

Decreased Number of Downtime in MAX Part of Domestic Medium Speed Thin Cigarette Equipment (PROTOS70) Cigarette

Zhong Shi Chen Kong Chunbo Yang

China Tobacco Jiangsu Huaiyin Cigarette Factory, Huai'an, Jiangsu, 223001, China

Abstract

Analysis of the problems existing in reducing the number of downtime MAX part of domestic medium speed fine cigarette equipment (PROTOS70), find out two reasons, and targeted improvement, achieve the goal, in the industry has a certain value of promotion.

Keywords

thin cigarette; cigarette making and tipping machine; number of downtime

降低国产中速细支卷烟设备（PROTOS70）MAX 部位停机次数

石中 孔臣 杨春波

江苏中烟淮阴卷烟厂，中国·江苏 淮安 223001

摘 要

分析降低国产中速细支卷烟设备（PROTOS70）MAX 部位停机次数存在的问题，查找到两个原因，并进行针对性地改进，实现目标，在行业内有一定的推广价值。

关键词

细支卷烟；卷接机组；停机次数

1 引言

在卷烟新品类发展大势之下，细支烟顺应个性化、多样化、中高端消费趋势，锻造着面对“木秀于林，风必摧之”激烈竞争的勇气和能力，坚定“建设时代企业”的自信和自强。XXXX 卷烟厂力求更高效地完成省公司下达的任务目标，要有效降低车间卷接设备停机次数，降低过程消耗，确保国产中速细支卷接设备高效高产能运行，列上工作日程^[1]。

2 存在问题

卷包车间 PROTOS70 国产中速细支卷接设备目前车间要求额定生产速度为 6200 支/分，2019 年 1 月—2019 年 3 月

的细支烟生产停机反馈数据报表，每班次单机台日均停机次数为 26 次，其中 MAX 部位停机次数为 18 次。

停机过多不仅影响生产效率，还大大增加了原辅材料的浪费、废烟的消耗以及工作强度的增大，导致生产成本增加，不利于车间完成节能降耗指标^[2]。

XX 卷烟厂要求中速细支卷接设备单机台每班次日停机平均次数低于 45 次，为了降低停机频次，车间要求将卷接设备 MAX 部位单机台日停机次数从 18 次降低至 5 次以下。

3 目标可行性分析

目前，行业内 PROTOS70 常规烟卷接生产设备额定生

产速度为 7000 支 / 分，细支卷接与常规烟支在烟条成型、工艺要求、辅材规格都产生了很大的变化，但是细支和常规内部传动机构和工作原理没有发生变化，仍然采用和常规烟支相同规格参数的零部件或者只是单纯地缩减规格的零部件进行改装，主要是部分部件设计不合理，导致设备运行中烟支形成过程不稳定，增加了设备停机次数。通过相应调整和改造，在不减速的前提下，细支卷接设备实现降低停机次数是可行的。

4 原因分析

为了能清楚的分析中速细支卷接设备 MAX 部位单机台日停机率高的原因，选定了卷包车间上半年细支卷包设备停机次数最高的 15# 线作为试验机台，将卷接生产速度恒定在 6200 支 / 分钟不变，进行为期一周的试验（5 天），将 MAX 部位主要停机原因、日均停机次数等数据汇总，制作出调查表和排列图，如图 1 所示。

序号	项目	频数（次）	频率	累计频率
1	MAX搓板堵塞	64	53%	53.3%
2	MAX滤嘴缺失	38	32%	85.0%
3	手动停机	7	6%	90.8%
4	MAX激光打孔轮堵塞	5	4%	95.0%
5	其它	4	3%	98.3%
6	MAX水松纸断裂	2	2%	100.0%
7	合计	120	100%	100%

