

# “MX400 对辊机自动脱料、安全进料装置”设计\*

张儒彬

(郑州工学院机械系)

**摘 要:** 本文阐述了郑州白鸽公司1993年11月“对辊机技术改造”招标过程中的中标方案。作者研究了橡胶磨具生产中对辊机成型工序的压片过程,深刻分析了该工序的操作工步,找出发生机械伤害事故的原因。通过计算指出对辊机现有安全装置不能防止机械伤害事故的发生。针对该工序只有主机,而没有外部设备,提出了“MX400 对辊机自动脱料、安全进料装置”设计的方案。该设计作为白鸽公司招标的中标方案,已于1994年6月8日将设计图纸等技术资料交白鸽公司投产。

**关键词:** 开炼机, 对辊机, 自动脱料, 安全进料装置

**中图分类号:** TQ330.43

橡胶磨具是郑州白鸽(集团)股份有限公司的支柱产品,其制造工艺及设备,原为德国设计,采用MX400开炼机炼胶,该机的优点是:生产效率高,能制造质量好的橡胶模具。缺点是:对辊机成型工序所用设备只有主机,没有外部设备,多次发生机械伤害事故。为此,1993年11月白鸽公司发出“对辊机技术改造”的招标启示。作者经现场考察调研,提出了“MX400 对辊机自动脱料、安全进料装置”设计方案。并于1994年4月中标。

## 1 MX400 对辊机成型工序生产现状

### 1.1 MX400 对辊机构造(图1)<sup>〔1〕</sup>

橡胶磨具车间共采用8台MX400开炼机炼胶,第8台开炼机等速炼胶,称对辊机。该机的主电机功率为63KW,辊筒直径400mm、长度1000mm,碾压力35T,转速19.2r/min。

1.2 成型工序是压料片工序,根据生产不同规格的磨具,制成不同规格的料片。厚度

---

\* 收稿日期: 1994-07-04

20—40mm, 宽度 500—700mm, 长度 1000mm, 重量 20—30kgf.

1—前辊筒; 2—后辊筒; 3—挡胶板;

4—大传动齿轮; 5、17—压盖;

6—刻度盘; 7—调节丝杠;

8、12—机架; 9、14—主传动轴轴承;

10—拉杆; 11—底座; 13—安装孔;

15—主传动轴; 16—速比齿轮;

18—油杯; 19—紧急开关盒;

20—平衡杆; 21—紧急停车拉杆。

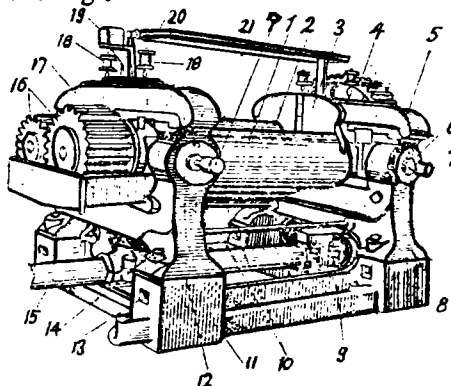
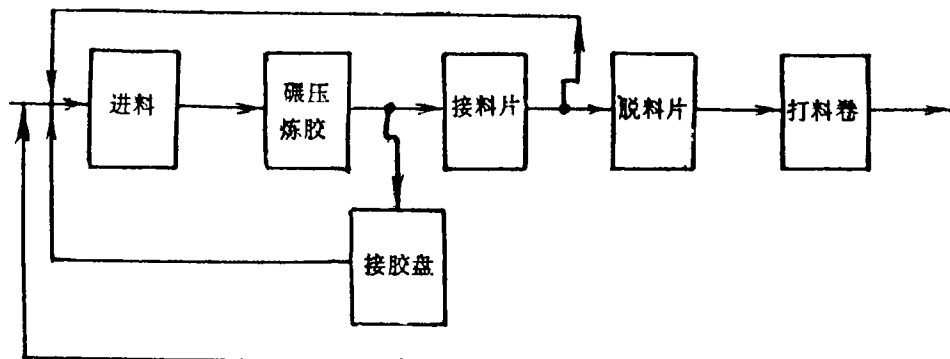


图 1 开炼机的结构图

为了生产出密度大、强度高的料片, 须将冷料块放入对辊机辊隙, 进行 7—8 次塑炼 (压热、压软) 与混炼 (压匀、压实)。

料片的压制过程, 可分为进料、碾压炼胶、接料片、脱料片、打料卷五个工步。流程图如下:



