

气垫带式输送机在氧化铝粉的输送中皮带跑偏问题研究

袁仁

江苏谷瑞斯机电工程有限公司，江苏扬州，225009；

摘要：气垫带式输送机凭借输送效率高、对物料磨损小的优势，成为氧化铝粉输送的重要设备，皮带则是保障输送连续运行的核心部件。氧化铝粉具有质轻、易扬尘、流动性强的特性，在输送过程中易导致皮带受力不均，引发跑偏问题，不仅影响输送效率，还可能造成物料泄漏、皮带磨损，增加设备维护成本与安全风险。本文梳理气垫带式输送机输送氧化铝粉时皮带跑偏的核心诱因，分析跑偏问题的预防技术措施，阐释跑偏后的调整方法，为解决该类设备皮带跑偏问题、保障氧化铝粉高效稳定输送提供技术思路。

关键词：气垫带式输送机；氧化铝粉；皮带跑偏；跑偏预防；跑偏调整

DOI：10.64216/3080-1508.26.01.078

引言

输送氧化铝粉，既要快，又要保护好物料，不能有扬尘污染，也不能浪费。气垫带式输送机靠气垫托着皮带走，皮带和盘槽之间摩擦小，很适合送氧化铝粉，在相关生产里用得很多。皮带是装料、送料的核心，它跑得多稳，直接决定送料效果好不好。但氧化铝粉很轻，一些小影响就会让皮带受力不均——比如料没喂在正中间，或者有风吹，都可能让皮带歪；而且氧化铝粉流动性强，堆在皮带上容易一边多、一边少，进一步让皮带两边受力不一样，最后就跑偏了。皮带一旦跑偏，氧化铝粉就会从皮带边上漏出来，弄脏设备和环境；长期跑偏还会磨坏皮带边，甚至撕裂皮带，严重时设备会坏，生产没法连续进行。所以，研究气垫带式输送机送氧化铝粉时皮带跑偏的问题，很有实际意义。

1 气垫带式输送机输送氧化铝粉时皮带跑偏的核心原因

1.1 设备自身结构与安装因素

设备的结构精度、安装质量，直接决定皮带一开始跑不跑正。就算不装料，结构或安装有问题，皮带也可能轻微跑偏；而氧化铝粉很轻，对皮带受力差异特别敏感，一点小问题都会被放大，变成明显的跑偏，具体有三个原因。第一，皮带本身质量不均。皮带的厚度、张力分布、弹性不一致，跑起来两边受力就会不同，受力小的一边会把皮带“拉”过去。比如皮带一边厚、一边薄，厚的那边受力大、拉得长，皮带就会向薄的那边偏。氧化铝粉比别的重料敏感，哪怕皮带只有一点点质量问题，也会让跑偏变得很明显，皮带自己的弹性根本调不

过来。第二，输送机机架装得不准。机架是输送机的“架子”，装的时候水平度、中心线在不在一条线上，直接决定皮带跑的基准线。要是机架装歪了（一边高、一边低），皮带会顺着低的一边滑，跑的距离越长，歪得越厉害；要是机架的中心线没对好（和设计的线偏了），皮带就会跟着偏了的中心线跑，偏离原本该走的方向。尤其是送氧化铝粉的长距离输送机，机架一点点不准，会越积越多，再加上氧化铝粉对皮带的轻微作用力，最后跑偏会越来越严重，后期很难调过来。第三，气垫装置出故障。气垫装置是靠气孔喷气，在皮带下面形成一层气垫托着皮带，气垫受力均匀，皮带才稳。要是气垫形成不均匀，气垫受力就会不一样，直接把皮带推歪：一是气孔堵了，有的气孔被氧化铝粉细粉堵了，喷不出气，那一块的支撑力就小了，皮带会向支撑力小的这边偏；二是气压不一样，进气的管子设计不好，或者阀门坏了，导致有的地方气压高、有的地方低，气压高的地方托力大，会把皮带推向气压低、托力小的一边，皮带没法平稳跑。

1.2 氧化铝粉输送过程中的物料因素

氧化铝粉本身“轻、流动性强”，再加上送料时的各种状态，会直接改变皮带的受力，打破平衡，让皮带跑偏，这是最直接的原因，具体也有三个方面。第一，进料位置偏了。料口要是没对准皮带正中间，氧化铝粉会堆在皮带一边，这一边的重量就比另一边大，皮带会向重的一边偏。而且氧化铝粉流动性好，堆在一边后，还会顺着皮带跑的方向往边上散，越堆越多，重量差越来越大，跑偏也越来越严重，形成“越偏越堆、越堆越偏”的循环。第二，物料在皮带上分布不均。氧化铝粉