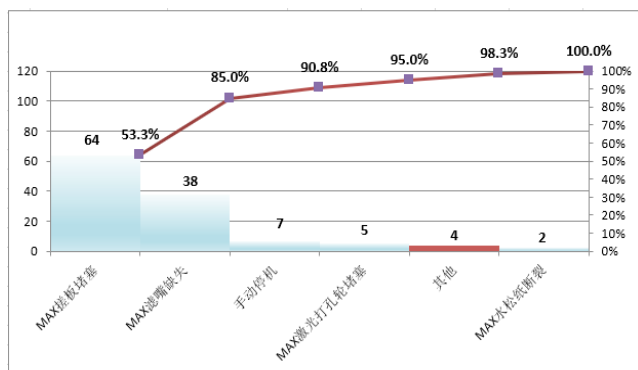


图 1 MAX 部位停机原因调查表

通过相关要因确认找到了两个要因，即：

- （1）搓接前搓板轮甩烟多。
- （2）滤棒料斗振动幅度大。

5 制定对策

为了让国产中速细支卷包设备能更好地服务卷烟厂，论文针对部分部件存在的要因采取一些对策并进行调查分析。目前，经过调查降低国产中速细支卷烟设备的原因主要有：搓接前搓板轮甩烟多、滤棒料斗振动幅度大。

表 1 对策评估表

序号	要因	对策	调查分析 考察对策的有效性、可行性、 经济性、可靠性	结论
1	搓接前搓板轮甩烟多	增大 MAX 负压吸风吸力	查阅有关专业资料发现，以往并没有在 MAX 负压达到设定值后继续增大负压吸风吸力从而改善搓接前搓板轮甩烟的情况。在 PT15# 进行试验，通过增大除尘房辅助吸风的风压，增大 MAX 负压吸风吸力，发现搓接前甩烟的情况并未明显改善。	不采用
		改进搓板结构和搓烟轮结构	分析细支烟搓接过程与常规烟支搓接过程的异同点，研究改进搓板结构和搓烟轮结构，进而改进搓接过程，减少搓接前甩烟频次。	采用
2	滤棒料斗振动幅度大	降低滤棒料斗振幅	查阅有关专业资料发现 YJ17 部位滤嘴棒库的嘴棒输送是利用嘴棒后面的偏心轴带动连杆转动，来实现滤棒库左右挡板摆动，使滤嘴棒在嘴棒库内产生压力把嘴棒输送到嘴棒切割轮进行输送。改进偏心轴的尺寸可改变滤棒料斗的振幅。	采用
		将滤棒料斗改为非振动式结构	调整滤棒库水平及轴向上宽度，压缩滤嘴库体积，增加滤棒密度，减少滤棒在滤棒库中的抖动空间，发现提高单位空间下滤棒密度可以减少滤棒抖动，但是会使滤棒相互挤压变形，严重影响滤棒物理外观，影响卷烟生产的物理外观指标，因此不建议采用。	不采用

6 对策实施

表 2 对策实施表

序号	要因	对策	目标	措施	地点	实施人	完成时间
1	搓接前搓板轮甩烟多	改进搓板结构和搓烟轮结构	搓板堵塞次数小于 3 次 / 班	1. 改进拨烟轮传动位置; 2. 搓板动作的改进; 3. 改进安装底板的连接结构; 4. 改进搓接鼓和配气座。	卷包车间	XXX	2019 年 5 月 3 日—5 月 17 日
2	滤棒料斗振动幅度大	降低滤棒料斗振幅	折弯滤嘴段占比下降到 0.1% 以下	1. 试验降低滤棒料斗振幅; 2. 绘制备件加工图纸; 3. 加工备件并安装。	卷包车间	XXX	2019 年 5 月 4 日—5 月 24 日

6.1 改进搓板结构和搓烟轮结构

为了解决搓接前搓板轮甩烟多的问题，将 PROTOS 70 搓板由 7 点钟方向改至 5 点钟，将后一切二轮处的烟支剔除改进到搓板处，将搓板、搓接鼓轮和气阀的结构进行改进和调整，对拨烟轮的传动系统进行了迁移，从而减少搓板堵塞的停机时长。

