

工艺·设备

一种涨缩式垂直翻转卸胎装置的设计

王宏志

(中国航空制造技术研究院,北京 100024)

摘要:为提高轮胎良品率,开发了一种涨缩式垂直翻转卸胎装置。该卸胎装置卸胎支撑辊结构能够径向涨缩,翻转结构能将胎坯垂直于地面翻转90°,自动将胎坯水平放置在卸胎小车上。该卸胎装置结构简单,自动化水平高,满足了胎坯自动水平放置的要求,避免了传统卸胎装置因胎坯竖直放置以及人工搬运而引起其变形的问題,提高了轮胎成型效率,降低了工人劳动强度。

关键词:卸胎装置;垂直翻转;径向涨缩;水平放置

中图分类号:U463.341;TQ330.4⁺93

文献标志码:A

文章编号:1000-890X(2022)08-0614-04

DOI:10.12136/j.issn.1000-890X.2022.08.0614



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

卸胎装置是轮胎成型机的重要组成部分。卸胎工序从以前的人工卸胎逐渐发展为机械式卸胎。目前,卸胎装置采用四工位小车形式,胎坯竖直放置,胎圈容易变形,尤其是工程机械轮胎胎坯在竖直状态搬运过程中靠人力、叉车、天车等吊装方式已无法满足卸胎吊装要求,且工作效率低,劳动强度高,限制了轮胎的整个生产流程,同时在卸胎过程中易因操作不当导致胎坯损坏,从而降低轮胎良品率^[1-3]。新设计的卸胎装置能自动将胎坯从竖直状态自动翻转至水平状态,避免了人工干预,降低了工人劳动强度,为后续工序(硫化)的全自动化提供条件。

在轮胎成型后,成型胎坯的运输和存放是非常重要的环节。在目前情况下,成型胎坯一般由卸胎装置竖直放置在卸胎小车上,或经过人工或其他设备搬运再将其水平放置^[4-11]。这种操作方式存在以下缺点:(1)胎坯立式放置时容易变形,给产品质量带来隐患;(2)多次人工搬运易导致

胎坯因碰撞而引起钢丝变形,降低轮胎良品率。因此本工作设计了一种自动翻转式卸胎装置,能将胎坯由竖直状态自动翻转至水平状态再放置到卸胎小车上,避免人工搬运及竖直放置对胎坯的损坏。

1 技术方案

本涨缩式垂直翻转卸胎装置的设计目的在于将胎坯从竖直状态自动翻转至水平状态后放置在水平小车上。本卸胎装置包含龙门架、横向滑架、纵向滑架、径向涨缩支架和翻转结构等。龙门架为横向和纵向滑架提供支撑与轨道动力等;横向滑架用于将胎坯移出成型机主机并进行人工检胎;纵向滑架用于提升胎坯;径向涨缩支架用于支撑胎坯,并在胎坯翻转过程中防止坠落;翻转结构用于将胎坯垂直于地面翻转,将其从竖直状态翻转至水平状态。采用以上技术方案,可实现将胎坯自动水平放置在卸胎小车或水平输送线上。

作者简介:王宏志(1980—),男,河南濮阳人,中国航空制造技术研究院高级工程师,硕士,主要从事航空轮胎成型机的研究工作。

E-mail:wangzhi_space@126.com

引用本文:王宏志.一种涨缩式垂直翻转卸胎装置的设计[J].橡胶工业,2022,69(8):614-617.

Citation:WANG Hongzhi. Design of an expansion-contraction vertical overturning tire unloading device[J]. China Rubber Industry, 2022, 69(8): 614-617.

2 卸胎装置结构

根据技术方案并结合设计图对该卸胎装置进行分析。

涨缩式垂直翻转卸胎装置的正视结构如图1所示。其中龙门架结构横梁上布置有横向移动导轨及驱动链条,以便通过横向滑架将胎坯从成型机移出。该龙门结构架结构简单,刚性强,稳定性好,平移过程平稳。