在皮带上摊得一样厚，皮带受力就会不一样，会歪得没规律。主要有两个原因：一是风吹，氧化铝粉轻，车间的风、输送机跑起来带的风，都能把粉吹到边上，或者堆在某一块；二是皮带轻微震动，输送机跑的时候会震，皮带上的粉会跟着晃，有的地方堆得多、有的地方少，要是晃得没规律，皮带受力也会跟着变，跑偏方向也不固定。而且氧化铝粉流动性强，一点不均会很快变大，跑偏也会跟着加重。第三，物料里有杂质、湿度过高。氧化铝粉里混了大块杂质，或者太潮，都会让皮带跑偏。比如混了大块的氧化铝结块，落在皮带上会顶起一块，皮带这一块受力突然变大，还可能和边上的挡板摩擦，把皮带推歪；要是粉太潮，会粘在皮带表面，有的还会掉下来堵气垫的气孔——粘在皮带上会让皮带一边重、一边轻，堵了气孔会让气垫托力不均，两种问题加在一起，跑偏会更严重，而且清理起来很麻烦，容易一直出问题。

1.3 设备运行中的操作与维护因素

设备运行的时候，操作规不规范、维护及不及时，会慢慢破坏皮带的平衡，最后让皮带跑偏，而且越跑偏得越厉害，具体有三个原因。第一，皮带张力调得不对。皮带的松紧（张力）要刚好，太松、太紧都不行。太松的话，皮带会晃，氧化铝粉推一下，皮带就会偏；太紧的话，皮带两边的松紧度会不一样，松的一边会把皮带拉过去，而且长期太紧，皮带会老化得快、边会磨坏，以后更容易跑偏，还会缩短皮带的使用时间。第二，输送速度突然变了。送料速度不能突然快、突然慢，不然氧化铝粉会因为惯性在皮带上滑，一滑就可能推歪皮带。氧化铝粉轻，惯性滑动更明显，速度一变，粉就容易滑到边上，皮带受力变了，就会偏。而且速度变得越频繁、幅度越大，粉滑得越厉害，皮带跑偏的概率也越高。第三，维护不及时。设备跑久了，皮带、气垫、滚筒都会坏，不及时修，就会慢慢让皮带跑偏。比如皮带边磨薄了、整体没弹性了，两边受力会不一样，会向磨坏的一边偏；气垫的气孔堵了不清理，托力会不均；滚筒表面磨得坑坑洼洼，皮带和滚筒的摩擦力不一样，也会让皮带偏。这些小问题不及时修，会慢慢变成大故障，不仅跑偏难纠正，还可能让设备坏了，生产没法继续。

2 气垫带式输送机输送氧化铝粉时皮带跑偏的预防措施

2.1 严控设备结构精度与安装质量

从设备制造、安装的时候就把好关，消除跑偏的基础问题，不让设备本身的缺陷放大氧化铝粉的敏感效应，具体要做好三点。第一，选优质皮带，保证皮带质量。买皮带时，选工艺好、质量严的，要求皮带的厚度、张力分布不能差太多（比如厚度差不超过 0.5 毫米，张力差不超过 3%）；皮带运到后，用专门的工具测一测，比如用厚度仪看厚度均不均，用张力仪看松紧一不一样，把不合格的挑出去，确保用的皮带本身没问题，从源头减少跑偏隐患，满足氧化铝粉对皮带受力平衡的高要求。第二，规范装机架，校准水平和中心线。装机架前，先定好规矩，明确水平度、中心线要怎么测、差多少算合格；装的时候，用高精度的水平仪一段一段测，确保机架不歪（倾斜角度不超过 0.1%），不然皮带会顺着歪的方向滑；再用全站仪对中心线，确保装出来的线和设计的线差不超过 2 毫米（每 10 米），长距离的机架每 10 米就对一次，不让偏差越积越多。机架装完后，把所有螺丝、焊点都固定紧，空机跑一跑，看看机架晃不晃，稳了再装别的部件。第三，优化气垫装置安装与调试，保证托力均匀。装气垫装置前，先把所有气孔清理干净，检查管子、阀门有没有漏气、堵了；装完后，按要求调气压，再空机试：在皮带下面放压力传感器，测各个地方的托力，要是有的地方托力差太多（比如比平均少 5% 以上），就清理对应的气孔，或者调阀门改气压，直到所有地方托力差不多，这样皮带下面的气垫才稳，装氧化铝粉后也能平稳跑。

2.2 优化氧化铝粉输送的物料管控

针对氧化铝粉“轻、流动性强”的特点，从喂料、分布、质量三个方面做好管控，不让物料影响皮带受力，具体要做好三点。第一，对准料口，装导向装置。装料口时，用尺子、激光定位仪对准皮带正中间，差不超过 1 毫米；在料口下面装导向板（比如弧形的、能调的），导向板要光滑，不让粉粘在上面，把粉引导到皮带中间，就算喂料时偏了一点，也能纠正过来，避免粉堆在一边，减少重量差导致的跑偏。第二，控制物料分布，挡好风。在料口后面 3 到 5 米的皮带上方，装摊平的装置（比如旋转的辊子、能调的刮板），根据皮带速度、送料量调好高度和间距，把堆起来的粉摊平，确保粉的厚度差不超过 5%；同时在输送机两边装挡风板，挡风板要比粉堆高 10 到 15 厘米，离皮带边 5 到 10 毫米（别磨到皮带），挡住风吹粉，不让粉跑到边上，保持粉分布均匀，减少