6.2 改进拨烟轮传动位置

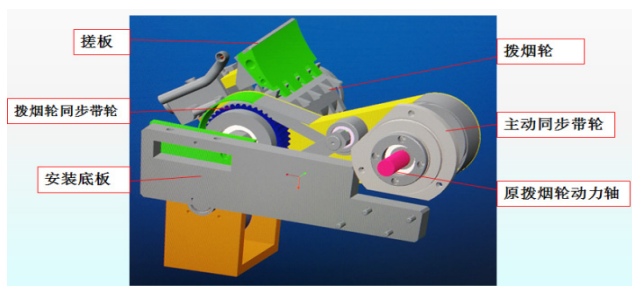


图 2 拨烟轮

6.3 搓板动作的改进

PT70 卷烟机搓板转动动作是以气缸为动力的，其利用曲柄摇杆机构原理将搓板转动至搓烟轮位置。受制于安装空间，曲柄摇杆机构无法使用。采用以旋转气缸，同时增加一对齿轮驱动搓板转动。其中，齿轮结构采用胶膜齿轮与钢件齿轮的组合，该方案不必考虑周期性润滑问题。方案如图 3 所示。

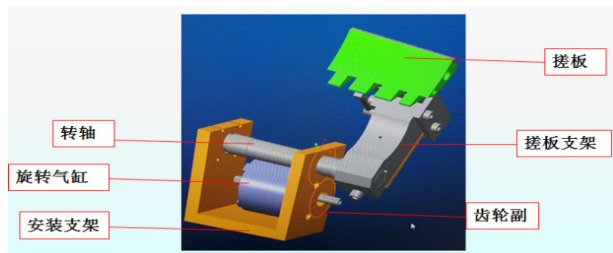


图 3 搓板支架

6.4 改造安装底板的连接结构

以不改变设备的外观和布局、不在现场设备打孔为原则，

保持搓板在墙板上的安装位置不变，重新设计配气座、配气室盖板，利用 6 个 M8 螺钉、两个销孔定位安装底板。方案如图 4、图 5 所示。

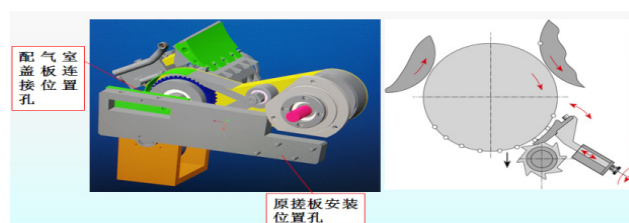
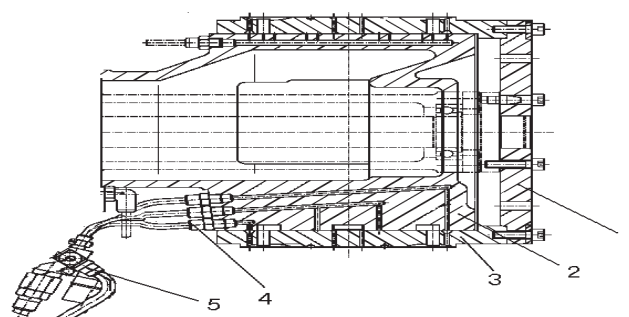


图 4 底板连接机构



(1. 端盖；2. 配气座；3. 搓接鼓轮；4. 气管；5. 电磁阀)

图 5 搓板轮图纸

在 PT4# 以 6000 支 / 分的车速进行三天试验，统计每个班因搓接前甩烟引起的搓板堵塞次数：MAX 部位搓板堵塞平均停机次数为 3.33 次 / 班，已经达到要求，完成目标任务。

6.5 改进滤嘴传动结构

将滤棒偏心轴的偏心距分别调整为 0.3mm、0.6mm、0.9mm、1.2mm、1.5mm。

为了在短期内能完成试验且最大化地减少不同条件造成的误差，在卷包 15# 卷烟机组进行试验，每种偏心距条件下试验一个班，分别试验三次，获取了 15 个数据。最终确定偏心距取 0.5mm 时可减少滤棒缺失停机次数。