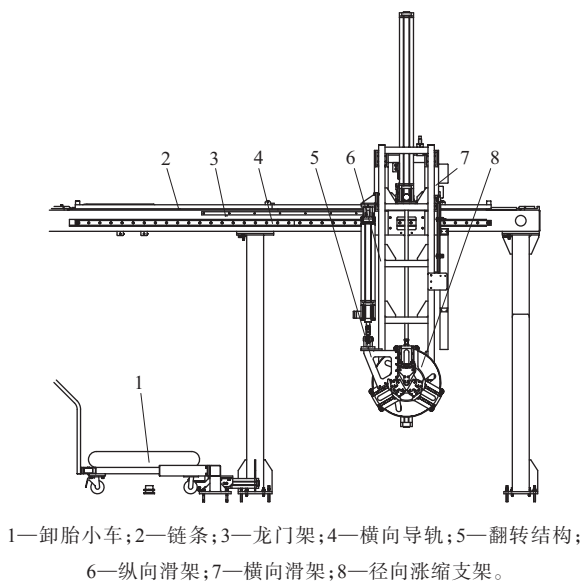


图1 卸胎装置正视结构示意图

Fig. 1 Front view structure of tire unloading device

2.1 横向滑架

横向滑架通过焊接而成,滑架结构简单,刚性好,质量小,通过横向导轨滑块与横梁上的横向导轨连接。横向移动采用电动机、链轮和链条驱动。其中电动机固定在横向滑架上,随横向滑架一起移动,其伸出轴上的主动链轮沿龙门架上的链条横向移动;两组小链轮为从动链轮,固定在横向移动滑架上,增大主动链轮的包角。卸胎装置上的横向滑架的后视结构如图2所示。此传动方式结构简单,其模拟齿轮/齿条结构的传动,传动平稳,但其成本要远低于齿轮/齿条结构,且设备维护方便。

2.2 纵向滑架

纵向滑架由钢管焊接成桁架结构,结构简单,质量小,刚性好,不易变形。纵向滑架通过纵向导轨滑块与横向滑架相连,纵向气缸固定在横向滑

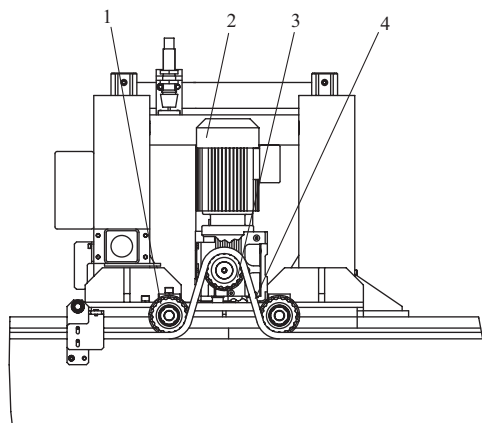


图2 卸胎装置横向滑架后视结构示意图

Fig. 2 Rear view structure of transverse carriage of tire unloading device

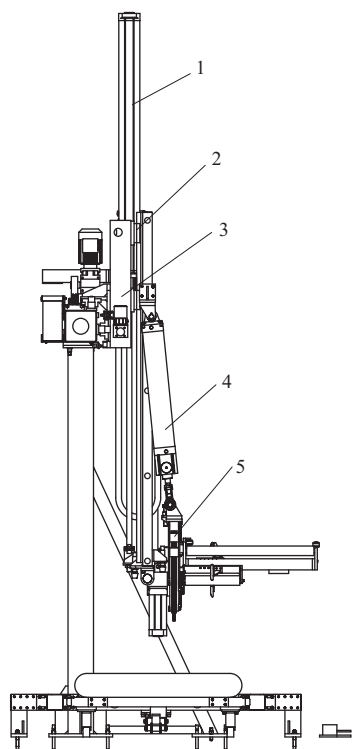
架上,纵向气缸缸杆与纵向滑架连接,驱动纵向滑架沿导轨上下移动。卸胎装置左视结构如图3所示。纵向气缸驱动纵向滑架将轮胎提高至不同位置进行翻转,以满足2层或3层水平胎坯小车放置轮胎的要求。

2.3 翻转结构

翻转结构包含翻转气缸、转动支座和转动轴。转动支座固定在纵向滑架的下方,径向涨缩支架通过转动轴与转动支座铰接。翻转气缸固定在纵向滑架的侧面,翻转气缸缸杆与径向涨缩支架铰接,驱动径向涨缩支架绕转动轴旋转,卸胎支撑辊由水平位置翻转至竖直位置。卸胎装置翻转结构如图4所示。

