

# 巷道堆垛机行走轮系专用拆卸工具

王东,刘亚男

(红塔集团楚雄卷烟厂,云南 楚雄 675000)

**[摘要]**介绍了一种巷道堆垛机行走轮系的专用拆卸工具,在传统的更换过程中,利用大铁锤拆卸行走轮系,效率低下,而且传统的方法会破坏主动轴和被动轴的形位公差,造成堆垛机主被动轮空转,从而引起主、被动轮变形,增加噪音和振动。专用拆卸工具研究成功后,不破坏主动轴和被动轴的形位公差;可以同时驱动轮和被动轮进行作业,提高作业效率;可大幅度减少维修人员的劳动强度。

**[关键词]**巷道堆垛机;行走轮系;专用拆卸工具;形位公差;作业效率

**[中图分类号]**TH246

**[文献标识码]**A

**[文章编号]**1005-152X(2020)07-0129-04

## Special Disassembly Tool for Running Wheel Train of Laneway Stacker

Wang Dong, Liu Yanan

(Hongta Group Chuxiong Cigarette Factory, Chuxiong 675000, China)

**Abstract:** In this paper, we introduced a special disassembly tool for the running wheel train of the laneway stacker. The traditional replacement process uses a heavy hammer to disassemble the running wheel train, which is inefficient and will disrupt the geometric tolerance between the active shaft and the passive shaft, causing the idle rotation and, further, deformation of the active and passive wheels of the stacker and increasing noise and vibration. The special disassembly tool developed in this paper will avoid breaking the geometric tolerance of the shafts, but instead enable the driving wheel and the driven wheel to be operated at the same time to improve work efficiency and greatly reduce labor intensity of the maintenance personnel.

**Keywords:** laneway stacker; ranning wheel train; special disassembly tool; geometric tolerance; work efficiency

## 1 引言

巷道堆垛机是高架立体仓库中最核心的搬运设备,伴随着自动化立体仓库的广泛应用,巷道堆垛机的稳定性、可靠性、高效性越来越受到重视。行走装置的稳定性和可靠性是堆垛机高效运行的基础和前提,国内外关于行走装置和堆垛机结构改进方面的研究已经相当成熟<sup>[1-3]</sup>,目前较常用的就是采用文献[1]中的侧轮同步式行走机构。然而,堆垛机行走轮系工作频繁,主动轮和被动轮磨损较快,超过技术标准后就对行走轮系进行更换,在更换过程中由于缺少相应的专用工具,拆卸过程相当困难,特别是对于锈迹较重的情况,只能采用切割式破坏拆除方式,导致后期备件费用和维护费用增加。国内外关

于堆垛机行走轮系拆卸工具的研究尚没有大的进展,本文拟结合实践经验和理论分析,依据机械设计相关知识,设计出一种堆垛机行走轮系拆卸装置,提高作业效率,减少维修人员的劳动强度。

红塔集团楚雄卷烟厂共有12台堆垛机,其中卷包车间8台,制丝车间4台,每台堆垛机行走轮系共有驱动轮和一个被动轮,驱动轮和被动轮表层经过淬火处理,淬火层厚度大约4mm,当磨损超过淬火层厚度,磨损会加剧,会造成以下后果:(1)主动轮脆性断裂,堆垛机倾覆,造成严重的安全事故。(2)由于驱动电机转速一定,造成运行效率降低。(3)当主动轮椭圆度偏离量超过0.2mm时,行走过程中噪音和振动会急剧增加,影响堆垛机整体使用寿命。(4)造成堆垛机停不准货位位置或者红外通讯中断,造

**[收稿日期]**2020-05-29

**[作者简介]**王东(1981-),男,河南南阳人,硕士研究生,研究方向:机械设计及理论;刘亚男(1987-),女,湖北孝感人,研究方向:自动化。



### 3.1 拆卸工具结构

行走轮系拆卸工具包含有驱动轮拆卸工具和被动轮拆卸工具,如图4所示。

结构说明:

(1)长固定支架;(2)螺母;(3)长螺杆;(4)短固定支架;(5)短螺杆;(6)螺母;(7)万向节轴螺杆;(8)万向节轴螺母;(9)堆垛机下横梁;(10)驱动轴;(11)驱动轮;(12)调心滚子轴承座;(13)卡簧;(14)调心滚子轴承座;(15)M24螺纹孔;(16)M24螺纹孔;(17)被动轴;(18)拆卸工具作用在驱动轮上的工作状态;(19)拆卸工具作用在被动轮上的工作状态;(20)被动轮。