6.6 绘制备件加工图纸

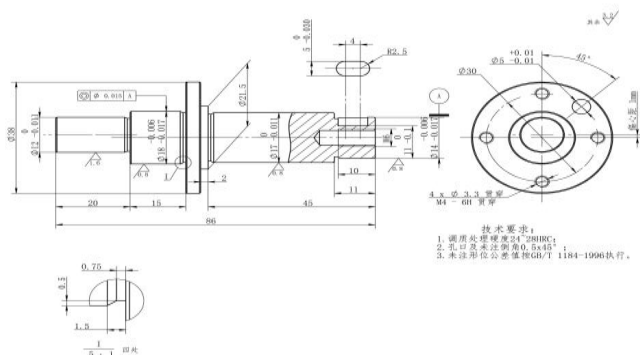


图 6 加工图纸

在 6000 支 / 分的运行速度下, 对 MAX 部分进行手动带料运行, 试验 5 次, 统计分析折弯滤棒段数量, 如表 3 所示。

表 3 实验对比图

序号	手动带料 运行时长	运行速度 (支/分)	滤嘴段数 量	折弯滤嘴 段	折弯滤嘴段 占比
1	2 分钟	6500	6395	4	0.06%
2	2 分钟	6500	6425	3	0.05%
3	2 分钟	6500	6430	5	0.08%
4	2 分钟	6500	6458	6	0.09%
5	2 分钟	6500	6472	2	0.03%
平均			6436	4	0.06%

安装好偏心距较低的偏心轴后,因滤棒运行不畅引起的平均停机次数下降至 0 次/班,折弯滤棒段占滤棒段总数平均 0.06% <0.1%,达到预期目标。

7 目标完成

于 2019 年 7 月 -9 月共计三个月对卷包车间 15# 线的停机数据进行了跟踪调查, 具体如表 4 所示:

表 4 卷包车间 15# 线停机数据调查表

时间	生产 天数	停机 次数	日均停机 次数	MAX 部位 停机次数	日均 MAX 部 位次数
2019 年 7 月	20	208	10.4	72	3.6
2019 年 8 月	21	220	10.5	61	2.9
2019 年 9 月	22	202	9.1	67	3
月平均	21	210	10	67	3

从上表中可以得出,项目实施后,15#日平均停机为10次,MAX 部位为3次。

改造后运行三个月，国产中速细支卷包设备 PT70MAX 部位的单机台日停机次数为 3 次，实现并超过对策目标。

8 症结对比

改进后，将PT15# 卷接生产速度恒定在 6200 支 / 分钟不变，进行为期一周的再次试验（5 天），将 MAX 部位主要停机原因、日均停机次数等数据汇总，制作出调查图和排列图，如图 7、图 8 所示。

序号	项目	频数（次）	频率	累计频率
1	手动停机	7	33%	33.3%
2	MAX水松纸断裂	4	19%	52.4%
3	其他	4	19%	71.4%
4	MAX激光打孔轮堵塞	3	14%	85.7%
5	MAX搓板堵塞	3	14%	100.0%
6	MAX滤嘴缺失	0	0%	100.0%
7	合计	21	100%	100.0%

图 7 改进后 PT15# 中速细支设备停机原因和停机时间跟踪图

实施后症结排列图如图 8 所示。

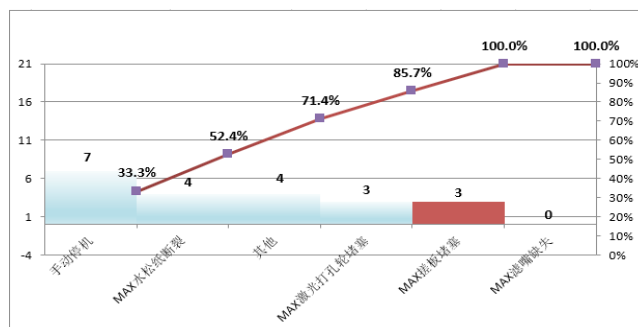


图 8 症结排列图

由以上图表得知：项目实施后，MAX 搓板堵塞、衬纸故障、商标纸成型故障等问题已经得到很好的改善，也不再是国产中速细支卷包设备（PT70-GDX2）的主要症结。

该项目若在全行业推广，可以为烟草行业降本增效做出新的贡献，并且对环境保护也起到积极的作用。通过对国产中速细支设备的改造，维修人员的维修技能得到了很大地提高。

参考文献

- [1] 赵宸楠. 细支烟开发研究进展 [J]. 轻工科技, 2017(10):12-13.
- [2] 靳为民, 王晖. 应用超声技术解决烟支紧头位置窜动问题 [J]. 烟草科技, 2006(06):20-21.