2.4 径向涨缩支架

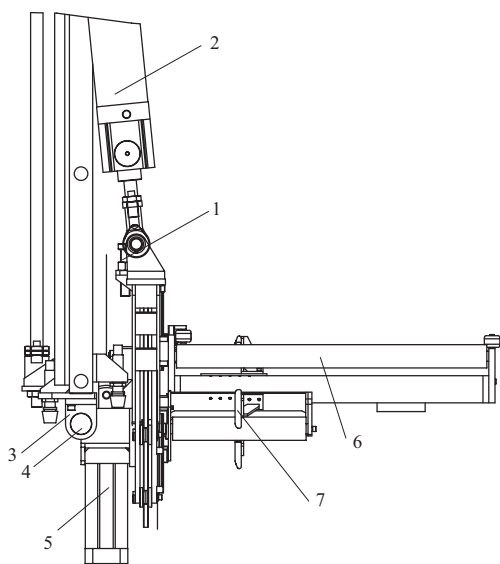
径向涨缩支架包含固定盘、转动盘、3组卸胎支撑辊和径向涨缩气缸。转动盘安装在固定盘之间,圆周方向有滚动轴承限位,以便转动盘绕固定盘圆周方向转动。卸胎支撑辊通过连接轴与涨缩气缸连接,固定盘与转动盘有限位槽,连接轴在限位槽内滑动。卸胎装置涨缩支架结构如图5所示。涨缩气缸驱动3组卸胎支撑辊沿固定盘与转动盘限位槽径向涨缩,涨缩支撑辊涨缩直径的大小由调整螺杆进行调整,以适应不同轮胎规格尺寸要求,且调整螺杆限制支撑辊与胎圈接触,以避免胎圈变形。3组卸胎支撑辊沿圆周方向在凸台均匀布置,防止轮胎在翻转过程中坠落而引起



1—纵向气缸;2—纵向导轨;3—横向滑架;
4—翻转气缸;5—涨缩支架。

图3 卸胎装置左视结构示意图

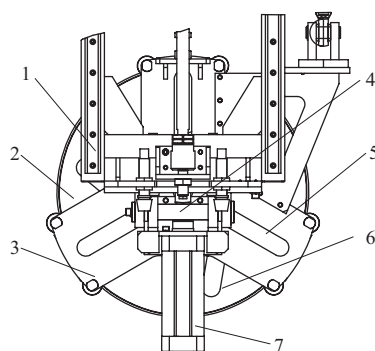
Fig. 3 Left view structure of tire unloading device



1—调整螺杆;2—翻转气缸;3—转动支座;4—转动轴;5—径向涨缩气缸;6—3组卸胎支撑辊;7—凸台。

图4 卸胎装置翻转结构示意图

Fig. 4 Overturning structure of tire unloading device



1—纵向导轨;2—转动盘;3—固定盘;4—转动轴;5—固定盘限位槽;6—转动盘限位槽;7—径向涨缩气缸。

图5 卸胎装置涨缩支架结构示意图

Fig. 5 Expansion and contraction support structure of tire unloading device

事故。

3 卸胎过程

采用本涨缩式垂直翻转卸胎装置的卸胎步骤如下。

(1) 轮胎成型机将胎坯竖直放置在卸胎装置的卸胎支撑辊上,此时径向涨缩支架处于收缩状态。

(2) 横向滑架通过电动机驱动将胎坯移出轮胎成型机进行检胎。

(3) 纵向滑架通过纵向气缸将胎坯向上移动至翻转位置,同时径向涨缩支架通过径向涨缩气缸驱动3组卸胎支撑辊扩张,扩张直径比胎坯内直径稍小,以避免胎圈变形。

(4) 翻转结构通过翻转气缸将径向涨缩支架翻转,胎坯由水平位置翻转至竖直位置,沿3组卸胎支撑辊圆周方向布置的凸台防止胎坯下落。

(5) 纵向滑架在纵向气缸驱动下下落至卸胎小车位置,径向涨缩支架在径向涨缩气缸驱动下进行收缩,以便将胎坯水平放置于卸胎小车上。

4 结论

本涨缩式垂直翻转卸胎装置解决了传统卸胎装置竖直放置胎坯而导致其直接变形、人工搬运而导致其钢丝变形等质量问题。该装置能够自动将胎坯从轮胎成型机中的竖直状态翻转至水平状态,并水平放置于卸胎小车上,避免了人工干预,