### 1.3 事故发生的原因

1.3.1 脱料片时易发生机械伤害事故 (见图 2) 当料片经过 3—4 次碾压炼胶后, 料片又热、又粘, 极易粘在后辊筒上, 要把料片从辊筒上拉下来打料卷, 十分费力, 每天都有多次出现拉不下来料片的险况。如不立即松开双手, 手就被料片粘住带入辊隙中。

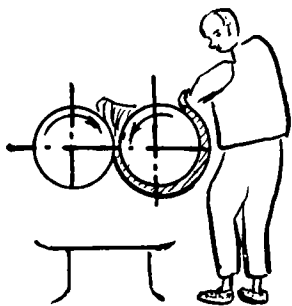


图 2

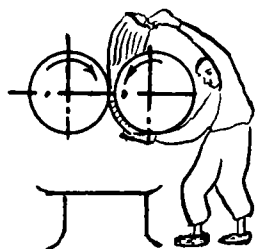


图 3

### 1.3.2 进料卷时也容易发生机械伤害事故（见图 3）

当料卷送进辊隙时，成型工既要用左手抓住料卷上端，又要用右手及时把料片接住，两手操作同时进行。此时，成型工双臂合抱住后辊筒，脸几乎贴在旋转着的后辊筒上。对思想高度集中的强体力劳动者来说，很容易被料片粘住手拉入辊隙中，造成机械伤害事故。

### 1.4 对辊机上现有的安全装置，不能避免机械伤害事故的发生

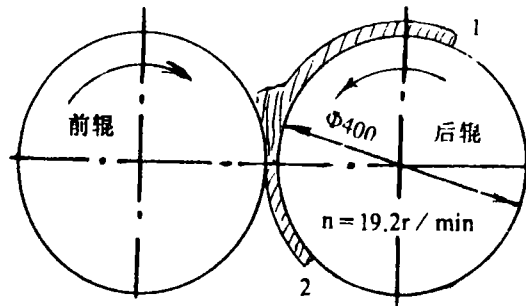
现有的安全装置有两种

#### 1.4.1 安全垫片

当对辊机超负荷时，垫片被剪断。此时辊距加大，能及时将对辊机卸荷，保护 MX400 对辊机的传动零件不受损坏。但不能防止人身伤害事故的发生。

#### 1.4.2 制动装置

当料片粘住手时，立即拉动拉杆，使电磁制动装置制动。但该机惯性很大，不能马上停住，在转过辊筒圆周  $1/4$ <sup>〔2〕</sup>（本机为 314mm）时才能停住。从料片粘住手到拉动拉杆两个动作间即使只有 0.65 秒钟的时间差<sup>〔3〕</sup>，辊筒就已转过 261mm。因而，即使马上去拉动拉杆（在图 4 中位置 1 处），对辊机也要将手指拉过辊隙 175mm 到位置 2 处才停止。所以，事故难以避免。



