

渔网包装机设计

周春强, 欧阳祥波, 赵荣丽, 李克天
(广东工业大学, 广州 510006)

摘要: **目的** 以渔网自动包装过程为研究对象, 设计渔网包装机的包装材料输送、裁切、渔网输送、绕卷包装和涂胶等机构。**方法** 通过将卷筒薄膜及卷筒商标按规定长度分切, 并涂上粘合剂, 再将捆绑好的圆柱状渔网放入绕卷机构, 通过旋转卷绕的方式达到用透明薄膜材料将渔网和商标包装起来的目的。**结果** 设计的渔网包装机具有渔网自动包装的功能。**结论** 该包装机可以改变渔网手工包装的落后方式, 实现渔网包装机械化。

关键词: 包装机; 渔网; 绕卷机构; 卷筒薄膜

中图分类号: TB486⁺.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2017)01-0047-04

Design of Fishing Net Packaging Machine

ZHOU Chun-qiang, OUYANG Xiang-bo, ZHAO Rong-li, LI Ke-tian
(Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China)

ABSTRACT: The work aims to design the packaging material feeding, cutting, fishing net feeding, winding packaging and gluing mechanisms, etc. for the finishing net packing machine by taking the automatic packing process of fishing net as the object of study. After cutting the roller film and label into the required length and applying the adhesive, the properly bundled cylindrical fishing nets were put in the winding mechanism. By means of rotating and winding, the finishing net and the label could be tightly wrapped with the transparent film. The finishing net packing machine designed had the function to automatically pack the finishing nets. Such packing machine can achieve the mechanized way to pack the finishing nets instead of the outdated manual packing way.

KEY WORDS: packing machine; fishing net; winding mechanism; roller film

渔网是一种柔软的织品, 作为商品进入市场流通环节之前必须经过适当的包装。目前大多数渔网的生产企业都是中小企业, 主要通过简单机械以手工操作方式^[1-2]完成包装。手工生产效率低, 难以保证包装质量。文中利用包装机械的原理^[3-6]和从事相关包装设备改造的经验^[7-11], 采用虚拟样机技术^[12-15], 设计开发渔网自动包装机, 用电机提供的动力取代人力, 实现渔网包装的自动化。

1 传统渔网的裹包工艺

传统的手工渔网包装方法是在木制的台架上固定一块帆布, 帆布通过摇架带动转轴在台面上掠过。

手工将透明包装纸放在帆布上, 在包装纸的中间和底边涂上乳白胶, 将商标放在中间的涂胶部位, 再将包扎成条状的渔网放在商标上, 最后手工推动摇架, 转轴带动帆布上面的包装纸和渔网滚动, 最后卷成包装成品。

2 包装结构设计

2.1 工艺路线

渔网包装工艺路线见图1。商标纸在牵引辊的作用下, 经过张力辊、薄膜牵引辊等, 从卷带输送装置达到涂胶机构后, 被旋转切刀切成一定规格的长度。

收稿日期: 2016-07-25

基金项目: 广东省引进创新科研团队计划(201001G0104781202)

作者简介: 周春强(1982—), 男, 硕士, 广东工业大学实验员, 主要研究方向为机电工程。

另外，薄膜经过张紧机构、导辊、牵引辊，与上胶后的商标纸粘合，在传送带上由2号涂胶装置在特定位置涂上长条形的胶层。再被切刀切断，由下膜机构放置于绕卷布条上等待包装渔网。此时，渔网通过传送带输送到绕卷布条的下垂处，在往复运动的绕卷辊带动下，完成渔网的裹包。绕卷布和绕卷辊的工作原理类似于手工操作的原理。

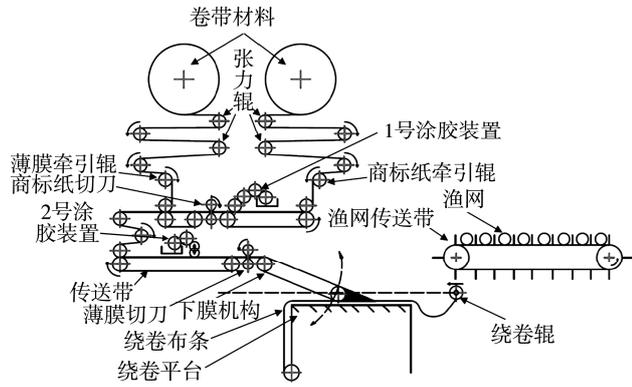


图1 渔网包装机工艺路线
Fig.1 Net packaging process routes

2.2 主要机构的设计

2.2.1 卷带材料安装机构

使用快捷安装式卷带材料安装机构，商标纸卷带材料轴向固定方式见图2。安装轴为右旋螺纹，筒料顺时针转动送料时，只会使装夹手轮越来越紧，从而保证卷带材料的轴向、径向固定。薄膜卷带料供应方向与此相反，原理相同。

