

# 带式输送机输送带磨损问题的研究

赵博渊

(中煤科工集团上海有限公司 上海 200030)

**摘要:** 输送带为带式输送机的主要运输部件,随着带式输送机的运量不断提升,其自身的磨损问题也不断出现。通过分析目前带式输送机输送带所存在磨损、破裂、凹痕等问题,提出一套对带式输送机当前输送带问题的一套解决方案。

**关键词:** 带式输送机; 输送带; 磨损

## 引言

当前随着我国对煤炭需求量的大幅增加,带式输送机的运量也在逐渐提高。输送带对煤炭运输过程中起到关键性作用。由于现阶段带式输送机运输量的上升,皮带在运煤过程中也逐渐出现了表面磨损、干裂和凹痕等众多问题。

目前输送带的材料主要由橡胶构成外皮,然后内部由钢丝绳构成。虽然此结构在带式输送机运输煤炭的过程中起到了保证大运量、提升运输效率的积极作用,但仍无法解决输送带表面出现的粗糙、磨损和结构变形等问题。本文将分析输送带在运输过程中所存在的问题,分析出输送带在运煤过程中所产生的问题成因,然后对输送带当前存在的问题提出改进方案从而提高输送带的使用寿命。

## 1 输送带的结构和属性

输送带的结构主要是由内部的钢丝绳芯和外部的硬质橡胶材料构成的一套煤炭运输部件。目前,带式输送机的运输方式主要为上运、平运和下运,如图 1 所示,在带式输送机运煤过程中,输送带的上侧为主要承载部分,而在回程时则不承担任何物料运输。

输送带产生的主要摩擦是来自于托辊对输送带的摩擦,当输送带承载物料运输时,所产生的摩擦问题也随之到来。由于目前托辊的材料主要还是以钢、铝等金属为主,因此在输送带承担运输的过程中,因为物料自身的重量附加输送带和托辊之间的摩擦进而导致了输送带会很快出现表皮磨损、撕裂等问题。

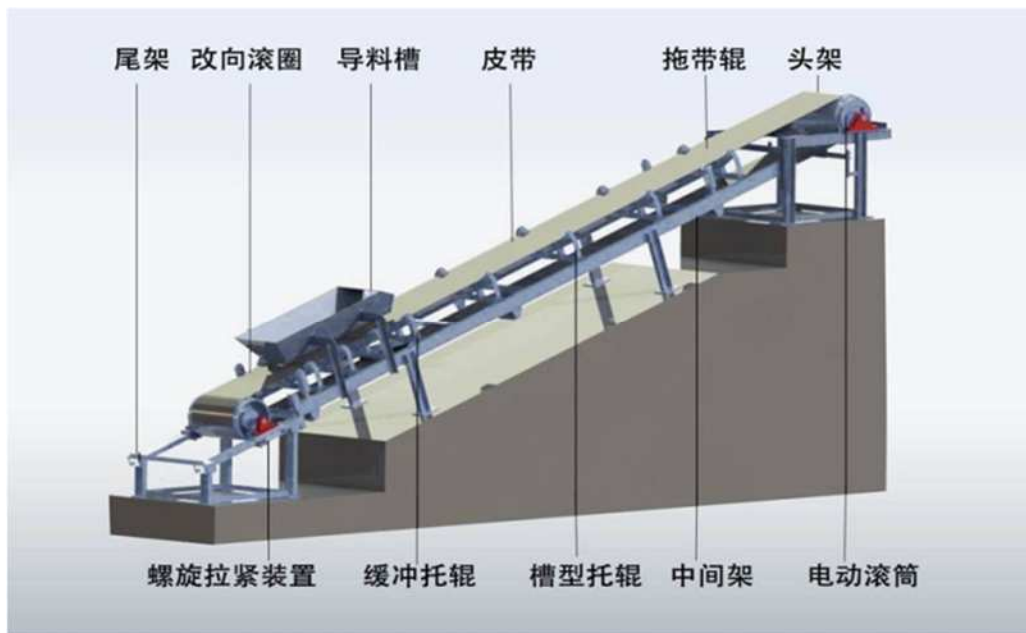


图 1 带式输送机结构简图

## 2 输送带磨损问题的具体分析

通过对输送带的橡胶结构和钢丝绳结构的物理和化学性质的分析,获取了许多带式输送机输送带目前问题的相关资料。从当前输

送带出现的问题可以得出,输送带产生的磨损、干裂等结构问题主要是由于周围的温度、湿度、受力等作业环境造成的。现阶段其存在的问题有以下几点:

## 2.1 容易磨损



图2 输送带的磨损

输送带的橡胶材料占比为总体结构的70%—80%，目前输送带的主要材料构成为硬质橡胶。尽管橡胶材料在柔韧性和抗腐蚀性上面有一定的优势，但是其自身的硬度和屈服强度和金属相比还是相差甚远。如图2所示，输送带在作业一段时间后表面出现了磨损、掉皮、变粗糙等问题，造成这一问题的主要原因则是因为输送带和托辊的金属结构相比硬度相差较大，然后由于输送带表面的摩擦系数较大而自身对摩擦力的承受能力较弱，导致了其表面出现了磨损情况。

## 2.2 撕裂问题

根据图1的带式输送机结构，输送带的头架和尾架是由两个电动传动滚筒来对输送带施加张力。在输送带运输煤炭的过程中，滚筒需要对输送带施加较大的张力才能保证输送带能够稳定运行并且能运输更多的物料。输送带的屈服应力为80—120MPa，而在进行较大物料运输时，滚筒对输送带两侧的最大张力可以达到100—140MPa，进而会导致输送带在运输过程中出现结构撕裂、钢丝绳芯断裂等问题的出现。如果输送带有一侧出现了断裂，则会进一步造成输送带其他地方出现撕裂的情况，造成结构受损从而影响输送带的运输效率。

## 2.3 对温度较为敏感

带式输送机运输时周围环境的温度也是影响输送带工作效率的一个重要因素，较低的温度会逐步让输送带的结构变得僵硬而脆，物料运输量较大时会造成输送带的断裂。当前，我国主要的煤矿分布区位于榆林、鄂尔多斯、锡林浩特等地区，这些地区的特点则是冬季的平均气温通常在一10℃左右，在环境温度过低时，输送带的最大屈服应力只会有一点点的增加但是其柔韧性和塑性形变的情况会变差。

## 3 输送带结构的改进措施

由于输送带结构在物料运输过程中出现的各种问题，因此在未来输送带设计过程中应改善现有的结构来提高输送带的使用周期和质量，具体方案如下：

### 3.1 在输送带表面涂上防磨液体

为了解决输送带在运输物料过程中的磨损问题，可以将输送带表面涂上防滑漆、防磨油等液体来缓解当前输送带出现的磨损情况。有些防锈油的熔点可以低到—100℃以下，将输送带涂上防护油后可以有效增加输送带表面的柔韧性同时也能保护其表面由于温度过低而造成的结构干裂、破洞等问题。

### 3.2 使用轻便的材料来代替钢丝绳芯材料

钢材料最大的问题在于其密度过大、对温度较为敏感且抗腐蚀性相对其他金属材料较差，其所承受的最大安全应力范围也不是很高，大约在160MPa左右。为了使输送带能够提供更高的张紧受力，输送带内部的钢丝绳芯材料可以替换为铬合金或铝合金等材料。铬的密度比钢要小，而延展性和最大安全屈服应力要远大于钢，铝合金材料虽然硬度较低，但是其耐腐蚀性和自身的负重要远小于钢材的负重。输送带金属芯的材料可以考虑使用铝合金或铬合金等优质材料来克服目前钢材所产生的问题。

## 4 结论

通过对输送带磨损状况的分析，了解了目前输送带在运输过程中磨损出现的主要原因。近年来由于对煤炭的运输量大幅增加，输送带自己存在的问题也相继出现。为了避免输送带在运输过程中所存在的问题，可在输送带的表面涂上防护漆来避免其出现磨损、破洞、干裂等问题；同时，输送带内部的钢丝绳芯可以替换为铝合金或铬合金等密度较低，安全应力较大的材料来克服自身的张力问题。随着输送带运输量的提高，输送带的防护漆和其他金属材料会满足未来输送带高运输量的需求。

### 参考文献：

- [1] 韩惠森、韩刚、姚艳萍、都平安、李金泊，压带式输送机压陷阻力有限元分析，起重运输机械，2024（04），pp 21-26
- [2] 武佐文、李梦祺、郝志刚，钢丝绳芯输送带接头强度控制理论研究，能源与节能，2024（03），pp 208-211
- [3] 吴景红，输送带的带面监测装置设计，煤炭技术，2024，43（03），pp 274-275
- [4] 赵明德，耐高温阻燃输送带覆盖胶的研制，橡塑技术与装备，2024，50（03），pp 21-24
- [5] 王维，管状输送带材料的耐腐蚀性能评估及选择，化工管理，2024（06），pp 144-146