## 2 本设计方案

图 4

### 2.1 确定设计原则

2.1.1 在现有工艺和设备的基础上，在容易出现事故的脱料与进料卷的两个工步中，增加了外部设备，通过外部设备将料片进入辊隙，保证了工人的安全。

2.1.2 借助后辊筒旋转的动力，就可以自动脱料片，不需要外加动力源。

### 2.2 设计方案——“MX400 对辊机自动脱料、安全进料装置”

本装置由自动脱料装置与安全进料装置组成。

#### 2.2.1 自动脱料装置

主要零件为自动脱料器，由工作部分和两端支撑部分组成。

①设计要求当后辊筒带动料片到达脱料器时，料片就自动与后辊筒脱离（见图 5）。

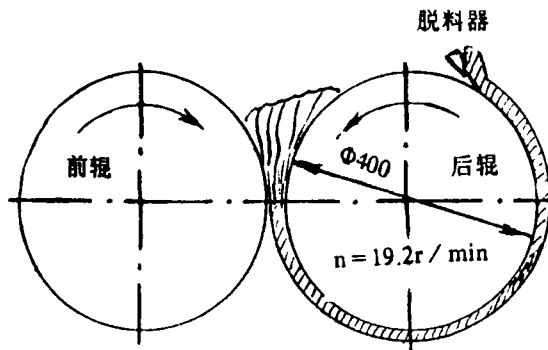


图 5

自动脱片时，脱料器的工作部分对料片表面不能有擦伤痕迹，不能将料片撕裂、分

层。

脱料器的支撑部分, 结构要牢固、可靠, 容易对中、找正。

后辊筒使用中必然磨损, 半年中的磨损 10mm。自动脱料器的位置应能调整, 以保证后辊筒被磨损后仍能正常运转。

## ②结构形状

工作部分采用曲线形。

支撑部分采用键联接。

轴向紧固: 端部采用开槽螺母及开口销固定锁紧。

## ③确定长度及材料

根据尺寸链计算<sup>[4]</sup>, 脱料器长度为 972mm。

材料选用强度高、弹性极限高、耐磨损的轴承钢 GCr15 制造。

## 2.2.2 安全进料装置

主要零件为安全进料器, 由工作部分和两端支撑部分组成。

### ①设计要求

进料时, 使料卷暂时与辊筒脱离, 防止后辊筒将料卷和手同时带进辊隙 (见图 6)。

进料器能在打料卷时, 起支撑作用。当

料卷打好, 料缝朝下转 90 度时, 能正好放在进料器上。

进料时, 只须用手向前水平推动料卷, 就可安全进料。对于 30 公斤重的料片, 根据计算仅需 0.24Kgf 的推力即可把料推入。

单列向心球轴承滚动摩擦系数  $f = 0.002$ <sup>[5]</sup>

水平推力  $F = 4fG = 4 \times 0.002 \times 30 = 0.24Kgf$

增加了这种结构简单、制造成本低的外部设备, 既省力、又安全, 完全可以避免机械伤害事故的发生, 受到厂方和工人同志的欢迎。

## ②结构形状

工作部分为曲线形。

支撑部分采用滚动轴承组合结构<sup>[6]</sup>。

轴承的密封和润滑

选用带防尘盖的单列向心球轴承<sup>[7]</sup>。防尘盖可防止粉尘和磨料进入轴承; 轴承盖处的密封采用普遍使用的毡封式。

润滑采用钙基润滑脂润滑。

## ③确定长度及材料

根据尺寸链计算, 安全进料器长度为 968mm。

进料器的材料为轴承钢 GCr15。

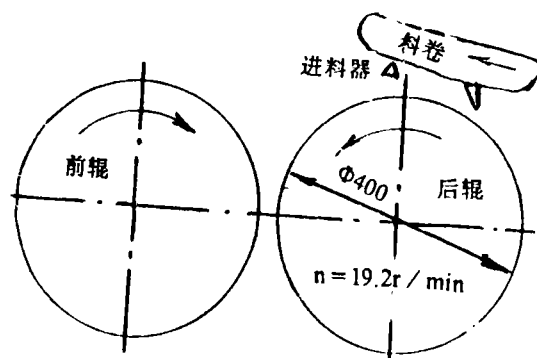


图 6

### 3 结语

白鸽公司支柱产品的关键工序多次发生机械伤害事故，不仅对工人的安全生产带来威胁，而且造成严重经济损失。

针对这个问题，作者提出了增加外部设备的方案，设计了“MX400 对辊机自动脱料、安全进料装置”。

该装置结构简单，制造成本低，完全可以避免机械伤害事故发生。对白鸽公司的安全生产，有效地提高经济效益起到了保证作用，解决了白鸽公司多年来想解决而没有解决的技术关键问题。

### 参 考 文 献

- 1 化工部橡胶机械科技情报网.大连橡胶塑料机械研究所.橡胶企业设备.1983.16.
- 2 唐国俊.李健镇主编.橡胶机械设计.上册.化学工业出版社.1984.83.
- 3 陆效.开炼机安全装置的改进.橡胶技术与装备.1989年第4期.50.
- 4 梁晋文编.互换性与技术测量.机械工业出版社.1958.359
- 5 东北工学院.机械零件设计手册编写组编.机械零件设计手册.(第二版)上册.冶金工业出版社.1980.96
- 6 机械设计手册联合编写组编.机械设计手册.上册(第二分册).化学工业出版社.1987.1059.
- 7 徐灏主编.机械设计手册.第4卷.机械工业出版社.1991.28-10.

## The Design of “MX400 Twin Rollers Automatic Material Separators and Safety Feeding Apparatus”

Zhang Ruchen  
(Zhengzhou Institute of Technology)

**Abstract:** This is the bid designing of the “ Technical renovation of the twin rollers” invited by Zhengzhou White Pigeon Corporation in Nov. 1993. After a careful study of the twin rollers sheets molding processing in rubber grinders’ production, analysing the operational procedures, the designer have found the cause of the mechanical accidents. Through calculations, the designer points out that the present safety apparatus of the twin rollers can not prevent the mechanical accidents. In the circumstances of the main engines only and no external facilities, “MX400 twin rollers, automatic material separators and safety feeding apparatus” are designed.The design won the bid invited by the White Pigeon Corporation. The blue-prints and the relevant documents have been handed to the White Pigeon Corporation on Jun 8, 1994 for production.

**Keywords:** smelting machine, twin rollers, automatic material separator, safety feeding sppartus.