

降低ZB47机型小包拉线逃、透明纸逃问题的RPN值

朱世单 章俊 骆国富

浙江中烟工业有限责任公司杭州卷烟厂 浙江 杭州 310000

摘要: 今年是国企改革三年行动的攻坚之年、关键之年,中国烟草身为国民经济重要产业,其发展与时代发展同行、与改革开放同步,努力为经济社会发展作出的全方位贡献。作为中国烟草品牌的佼佼者,拥有“敢想敢拼,善谋善为”企业精神的“利群”,多年来一直坚持培育核心竞争力,坚持走高质量发展道路。

高质量发展是“十四五”时期的主题,这是一项集系统性、战略性、复杂性于一身的长期性工程。在这个新舞台之上,浙江中烟要想成为“领跑者”,想从“制造”到“智造”再到“创造”,就要坚持质量为先、标准化、精益化相结合的质量提升路径。

关键词: ZB47; 拉线; 透明纸; RPN值

1 背景和现状

ZB47机组是我厂引进的国产高速卷接包设备,额定车速为550包/分,主要生产利群(新版)、雄狮等物美价廉的畅销香烟品牌。而拉线身为小包的“门面担当”,在一定意义上也代表了“利群”品牌的品牌形象。

然而在生产过程中,小包拉线及透明纸偏移的情况时有发生。在ZB47设备上拉线发生偏移时,生产的烟包拉线离开拉头,甚至出现无拉线的情况。

当透明纸发生偏移时,烟包头部或底部产生透明纸爆开,折叠不良,眉毛皱等质量缺陷,严重时设备连续剔除引起停机。

在2019年8月28日市场投诉利群(阳光)无拉线烟包9包(图1),在市场造成了恶劣的影响^[1]。



图1 小包无拉线图

现如今,在精益管理概念的推动之下,小组成员本

着“加强精益管理,打造一流企业”的理念,致力于强基固本、提质增效的理念,响应乙班党支部全年无批量性市场投诉,无质量事故、缺陷事故,投诉理赔率小于0.06PPM的质量号召,决定对此项目进行改进。

因此,解决ZB47机型小包拉线逃、透明纸逃的问题迫在眉睫。由于目前拉线和透明纸仅在成型处有检测,对于前端的拉线和透明纸偏移现象并无检测方法,而人为的一包包盯着也不现实,因此小组成员引入了RPN值来大致的描述当前透明纸及拉线逃的潜在风险,用来作为此次项目的判断依据。(注:RPN是事件发生的频率、严重程度和检测等级三者乘积,被称为风险系数或风险顺序数,其数值愈大潜在问题愈严重,用来衡量可能的工艺缺陷,以便采取可能的预防措施减少关键的工艺变化,使工艺更加可靠。)

小组成员以有过拉线错位市场投诉的GB05机台为试验机台,对其进行了FMEA分析,并得到其RPN值(图2)。

经过FMEA分析,得出拉线偏移的RPN值为189,拉线无的RPN值为147,透明纸偏移的RPN值为189。

小组成员通过对GB05机台的蹲点观察,并对拉线和透明纸的输送轨迹进行分析,发现产生此故障时的拉线或透明纸都是出于歪斜的状态,从而导致拉线输送不到位,进而引起拉线或透明纸偏离。

因此可以得出:拉线及透明纸输送过程中的歪斜就是本项目的症结。

表1 改进前FMEA分析

| 过程 | 失效模式 | 失效原因 | 严重度(R) | 频率(P) | 预防 | 可探测度 | N | RPN值 |
|-------|-------|-------|--------|-------|----|------|---|------|
| 拉线输送 | 拉线偏移 | 拉线走偏 | 7 | 3 | 无 | 无 | 9 | 189 |
| | 拉线无 | 拉线逃出 | 7 | 3 | 有 | 无 | 7 | 147 |
| 透明纸输送 | 透明纸偏移 | 透明纸走偏 | 7 | 3 | 无 | 无 | 9 | 189 |

