高了带体拉伸强度，增加了刚性，降低了磨耗量，具有良好的成槽性，减少了输送带在使用过程中由于托辊夹角的摩擦造成的带体过度磨损现象，延长输送带的使用寿命。

参考文献：

- [1] 杨丽庭. 聚氯乙烯改性及配方 [D]. 北京: 化学工业出版社, 2011.
- [2] 林师沛. 聚氯乙烯塑料配方设计指南 [D]. 北京: 化学工业出版社, 2002.
- [3] 赵明, 杨明山. 实用塑料配方设计改性实例 [D]. 北京: 化学工业出版社, 2019.