

提高 ZL26C 滤棒吸阻稳定性关键部位技术研究

杨赫

(许昌烟草机械有限责任公司 河南 许昌 461000)

摘要: ZL26C 是国内目前为止自主研发的单通道速度最高的纤维滤棒成型设备,制造成本相对低,在卷烟设备领域具有广泛应用。市场调研显示 ZL29 相对于 ZL26C 具有更好的吸阻稳定性,设备改进是提升 ZL26C 设备竞争力的有效途径。本文首先通过系统分析 ZL29 和 ZL26C 设备,对比发现造成其吸阻稳定性不同的两大因素为预张紧辊对和二级开松部件。随后,基于 ZL29 设备对 ZL26C 关键部位进行改进,并对相对应部位进行重新设计以适应新改进。结果表明,ZL26C 设备改进后标准偏差 SD 分布区间由 119 ~ 135 下降为 94 ~ 104,约下降 22%;同时,变异系数 CK 由 4 下降至 3,显著提升了 ZL26C 吸阻稳定性,这不仅有效提升了 ZL26C 的设备竞争力,同时也为相近设备改进提供新的思路和参考。

关键词: 吸阻稳定性;预张紧辊对;二级开松部件;标准偏差;变异系数

0 引言

随着社会的发展,ZL26C 在使用过程中发现滤棒吸阻波动大,吸阻稳定性较差。影响吸阻稳定性的因素有很多,例如原料丝束的材料特性、开松板的缝隙间距和形状、螺旋纹辊的载重比和橡胶辊的硬度等。ZL26C 因其优势仍具有巨大的应用市场。对设备关键部位改良是提升设备竞争力的有效途径。本文首先对 ZL26C 和 ZL29 进行系统对比分析,如图 1 所示 ZL26C 和 ZL29 的开松机均采用 U 型布局、

1 预张紧辊对

1.1 预张紧辊对相对于喂入辊对和扩展辊对的布置方式
ZL26C 预张紧辊对与水平方向由 41.3° 夹角,呈斜线分布,橡胶辊由右下靠近固定钢辊,丝束与预张紧辊对的接触角更大,接触面积少,机器运转时丝束在辊轮上分布不均匀,吸阻不稳定。

ZL29 预张紧辊对在水平方向上,呈直线分布,橡胶辊由左靠近固定钢辊,压紧位分力作用更小,丝束与辊轮接触面积增大,分布更加均匀,压力作用效果更显著,吸阻具有稳定性。因此改变辊对的布置方式可有效地提高 ZL26C 吸阻稳定性。

1.2 预张紧辊对内轴承

将预张紧辊对内轴承换为轻载大游隙轴承,使之能够灵活转动,减小失速的现象,提高吸阻稳定性。

1.3 预张紧辊对压辊的连接方式

图 2 分别为 ZL26C 和 ZL29 预张紧辊压轴的连接方式,改变连接方式,减少连接处应力对压紧力的影响。吸阻稳定性与接触压力有关,制动辊对抽出的丝束的接触压力可平衡丝束包上波动的拉力,制动辊的转速和丝束的拉力成