2 影响因素分析

小组成员以“拉线及透明纸输送过程中的歪斜”为症结，结合现场调查及操作工意见，采用头脑风暴法找

出了造成拉线及透明纸偏移的所有因子，我们可以看到因子主要存在于人、机、料、法、环这五个方面，并绘制了关联图。

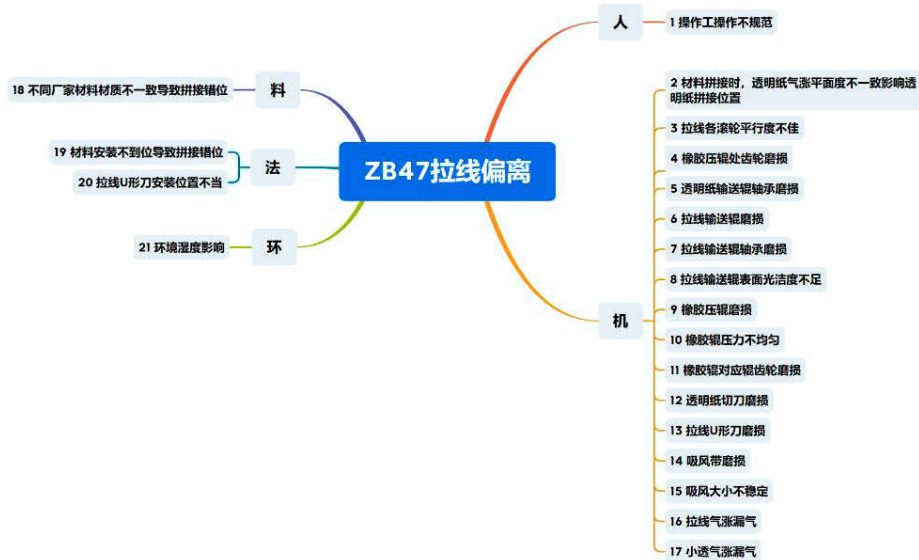


图2 ZB47拉线偏移关联图

结合上述关联图，我们找到了21条末端因素，经过小组成员的层层剖析，确定了以下几项为本项目症结的要因：

- (1) 橡胶压辊磨损；
- (2) 吸风大小不稳定；
- (3) 拉线U型刀磨损；
- (4) 拉线输送辊表面光洁度不足。

上述的四个要因是小组成员找出来的很可能会增加缺陷频率的因子，即RPN中的P，因此，解决这四个因子对于降低整体的RPN值有重要作用^[2]。

3 改进措施

小组成员经过讨论，总结出了针对四个因子的实施对策：

- (1) 定期检查更换橡胶压辊



图3 更换橡胶压辊图

- (2) 定期清洁吸风带负压孔



图4 清洁吸风带负压图

- (3) 定期检查更换拉线U型刀



图5 更换拉线U型刀图

- (4) 定期清洁所有拉线辊

此外，卷包车间还联合技术中心，共同开发了一款烟包透明纸外观检测装置。次装置可以检测出透明纸包

装不合格的烟包并剔除，其中就包括拉线及透明纸错位的缺陷^[3]。



图6 烟包透明纸外观检测装置图

4 改进效果及收获

小组成员将改进的方案运用到所有ZB47机型的机台，经过9-12月检验数据的统计，并没有小包拉线错位或透明纸逃的情况。

对改进后的拉线输送及透明纸输送情况做一个FMEA分析，结果如下：

从表2可以看出，改进后拉线输送及透明纸输送的RPN值均为28，已完成项目目标。并且新增的透明纸外观检测仪也能为透明纸的质量保驾护航。本次改进效果明显，对产品的质量以及设备的产能都有了明显的提升，为车间的稳定生产奠定了基础，加强了与其他部门的合作交流，为企业实现高质量发展提供了有效助力。

表2 改进后FMEA分析图

| 过程 | 失效模式 | 失效原因 | 严重度 (R) | 频率 (P) | 预防 | 可探测度 | N | RPN值 |
|-------|-------|-------|---------|--------|----|------|---|------|
| 拉线输送 | 拉线偏移 | 拉线走偏 | 7 | 2 | 有 | 有 | 2 | 28 |
| | 拉线无 | 拉线逃出 | 7 | 2 | 有 | 有 | 2 | 28 |
| 透明纸输送 | 透明纸偏移 | 透明纸走偏 | 7 | 2 | 有 | 有 | 2 | 28 |

参考文献

[1]张树勋.机械加工中的工装夹具定位设计方法[J].工业技术, 2018.11.059: 70.

[2]李兴,张礼崇,邵祥,等.等机械设备状态监测及诊

断技术[J].技术与市场, 2012(01): 49-50.

[3]杨晓强,张梅军,苏卫忠.机械设备状态监测系统[J].振动、测试与诊断, 1999(03):29-32.