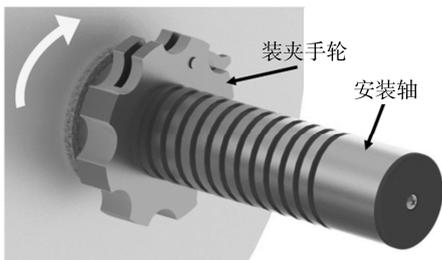


图2 卷带材料轴向固定方式
Fig.2 The fixed way of roller materials

2.2.2 制动装置的设计与布局

卷带料制动装置工作原理见图3。卷带料和制动轮固定安装在卷带轴上，制动带一端固定在机体架上，活动端固定在制动臂上，制动臂可绕转动轴旋转，制动臂的活动端受弹簧和薄膜张力的相对作用，达到制动的效果。制动臂如杠杆，两边分别与制动带和弹簧连接，制动臂转动轴固定在机体上。弹簧的一端挂在螺柱上，另一端与制动臂上的螺栓相连。

在正常工作状态下，制动臂在薄膜的作用下绕制动臂固定轴向顺时针方向转动一定角度，制动带放松，弹簧被拉伸，制动带与制动轮之间的作用力放松，

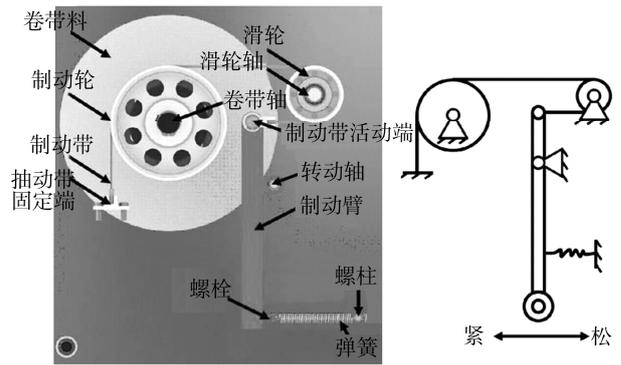


图3 卷带料制动装置
Fig.3 Braking device of roller materials

摩擦制动力适当，商标卷筒正常送料。当卷筒料输送过快时，由于材料松弛，制动臂在弹簧的作用下逆时针转动，这时制动带活动端绕制动臂固定轴逆时针转动，制动带被拉紧，使得制动带与制动轮之间的摩擦增大，卷筒料输送速度快的趋势得到遏制。同理，当卷料输送较慢时，材料的张力增大，克服弹簧作用力，制动臂顺时针转动，使得制动带放松，制动带与制动轮之间的摩擦力减少，卷料输送慢的问题得到改善。该结构能使卷料松弛即减速，卷料过紧即放松，确保以稳定的速度送料。

2.2.3 薄膜涂胶机构

涂胶机构原理见图4。粘合剂从胶斗通过胶斗辊、介辊到达摆动涂胶辊，利用固定在卷料长度调整辊上的光电传感器，控制电磁铁得电或断电，控制涂着胶辊上下摆动，实现薄膜涂胶。

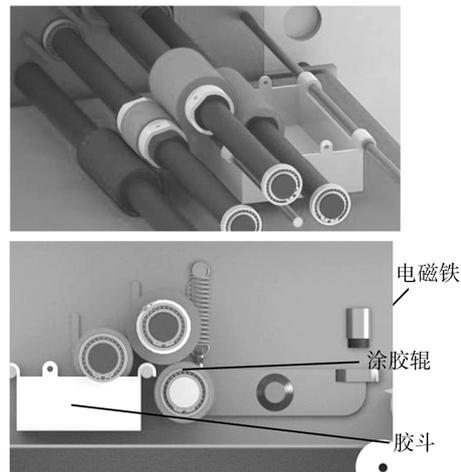


图4 涂胶机构
Fig.4 Gluing mechanism

2.2.4 渔网运送装置

渔网运送装置见图5。传送带上有栅格，由人工往传送带上摆放渔网，再由电机提供动力使传送带运动。传送带将渔网定时输送到绕卷机构进行包装。传送带的送料节拍与绕卷机构的动作相协调。