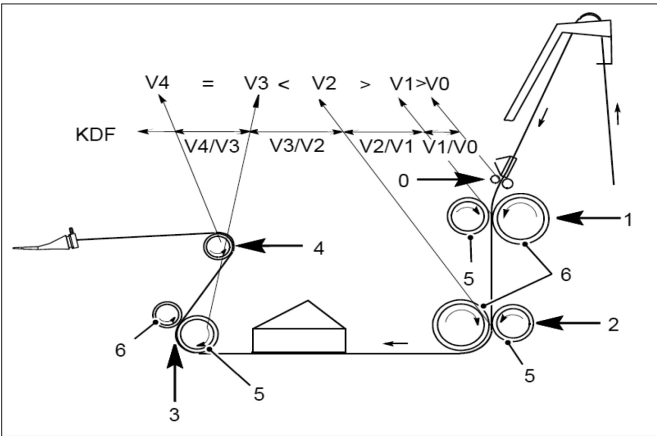


图 1 ZL26C 和 ZL29 的开松机 U 型布局

三级开松和甘油雾化的工艺流程。1 为输入辊,2 为伸展辊,3 为导向辊,这些辊配合 KDF 的主驱动装置产生一定的转动比例才被驱动。滤棒吸阻稳定性与辊对转速息息相关,辊组有不同的转速,由此形成的转动比决定预伸展、伸展和松弛的过程。开松机的作用是把打包的醋酸纤维素丝束充分开松,使其顺利进入成型机。研究表明 ZL26C 相对于 ZL29 开松部分最大的不同在于预张紧辊对和二级开松部件参数存在差异,本文基于此对该关键部位进行详细分析并进行改进,具体如下。

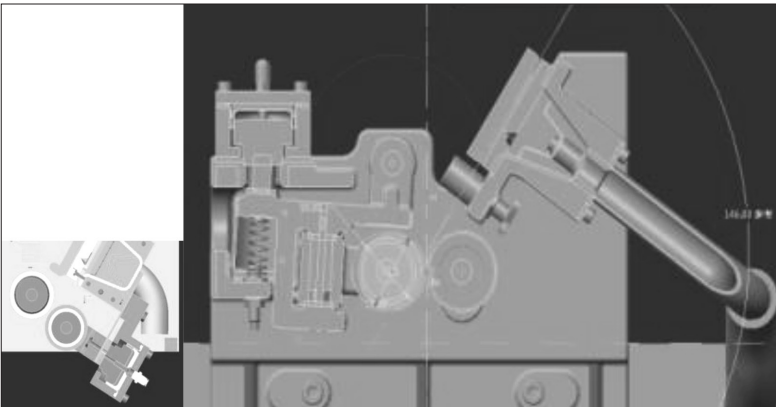


图 2 两种机型预张紧辊对压辊的连接方式

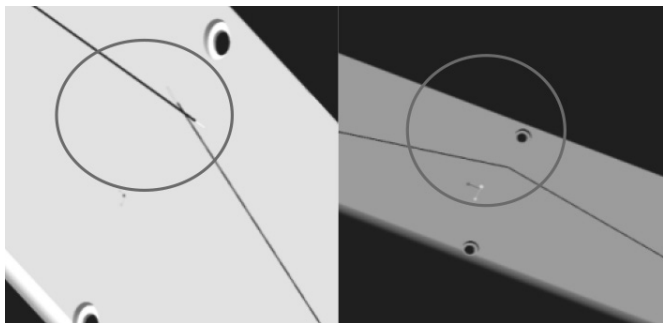


图 3 两种机型预开松板结构

比例, 丝束被均匀的拉力输送。压力的大小影响丝束的密度, 丝束的密度决定了吸阻的大小。制动辊的接触压力可以通过 VISU 配置 / 机器 / 参数 / 牌号 / V0 压力, 生产设定。

2 二级开松部件

2.1 开松板吹气缝隙

图 3 分别为 ZL26C 和 ZL29 两种机型的开松结构, 由图可知, 设备开松板均采用“V”型吹气缝隙。不同的是, 开松板“V”型吹气缝隙 ZL26C 上交叉处互相延伸, 丝束在交点和延伸区域增厚, 丝束密度较其它区域增大, 吸阻稳定性不高; 在 ZL29 上相交处就截止, 丝束在机器运转的过程中, 始终分布均匀, 吸阻稳定性更高。因此改变 ZL26C 开松板结构, 使“V”型吹气缝隙在交点处不再相互延伸, 使丝束开松更加均匀。

2.2 开松板上下间隙

通过 Creo Parametric2.0 测出两种机型的开松板上下间隙。开松板上下间隙在 ZL26C 上是 3.3mm, 在 ZL29 上是 2.5mm。开松板上下间隙 2.0mm ~ 3.0mm 范围内, 开松板上下间隙过大, 丝束进出越稀疏, 密度越小, 阻力越小; 上下间隙过小, 丝束分布非常集中, 会出现丝束缠卷的现

