

# 带式输送机机尾自动纠偏装置设计

史晓宇 (汾西矿业设备修造厂, 山西 介休 032000)

**摘要:** 对现阶段矿井产常用的带式输送机纠偏装置结构、运行原理以及优缺点进行分析, 并提出一种机尾自动纠偏装置。对该纠偏装置结构、工作原理等进行阐述。提出的纠偏装置具备自我反馈功能, 当输送带出现跑偏后自动纠偏并依据跑偏量、纠偏效果自动调整纠偏强度, 从而实现输送带高效纠偏。

**关键词:** 带式输送机; 纠偏装置; 自动化控制; 跑偏故障; 调心托辊

**Abstract:** Analyze the structure, operating principle, advantages and disadvantages of the belt conveyor correction device commonly used in mine production at this stage, and propose an automatic correction device for the tail. The structure and working principle of the correction device are described. The proposed correction device has a self-feedback function, which automatically corrects the deviation after the conveyor belt has deviated and automatically adjusts the correction intensity according to the deviation and the correction effect, so as to realize the efficient correction of the conveyor belt.

**Keywords:** belt conveyor; deviation correction device; automatic control; deviation failure; self-aligning roller

输送带是动力传递、物料运输的主要构件, 是带式输送机主要结构部件。带式输送机受到运输的物料分布、托辊故障、支架偏差等因素影响下容易出现跑偏问题。带式输送机运行过程中出现跑偏故障不仅制约设备运行效率、增加运输成本以及劳动强度, 而且会降低输送机带及托辊等设备使用寿命。煤矿井下运输长度较远, 现有的纠偏设备工作效率较低, 从而导致输送机带纠偏工作开展效率低下。为降低跑偏故障影响, 在对带式输送机结构及输送带受力分析基础上, 提出通过调心托辊调形成一定偏转角, 通过托辊与输送机带间摩擦力来实现输送带纠偏。提出的纠偏设备纠偏效率较高, 不仅可降低输送机带跑偏带来的影响而且可提高带式输送机运行效率。

## 1 带式输送机常用纠偏设备分析

在带式输送机输送机带跑偏控制上, 可通过提高带式输送机制造、安装精度等提高输送带运行精度, 避免出现跑偏; 同时可使用纠偏装置对输送机带跑偏进行纠正。文中就对现阶段矿非常用纠偏装置结构、工作原理及优缺点等进行分析。

### 1.1 调心托辊纠偏装置

调心托辊有锥形、槽形以及摩擦等类型。当带式输送机出现跑偏后调心托辊会出现旋转, 从而给输送带一定作用力, 从而降低输送带跑偏程度。调心托辊现场应用过程中具有安装方便、易于维护、结构简单等优点, 但是也存在调节精度差、调节力不可控以及输送带磨损严重等问题。

### 1.2 连杆式调偏装置

连杆式调偏装置一般布置在输送带两侧靠近立辊位置, 当带式输送机出现跑偏故障后输送带会给一侧立辊一定的作用力, 立辊出现偏移后通过连杆使得调整托辊出现一定偏差; 调整托辊出现旋转角后给输送带一定作用力, 跑偏越严重调整托辊作用到输送带上的调整力越大, 从而实现输送带自动纠偏。连杆式调偏装置运行原

理间断, 但是连杆加工成本昂贵, 整体调偏效果较差。

### 1.3 液压调偏装置

该调偏装置可具体分为无源、有源两种液压调偏装置, 有源液压调偏装置相对于无源液压调偏装置而言增加布置有动力源, 从而使得调整能力以及调偏范围显著增加。有源液压调偏装置一般布置在改向滚筒、驱动滚筒位置, 结构包括跑偏开关、调心托辊组等; 跑偏开关发现输送带跑偏后, 动力源会给液压杆一定作用力从而使得调心托辊与输送带运行间产生一定偏移角, 在托辊作用减少输送带偏移量, 从而都输送带进行纠偏。

无源液压调偏装置结构有调心轮复合泵、组合油缸、支承支架、油管机等。正常运行时输送带与复合泵接触, 当输送带向一侧偏移后受压一侧复合泵启动运行, 调心轮产生一定反向推力作用到输送带上, 从而实现自动纠偏。