没规律的跑偏。严控物料质量,除杂控湿。送粉前,用振动筛、气流筛把大块杂质去掉(筛孔不超过5毫米),不让杂质顶起皮带;在料口前面装水分仪,实时测粉的湿度,要是太潮(通常不超过3%),就先送进干燥机烘干,再送到输送机里,避免粉粘皮带、堵气垫气孔,让粉的状态稳定,不诱发跑偏。

2.3 规范设备运行操作与定期维护

通过规范操作与及时维护,维持设备运行平衡,预防跑偏。一是合理调整皮带张力,运行前按负载需求设定皮带张力,运行中定期检查张力状态,通过张力检测装置判断两侧张力是否均匀,若存在偏差及时调整张力调节机构,确保皮带张力平衡;二是平稳控制运行速度,调整输送速度时遵循梯度变化原则,避免突然提速或降速,确保氧化铝粉在皮带上无惯性滑动,同时根据物料输送量,设定适配的运行速度,避免速度过高导致物料晃动偏移;三是建立定期维护机制,定期检查皮带磨损、老化情况,对磨损严重、弹性下降的皮带及时更换;定期清理气垫装置气孔,检查滚筒磨损状态,对堵塞气孔、磨损滚筒及时修复或更换,确保设备各部件性能稳定,维持皮带运行平衡。

3 气垫带式输送机输送氧化铝粉时皮带跑偏的分级调整方法

3.1 皮带轻微跑偏的即时调整

轻微跑偏指皮带没碰到挡边、也没漏料,不用停机,当场就能调好,主要有两种方法。一是调滚筒位置:皮带往哪侧偏,就把那侧滚筒的一端,顺着皮带跑的方向轻轻挪一点,靠滚筒和皮带的摩擦力,把皮带推回中间。每次挪得要少,别挪多了让皮带往反方向偏,边调边看,直到皮带跑稳。二是调张力:如果是皮带两边松紧不一样导致跑偏,就把松的那侧张力螺杆轻轻拧一点,慢慢把松的一侧调紧,直到两边松紧一样,皮带回正。调的时候要盯着张力,别调太紧,免得把皮带弄伤。

3.2 皮带中度跑偏的针对性调整

中度跑偏指皮带碰到挡边、漏少量料,要暂停送料,找到原因再调,避免变严重,分两步做。一是处理物料问题:如果是料没喂正、堆料,先停喂料,把皮带上的料清干净,重新对准料口,调好导向板,试喂少量料确

认没问题,再正常送料;如果是料里有杂质、太潮,先停机清皮带和气垫气孔里的杂质、湿料,换干燥无杂质的料,试跑没问题再送料。二是修设备部件:如果是机架有点歪,用水平仪找歪的地方,垫薄钢板调平;如果是气垫托力不均,清气孔、调气压,保证托力一样。修好后空机试跑,再配合调滚筒,直到皮带回正。

3.3 皮带严重跑偏的应急与根治调整

严重跑偏指皮带一直碰挡边、漏很多料、皮带边磨坏,要立刻停机止损,再彻底修好,分两步做。一是应急处理:马上停输送机,清干净皮带上的料,检查皮带是否开裂、磨损严重,坏得厉害就先换皮带,再在设备周边放警示标识,防止误启动。二是根治调整:全面检查机架、气垫、皮带、料口等,有问题的逐一修好或换掉;修好后空机跑1小时,确认没问题,再慢慢加量送料(先送30%,再60%,最后100%),每次都观察是否跑偏,直到满负荷运行也稳定,才算彻底解决。

4 结语

气垫带式输送机输送氧化铝粉时,皮带跑偏受设备结构、物料特性、操作维护多重因素影响,不仅影响输送效率,还会造成设备损伤与物料损耗。通过严控设备安装精度、优化物料管控、规范操作维护,可有效预防跑偏问题;针对不同程度的跑偏,采用即时、针对性、应急根治的调整方法,可快速纠正偏差。未来,需进一步结合氧化铝粉特性优化设备结构(如改进气垫支撑方式、优化物料导向装置),提升设备对跑偏的自适应能力,为氧化铝粉高效、稳定输送提供更可靠的保障。

参考文献

- [1] 赵振华. 带式输送机跑偏原因分析与纠偏技术研究[J]. 山西煤炭, 2020, 40(2): 60-62.
- [2] 焦波. 浅析皮带输送机跑偏原因及解决措施[J]. 能源与节能, 2020(3): 129-130.
- [3] 张雪峰, 毛君, 王洁. 解决煤炭皮带运输机跑偏的几种有效方法[J]. 辽宁工程技术大学学报, 2010, 29(S1): 99-101.
- [4] 明凯迅. 煤矿皮带运输机胶带跑偏原因及控制方法分析[J]. 能源与节能, 2019(05): 10-11.
- [5] 杨明花, 高继严. 基于机器视觉和DSP技术的输煤皮带跑偏检测控制器[J]. 电子世界, 2018(16): 153-154.