象, 阻力更大, 以上两种情况都会影响吸阻的稳定性。因此改变开松板上下间隙, 将 ZL26C 上下间隙调小为 2.5mm, 使丝束运行更加平稳。

2.3 增加丝束限位装置

在开松板入口处增加丝束限位装置, 可将丝束在机器运转时的进给密度控制在合理的范围内, 使丝束运行更加稳定, 避免丝束大量进入开松板, 出现缠卷的现象, 增大阻力。

3 解决方案

以第一螺纹辊和预张紧辊对中的钢辊相对位置为基准, 本文借鉴 ZL29 的预张紧辊对和二级开松部件 21FAJ2020000 对 ZL26C 进行改进, 由于 ZL26 相较于 ZL29 的预张紧辊对和二级开松部件安装位置和防护装置均有不同, 需要对 ZL26C 上的安装底板、前防护门、丝束防护罩及支架重新设计以适应新的预张紧辊对和二级开松部件, 安装底板 1FAF11200500 增加 8 个 M6×22 的焊接螺柱, 前防护门 11FAF5111101 增加 12 个 M6×20 的焊接螺柱, 丝束防护罩 11FAF1120600 增加一处 385×35 的缺口, 支架 1FAF11100801 开两处缺口, 缺口尺寸分别为 75×10、315×30。

4 结果与讨论

$$SD = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

$$CPK = \frac{(T-2\varepsilon)}{6SD} \quad (2)$$

公式 (2) 中: T 为技术要求的上下偏差和, ε 为偏移量 T 为技术要求的上下偏差和, ε 为偏移量经过测试。

ZL26C 更换预张紧辊及二级开松前, 最小吸阻为 3260 Pa, 最大吸阻可达到 4011 Pa, 吸阻过高, 导致运转不合格, 根据公式 (1), 求出标准偏差 SD 分布在 119 ~ 135 内, 分布区间较大, 由 $CK\% = SD / \text{均值} \times 100$, 计算出变异系数是 3 和 4, 吸阻波动大, 根据公式 (2), 求出 $CPK=1$; ZL26C 更换预张紧辊及二级开松后, 最大吸阻是 3770 Pa, 最小吸阻为 3266 Pa, 标准偏差 SD 分布在 94~104 范围内, 约下降 22%, 分布区间减少, 变异系数是 3, 运转全部合格, 吸阻稳定性大大提高。经过 5 组数据的对比, 更换新的预张紧辊对和二级开松部件后滤棒的标偏和变异系数均有明显的减小, 取得了显著地成效, 实现了预期目标。