液压调偏装置纠偏力依据输送带跑偏严重程度自动调整, 可靠性较强, 但是也存在成本高、结构复杂、元器件种类多以及维护不便等问题。

### 1.4 气动纠偏装置

气动纠偏装置运行原理与液压纠偏装置类似, 动力源为气缸。当输送带出现跑偏后调整托辊给输送带一定的推移力, 从而实现输送带自动纠偏。该种纠偏装置具有较强可控性, 但是也存在成本高昂、结构复杂问题。

## 2 机尾纠偏装置设计

### 2.1 总体结构

纠偏装置结构有蜗轮蜗杆、调心托辊、支撑支架以及伺服电机等, 具体结构见图 1 所示。该纠偏装置安装在带式输送机机尾侧并将底座固定到带式输送机支架上, 安装方便。由于该自动纠偏装置使用底座固定到输送机支架上, 稳定性较好; 调心托辊支架与底座间连接部件采用径向轴承、止推轴承组合连接形式。

### 2.2 工作原理

在分析现阶段煤矿井下常用的纠偏装置结构、运行

原理以及优缺点基础上,文中提出一种自动纠偏装置,该纠偏装置可依据输送带跑偏量调整纠偏强度,从而提高纠偏效果。具体是当发现输送带出现跑偏后纠偏装置会形成一定调偏角,并根据调偏结果判定增加或者停止纠偏;当跑偏量继续增加时则增加调偏角,若跑偏消失后则纠偏装置自动停止运行。具体纠偏装置运行原理见图2所示。

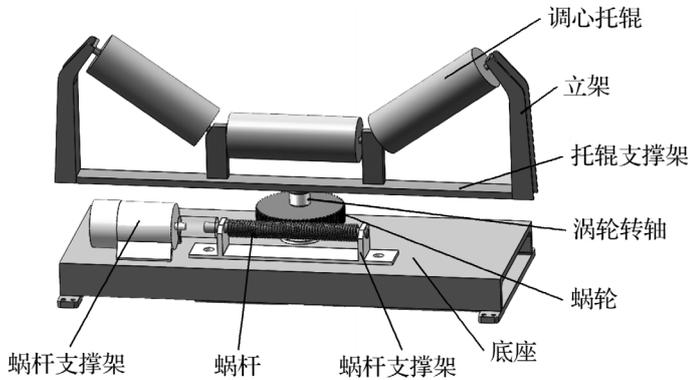


图1 纠偏装置结构

输送带跑偏后纠偏机构动作并使得调心托辊产生一定旋转角( $\alpha_1$ );调心托辊给输送带一定的作用力( $F_1 \sim F_4$ ),当跑偏量继续增加时则调心托辊旋转角增加使得作用到输送带上作用力随之增大,从而实现自动纠偏;当跑偏传感器检测到输送带不再跑偏时则纠偏机构恢复正常运行,等待下一次纠偏指令。