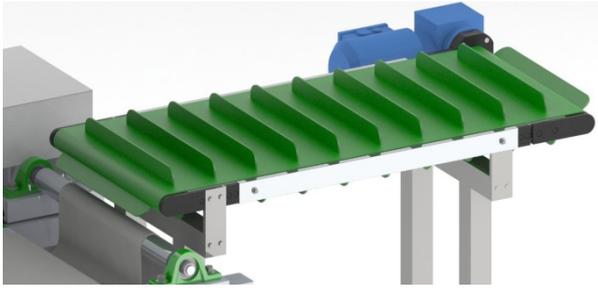


图 5 渔网供送装置
Fig.5 Nets conveyor

2.2.5 绕卷机构

绕卷机构见图 6，由往复机构、直线导轨、绕卷布和绕卷轴等组成。绕卷布通过绕卷轴，两端固定在机身上，且两端可调节，使得实际工作的绕卷布条的长度合适。当包装薄膜送达布条上，渔网自传送带上落入绕卷机构的绕卷布条下垂处，再由曲柄摇杆机构带动固定在直线导轨上的绕卷轴进行往复运动。绕卷轴向左移动时，带动绕卷布从左移动到右端，绕卷布包裹着渔网一边自转，一边沿绕卷布移动。自转使渔网收紧成条状，沿绕卷布的移动在使透明薄膜包裹渔网的同时，将商标也包裹进包装体中。绕卷轴向右移动时，输出包装后的渔网产品并复位。

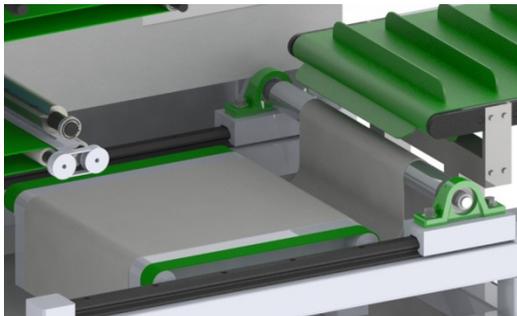


图 6 绕卷机构
Fig.6 Wrapping mechanism

2.2.6 实现绕卷的曲柄摇杆机构

实现绕卷机构往复运动的曲柄摇杆机构见图 7。电机通过减速器、皮带轮和皮带等零件将动力传送给曲柄，曲柄通过连杆带动摇杆在一定角度内来回摆

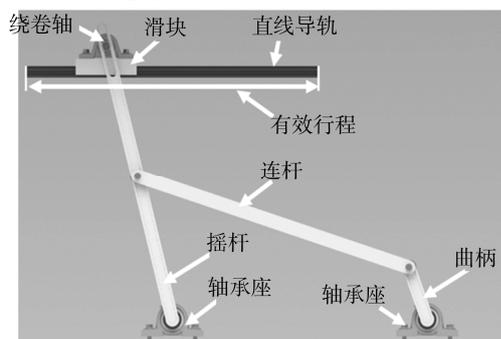


图 7 曲柄摇杆机构
Fig.7 Crank and rocker mechanism

动。摇杆上端有一长槽，带动在直线导轨上的滑块，使绕卷轴在一定行程范围内往复运动，实现渔网的绕卷裹包装。

文中设计的渔网包装机的整体结构见图 8。渔网包装件长度为 300 mm，直径为 25 mm，包装材料为赛璐玢玻璃纸，粘结剂为聚醋酸乙烯胶粘剂，包装机产量为每小时 2000 件，整机尺寸为 1000 mm×800 mm×1400 mm。