5 结语

本文通过对 ZL26C 关键部位进行改进, 并对相对应部位进行重新设计以适应新改进,

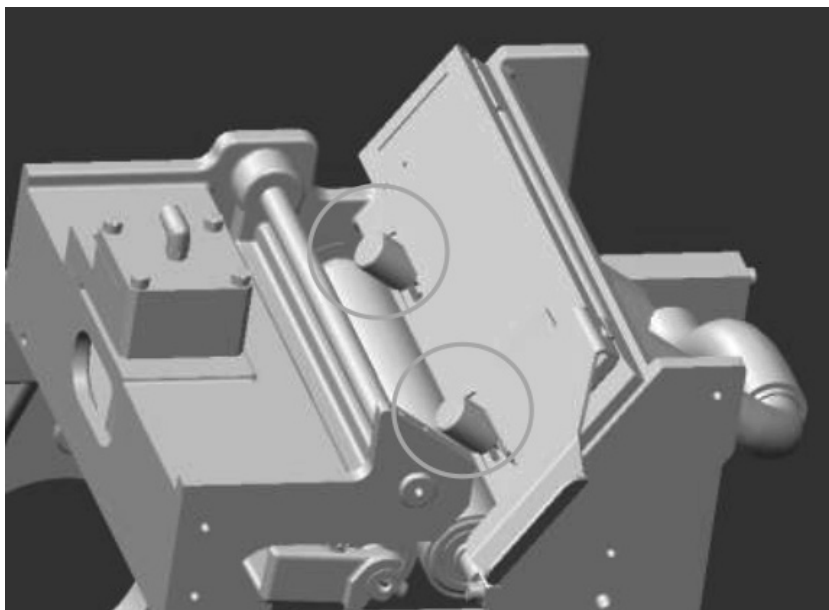


图 4 丝束限位装置

以达到提高 ZL26C 吸阻稳定性的目的。最终得到以下结论：

- (1) 改变 ZL26C 预张紧辊对相对于喂入辊对和扩张辊对的布置方式，由斜线变为直线，可增大丝束与辊轮接触面积，丝束受力更均匀。
- (2) 将预张紧辊对内轴承换为轻载大游隙轴承，使之转动灵活，减小失速现象。
- (3) 改变预张紧辊对压辊的连接方式，减少连接处应力对压紧力的影响，使接触压力更平稳，丝束密度适中。
- (4) 改变开松板结构，使 "V" 型吹气缝隙在交点处不再相互延伸，避免出现卷缠的现象，使丝束开松更加均匀。
- (5) 改变开松板上下间隙，将 ZL26C 的开松板间隙

由 3.3mm 调为 2.5mm，使丝束运行更加平稳。

(6) 增加丝束限位装置，使丝束运行更加平稳。

(7) ZL26C 设备通过以上措施改进后，标准偏差 SD 分布区间由 119 ~ 135 下降为 94 ~ 104,约下降 22%;同时，变异系数 CK 由 4 下降至 3,显著提升了 ZL26C 吸阻稳定性。

参考文献：

[1] 刘建辉. 提高滤棒吸阻稳定性 [J]. 科技风, 2008(9):1.
[2] 郎晏民. 基于提高圆周 SD 值稳定性对 ZL26C 型成型机的优化改善 [J]. 机电工程技术, 2020,49(10):2.

作者简介: 杨赫 (1993.10-) 女, 汉族, 河南许昌人, 研究生, 助理工程师, 研究方向: 烟草机械。

(上接第 7 页)

济性

在控制机床技术基准度时，需要调控各项指标，使其符合设计图纸，将公差值和表面粗糙度控制在一个合理范围内。一般情况下，公差值的标注往往没有具体的数值，是由产品零部件契合程度所决定的。结合零部件在结构件中所发挥的作用，需要考虑到实际的精准度要求。

根据机床研发领域所积累的经验，在进行精度标注细节时需要注意以下几点：两个平面的平行度和平面度的公差值要存在差异；如果是同一形态下的形状公差，应当设置小于位置公差值；在设置垂直公差值过程中，需要做好调整，对于直角角度和垂直所形成的公差数值进行判断，将短边作为测量的要素，长边作为比较基准，用以判断；同轴度的两个要素较大的一方被作为基准。

床身导轨在精度控制中发挥关键作用，在进行测量时，需要严格控制其形状公差值。

3.3 工艺凸台的合理性，减少加工面

在设计结构件时，需要考虑到加工面数量对其的实际影响，在适当情况下增加一些工艺凸台，可以减少成本消耗。对于结构件的基础接触面设计时，需要确定螺栓的直

径，综合长宽比进行考量。

4 结语

近些年来，我国工业发展体制不断革新，已经朝向现代化、精细化方向发展，为了契合这种发展理念，当前工业机械领域在机床结构设计环节中已经开始应用专业设计方案，从多个设计领域中强化内部精度，利用优先数、拓扑原则改善结构件尺寸，减少在使用过程中所产生的能耗，在保证质量的基础之上削减成本。除此以外，通过使用一些新兴技术，可以进一步提升结构件制造的精密度。本文通过阐述机床结构配置相关理念，着重分析了结构件的工艺设计和技术应用方面如何优化方案，结合实践经验，针对性的提出了一些建议，希望可以优化机床结构设计方案，为工程技术人员开展工作提供专业参考。

参考文献：

[1] 张曙, 卫汉华, 张炳生. 机床结构配置的新思路 [J]. 制造技术与机床, 2011(10):8-11.
[2] 刘妍. 刹车盘机床加工工艺研究及生产线规划 [J]. 中国新技术新产品. 2021(7):43-45.