降低了工人劳动强度,提高了成型质量、生产效率和良品率。该卸胎装置可通过传统卸胎装置改造而制得,使轮胎企业以较小的技改成本改造而获得较大收益,同时也为轮胎自动化水平输送线构建创造了条件,为完全实现轮胎自动化生产创造了可能。

参考文献:

- [1] 周少武,林涛,宋立海.全钢载重子午胎成型卸胎装置设计与应用[J].中国橡胶,2013,29(12):45-46.
ZHOU S W, LIN T, SONG L H. Design and application of tire unloading device for truck and bus radial tire[J]. China Rubber, 2013, 29(12): 45-46.
- [2] 黄波.二鼓轮胎成型机卸胎装置[P]. 中国:CN 20264073U, 2013-01-02.
- [3] 阳明俊,江永富,陆小梅,等.单模轮胎硫化机卸胎装置[P]. 中国:CN 103737749A, 2014-04-23.
- [4] 金汉杰,肖凌云,周安伍,等.中美汽车轮胎召回分析与比较研究[J].橡胶工业,2018,65(4):471-475.
JIN H J, XIAO L Y, ZHOU A W, et al. Analysis and comparison of Chinese and American defective automobile tire recall[J]. China Rubber Industry, 2018, 65(4): 471-475.
- [5] 胡浩,张钊,陈志宏.逆境中崛起的中国轮胎工业[J].橡胶工业,2018,65(12):1433-1436.
HU H, ZHANG Z, CHEN Z H. China's tire industry rising in adversity[J]. China Rubber Industry, 2018, 65(12): 1433-1436.
- [6] 李庆瑞,岳爽,李忠浩,等.全钢载重子午线轮胎胎圈露线的原因分析及解决措施[J].轮胎工业,2019,39(2):114-116.
LI Q R, YUE S, LI Z H, et al. Root cause analysis of exposed cord in bead of truck and bus radial tire and corrective actions[J]. Tire Industry, 2019, 39(2): 114-116.
- [7] 王林,向杰.两鼓成型机卸胎装置的改造[J].橡塑技术与装备,2016,42(21):45-46,65.
WANG L, XIANG J. Tire unloader device renovation for the double drum building machine[J]. China Rubber/Plastics Technology and Equipment, 2016, 42(21): 45-46, 65.
- [8] 王宏志,邓杰.一种垂直向上翻转式卸胎装置[J].橡塑技术与装备,2016,42(11):33-36.
WANG H Z, DENG J. A vertical turning tire unloader mechanism[J]. China Rubber/Plastics Technology and Equipment, 2016, 42(11): 33-36.
- [9] 李春亮.全钢载重子午线轮胎卸胎装置的设计[D].济南:齐鲁工业大学,2015.
- [10] 程一祥,石东明,李竞哲.轮胎成型机全自动卸胎装置[P]. 中国:CN 203665968U, 2014-06-25.
- [11] 刘玉勉.浅析一种新型卸胎装置[J].橡塑技术与装备,2020,46(11):12-15.
LIU Y M. Analysis of a new type of tire unloading device[J]. China Rubber/Plastics Technology and Equipment, 2020, 46(11): 12-15.

收稿日期:2022-02-28

Design of an Expansion-Contraction Vertical Overturning Tire Unloading Device

WANG Hongzhi

(AVIC Manufacturing Technology Institute, Beijing 100024, China)

Abstract: In order to improve the tire yield, an expansion-contraction vertical overturning tire unloading device was developed. The tire unloading device had a tire unloading support roller structure capable of radial expansion and contraction, and an overturning structure that could turn the green tire perpendicular to the ground by 90° , and automatically place green tire horizontally on the tire unloading trolley. The tire unloading device had a simple structure and a high level of automation, which met the requirements of automatic horizontal placement of the green tire, avoided the deformation of the green tire caused by the vertical placement and manual handling of the green tire with the traditional tire unloading device, improved the tire building efficiency, and reduced the labor intensity.

Key words: tire unloading device; vertical overturning; radial expansion and contraction; horizontal placement