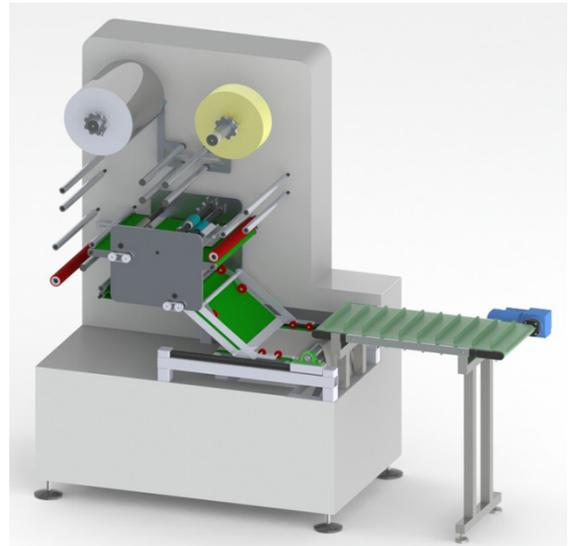


图 8 渔网包装机
Fig.8 Package machine for fishing nets

3 结语

根据手工包装工艺过程，设计出渔网包装机的裹包装工艺路线。渔网包装机的主要功能部件包括卷带材料供送、张力自动调节机构、涂胶、切断、渔网供送和卷绕裹包装等。

参考文献：

- [1] 戴宏民, 戴佩燕, 周均. 中国包装机械发展的成就及问题[J]. 包装学报, 2012(1): 61—65.
DAI Hong-min, DAI Pei-yan, ZHOU Jun. Achievements and Problems in China's Packaging Machinery Developments[J]. Packaging Journal, 2012(1): 61—65.
- [2] 胡兴军. 我国包装机械行业存在的主要问题[J]. 中国包装, 2008(2): 69—70.
HU Xing-jun. Main Problems of Packaging Machinery Industry in China[J]. China Packaging, 2008(2): 69—70.
- [3] 孙智慧, 高德. 包装机械[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2010.
SUN Zhi-hui, GAO De. Package Machinery[M]. Beijing: China Light Industry Press, 2010.
- [4] 尹章伟, 毛中彦. 包装机械[M]. 北京: 化学工业出

- 版社, 2006.
- YIN Zhang-wei, MAO Zhong-yan. Packaging Machinery[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2006.
- [5] 梁基照. 包装机械优化设计[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008.
- LIANG Ji-zhao. Optimal Design of Packaging Machine [M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2008.
- [6] 田野, 孙智慧, 郑赛男, 等. 包装机中推料机构分析及优化[J]. 包装工程, 2013, 34(21): 66—70.
- TIAN Ye, SUN Zhi-hui, ZHENG Sai-nan, et al. Analysis and Optimization of the Pushing Mechanism in Packaging Machine[J]. Packaging Engineering, 2013, 34(21): 66—70.
- [7] 赵荣丽, 李克天, 王梅, 等. 新型塑料软包装的应用及结构设计研究[J]. 包装工程, 2011, 31(11): 49—52.
- ZHAO Rong-li, LI Ke-tian, WANG Mei, et al. Research on Structural Design and Application of New Plastic Flexible Package[J]. Packaging Engineering, 2011, 31(11): 49—52.
- [8] 李克天, 陈新. 全自动 IC 芯片键合机的结构设计及原理[J]. 包装工程, 2006, 27(8): 73—76.
- LI Ke-tian, CHEN Xin. Design and Principle of the Mechanical Structure of the Automatic Die-bonder[J]. Packaging Engineering, 2006, 27(8): 73—76.
- [9] 何卫锋, 刘吉安, 李克天. 两轴驱动并联机构的运动分析[J]. 包装工程, 2006, 27(5): 139—141.
- HE Wei-feng, LIU Ji-an, LI Ke-tian. Analysis of the Motion of Paralleled Mechanism with Two Axile Driving[J]. Packaging Engineering, 2006, 27(5): 139—141.
- [10] 向飞, 李克天, 何卫锋. 自动装盒机推料机构凸轮的设计及运动仿真[J]. 制造业自动化, 2014(3): 137—139.
- XIANG Fei, LI Ke-tian, HE Wei-feng. Design and Kinematic Simulation of Pusher Mechanism in Automatic Cartoning Machine[J]. Manufacturing Automation, 2014 (3): 137—139.
- [11] 余杰先, 李克天, 向飞. 化妆品自动装盒机取盒-开盒机构的设计与仿真[J]. 机电工程技术, 2014, 43(8): 90—93.
- YU Jie-xian, LI Ke-tian, XIANG Fei. Design and Simulation of Boxing Taking Mechanism in an Automatic Cartoner for Cosmetics[J]. Mechanical & Electrical Engineering Technology, 2014, 43(8): 90—93.
- [12] 贺冰. 基于虚拟样机技术的包装机械系统仿真研究[J]. 包装工程, 2008, 29(9): 47—49.
- HE Bing. Simulation Study of Packaging Machine Based on Virtual Prototyping[J]. Packaging Engineering, 2008, 29(9): 47—49.
- [13] DS SolidWorks Company. SolidWorks Simulation Tutorial[M]. Beijing: China Machine Press, 2012.
- [14] DS SolidWorks Company. SolidWorks Simulation Premium Tutorial[M]. Beijing: China Machine Press, 2015.
- [15] 刘庆立, 王芳. SolidWorks 三维实体设计教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2011.
- LIU Qing-li, WANG Fang. SolidWorks 3D Solid Design [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2011.