

# GD系列低速包装机铝箔纸剩余量精确控制系统

陈永辉

龙岩烟草工业有限责任公司

**[摘要]** GDX1、GDX2两种低速包装机型的半自动铝箔纸拼接装置中拼接时刻判断不精确导致辅料剩余量大，已不能满足企业精益化生产需求，因此设计处低速包装机铝箔纸剩余量精确控制系统，减少辅料损耗。

**[关键词]** GD系列；包装机；铝箔纸；剩余量；精确控制

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.828

## 一、GD低速包装机铝箔纸剩余量控制情况

随着我国烟草行业的产业结构不断优化，烟草工业企业的生存与发展时刻面临着严峻的考验，这就对精益生产提出了更高的要求。这就要求我们应当克服生产设备的局限性，努力创新，从而有效的降低生产辅料的损耗。现阶段GDX1、GDX2两种低速包装机还被各个卷烟厂广泛地使用，但是这两种低速包装机由于生产设计年代较早，本身存在许多的功能设计缺陷。

在铝箔纸半自动拼接装置中，对铝箔纸剩余量的控制比较粗糙，难以精确的控制每个铝箔纸卷纸的剩余厚度即剩余数量。为了减少GDX1、GDX2包装机铝箔纸这种辅料不必要的损耗，对GDX1、GDX2包装机的铝箔纸卷纸的剩余数量控制方式进行改造，降低单卷铝箔纸损耗量，实现机器精益化生产的目标。

## 二、控制系统设计方案

GDX1、GDX2包装机原铝箔纸半自动拼接装置中，在铝箔纸供应未发生断裂的情况下，铝箔纸的拼接时刻由机械摆杆触发左、右微动开关来决定。通过调节机械摆杆的位置粗略的设定铝箔纸卷纸的剩余厚度。在实际生产过程中，卷纸的表面在松卷的过程中不是一个标准的圆心运动，而是一个随机的椭圆运动，机械摆臂也会随着纸面的椭圆运动而上下起伏，再加上内圈硬纸筒厚度变化，这就导致铝箔纸卷纸在拼接后的剩余数量波动很大，造成辅料大量的浪费。针对上述缺陷，设计开发出一种利用激光测距传感器测距并具有铝箔纸拼接剩余数量补偿机制的铝箔纸剩余量精确控制系统，从而精确的确定铝箔纸拼接时刻，从而减少铝箔纸的浪费。

### 2.1 生产现状分析

在生产线上，实时地统计了GDX1、GDX2包装机原铝箔纸半自动拼接辅料的剩余量，即除去铝箔纸硬纸筒内圈的剩余厚度，只测量铝箔纸剩余厚度（表格一），从表格中可以看出每卷的铝箔纸剩余量波动大，从均值上看，铝箔纸剩余量整体偏大，有很大的改进余地。

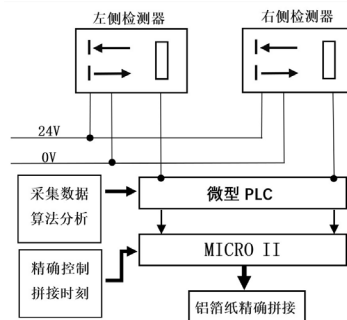
### 2.2 改进方案确定

为了实现精确的铝箔纸剩余量控制，依靠原装的机械控制装置铝箔纸很难精确测量出铝箔纸剩余数量。经研究，在固定位置安装激光测距传感器，测量出铝箔纸纸卷的缩小变化量，使用特殊算法确定纸卷的大小，通过设置合适的铝箔纸拼接时刻（即纸卷大小阈值）启动自主编写的铝箔纸拼接预备程序，在此预备程序一起动，就对铝箔纸使用张数进行实时计数，当使用张数大于事先设定的参数“铝箔纸拼接继续运行数量”时，启动铝箔纸拼接。这样就可以精确判断铝箔纸剩余量，减少铝箔纸的损耗。由于本方案对激光测距的距离要求较高，且安装空间有限，因此激光测距传感器采用松下HG-C1400型传感器。

## 三、系统控制原理

由原理图（图一）可知，安装在铝箔纸松卷机构顶部中间位置的左、右两侧激光测距传感器将输出信号送至PLC，对这些实时的距离模拟量使用合理算法，确定当前铝箔纸卷纸的

大小，针对性确定铝箔纸拼接时刻，将此拼接时刻信号送至GDX1、GDX2包装机的N14板12、11输入点，MICRO II运行铝箔纸拼接预备程序结束后，机器马上开始进行减速拼接。拼接完成后，小盘停止松卷，大盘开始松卷。



（图一 系统控制原理图）

## 四、系统安装调试及维护使用

### 4.1 安装与调试

（1）制作激光测距传感器安装支架，准备好相关器件，两个松下HG-C1400型传感器与一个西门子CPU-224PX微型PLC。  
（2）将原机械摆杆拆除，安装检测器支架与激光测距传感器。在拆除左、右两侧的微动开关，安装微型PLC及相关接线。

（3）将算法程序写入微型PLC，同时将自主编写的预备拼接程序写入GD包装机MICRO II控制系统的控制器中，这样铝箔纸拼接预备程序中的参数“铝箔纸拼接继续运行数量”可以在IPC中直接修改。

（4）设定好参数，开机调试

### 4.2 日常维护

由于卷烟车间的特殊性，传感器表面时常会附着灰尘或污渍，这会影响传感器的准确性，应在日常保养中对传感器表面进行清洁，注意不要用腐蚀性清洗剂清洗检测器，以保证传感器检测的准确性。

## 五、总结

装置在不同设备上测试运行后，已充分验证该控制系统的有效性和可靠性。现场抽查统计了两种机型改造后的铝箔纸剩余数量（表格二，从统计数据可以看出，在该控制系统应用后很大程度地降低了铝箔纸的损耗，具有很好的推广应用价值。

### 参考文献

- [1] 上海烟草机械有限责任公司.ZB45 型硬盒包装机 电气原理说明书[Z].
- [2] 上海烟草机械有限责任公司.ZB25 型软盒包装机 电气原理说明书[Z].
- [3] 松下 CMOS型微型激光位移传感器HG-C数据手册

（表格一 技改前各机型包装机铝箔纸辅料剩余量调查统计 单位：/mm）

| 机型   | 第1卷  | 第2卷 | 第3卷 | 第4卷  | 第5卷  | 第6卷  | 第7卷  | 第8卷  | 第9卷  | 第10卷 | 均值  |
|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| GDX1 | 8.8  | 9.7 | 7.5 | 10.8 | 11.0 | 12.2 | 11.7 | 8.6  | 9.1  | 6.6  | 9.6 |
| GDX2 | 10.3 | 8.4 | 2.9 | 11.0 | 7.0  | 8.6  | 9.4  | 11.1 | 12.1 | 8.9  | 9.0 |

（表格二 技改后各机型包装机铝箔纸辅料剩余量调查统计 单位：/mm）

| 机型   | 第1卷 | 第2卷 | 第3卷 | 第4卷 | 第5卷 | 第6卷 | 第7卷 | 第8卷 | 第9卷 | 第10卷 | 均值  |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| GDX1 | 1.4 | 2.1 | 1.7 | 2.2 | 1.6 | 1.8 | 1.3 | 1.5 | 1.9 | 1.9  | 1.9 |
| GDX2 | 1.8 | 1.5 | 1.3 | 1.9 | 1.1 | 1.4 | 2.0 | 1.2 | 1.6 | 1.7  | 1.6 |