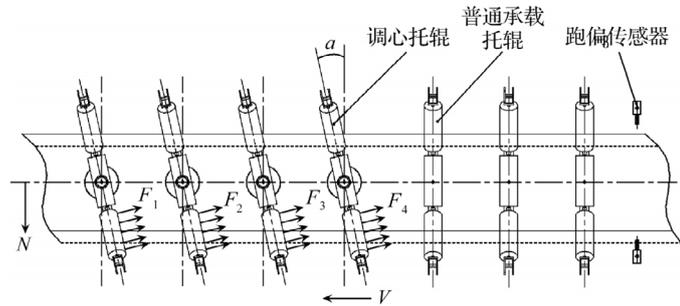


图2 纠偏装置运行示意图

### 2.3 运行控制流程

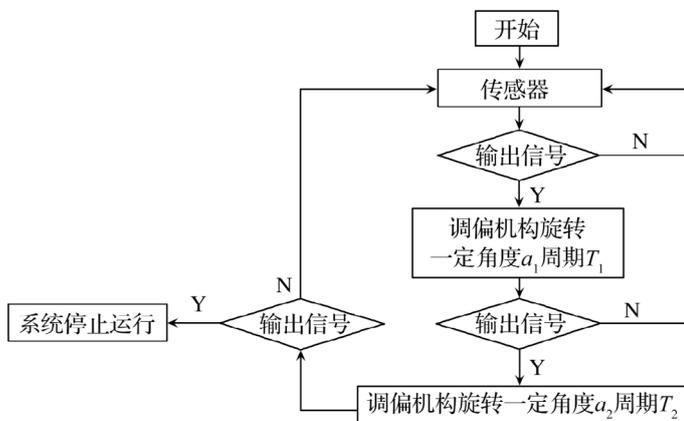


图3 纠偏装置运行控制流程

具体机尾自动纠偏装置运行控制流程见图3所示,机尾纠偏装置产生一定旋转角( $\alpha_1$ ),设定在T1时间范围内输送带未被纠偏,则跑偏传感器会持续发出信号,

此时纠偏装置将旋转角由 $\alpha_1$ 增加至 $\alpha_2$ ;在设定T2时间范围内若跑偏传感器未再发出跑偏信号则表示纠偏成功,纠偏装置自动停止运行,相反若未能成功纠偏则纠偏装置发出信号提醒采用人工或者其他方式进行纠偏。

### 3 总结

现阶段矿井使用的带式输送机纠偏装置存在有结构复杂、纠偏能力差以及成本高等问题,无法满足输送带高效纠偏需要。为此,文中设计一种机尾自动纠偏装置,该装置具备自我反馈控制功能,当检测到输送带跑偏时先给输送带一定的纠偏力,若能实现纠偏则纠偏装置停止运行,若未能成功纠偏时则通过调整调心托辊偏转角对输送带进一步纠偏。整个纠偏过程可自动控制,不仅具备较高的纠偏能力而且自动化程度高。一般情况下矿井使用的带式输送机已经两次纠偏即输送带即可正常运行。

#### 参考文献:

- [1] 申建伟.带式输送机跑偏原因分析及纠偏措施[J].山东煤炭科技,2021,39(02):134-135+138.
- [2] 夏雯霞.带式输送机电控联锁纠偏装置设计应用[J].山东煤炭科技,2021,39(01):143-144.
- [3] 杨鹏.综采设备快速搬家技术研究[J].中国矿山工程,2020,49(06):54-56.
- [4] 赵玉桃.矿用带式输送机跑偏机理及纠偏系统设计[J].机械工程与自动化,2020(06):211-212+217.
- [5] 兰建功.基于带式输送机自动纠偏设备控制系统的应用分析[J].电子技术与软件工程,2020(23):93-94.
- [6] 高立斌.基于顺煤流节能的优化控制研究[J].中国矿山工程,2019,48(04):65-67.
- [7] 王进军,陈光柱,林壮.新型带式输送机自动纠偏装置的设计与分析[J].煤矿机电,2010(04):13-15.
- [8] 王存明.新型带式输送机尾带自动纠偏装置[J].起重运输机械,2005(11):31-33.
- [9] 孙志刚.一种新型皮带机自动纠偏装置的设计[J].机械管理开发,2020,35(01):38-39.
- [10] 赵志清.新型皮带机自动纠偏装置的设计[J].石化技术,2020(5).
- [11] 王伟,李传奇.皮带机液压自动纠偏装置[J].矿业科学技术,2008(03):41-42.
- [12] 刘军民,张焕田.新的皮带机纠偏技术研究与应用[J].港口装卸,2005(05):105-107.
- [13] 梁俊鹏,李国朝.皮带输送机保护装置应用及纠偏爬坡性能研究[J].科技资讯,2012(21):98-98.
- [14] 邹廷彪.带式输送机皮带跑偏研究及液压自动纠偏装置设计[J].自动化应用,2015(11):20-21+46.

#### 作者简介:

史晓宇(1992-),男,山西平遥人,2018年7月毕业于国家开放大学,机械设计制造及其自动化专业,本科,助理工程师。