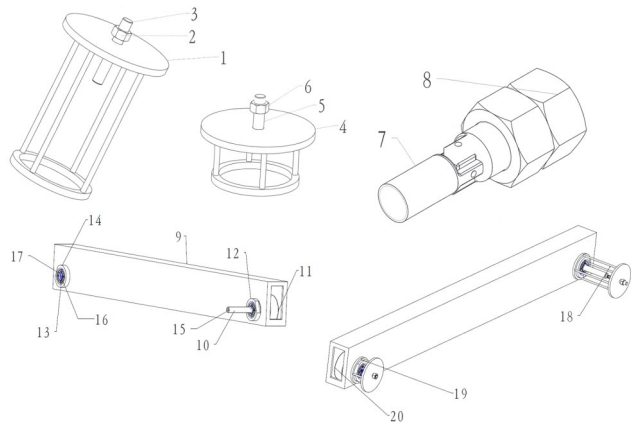


图4 结构图

固定支架和万象节轴工程图如图5、图6所示。

### 3.2 作业过程

对于驱动轮系来说,万向节轴M24螺杆7与驱动轴中M24螺纹孔15进行配合,万向节轴M30螺母8与M30长螺杆3底部一侧配合,长固定支架1底部环与调心滚子轴承座12配合,M30长螺杆3顶部一侧穿过长固定支架1顶部Φ32孔,M30长螺杆3顶部与M30螺母2进行配合。万向节轴与M24螺纹孔15和M30长螺杆3配合过程中,可以旋转一定的角度,确保M30长螺杆3与螺纹孔15中心线即使不在一条直线上,也不会损坏螺纹孔15,保证驱动轴10可以多次使用而不会损坏,提高驱动轴10的使用寿命,降低备件费用。维修人员通过46的扳手转动M30螺母2,力通过长固定支架1、M30长螺杆3、带M24螺杆和带M30螺母的万向节轴和M24螺纹孔15作用在驱动轴10上,驱动轴10和驱动轮11之间是通过1:10的锥度面进行过盈配合的,在力的作用下,二者分开,可将驱动轴10和驱动轮11取出。

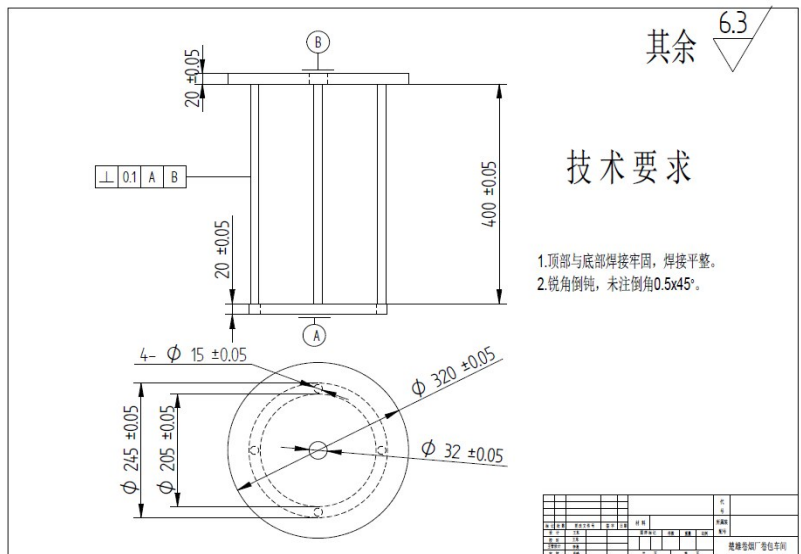


图5 固定支架工程图

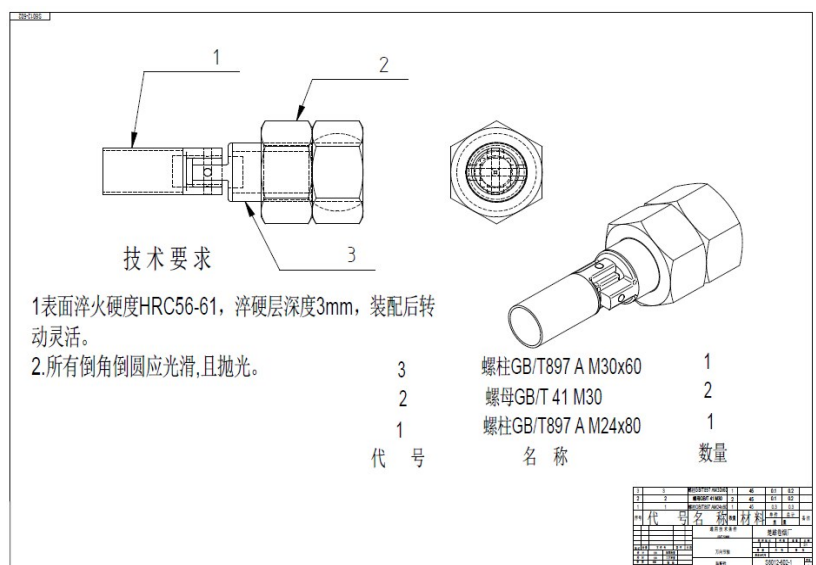


图6 万向节轴工程图

对于被动轮系来说,万向节轴 M24 螺杆 7 与被动轴中 M24 螺纹孔 16 进行配合,万向节轴 M30 螺母 8 与 M30 短螺杆 5 底部一侧配合,短固定支架 4 底部环与调心滚子轴承座 14 配合,M30 短螺杆 5 顶部一侧穿过短固定支架 4 顶部  $\Phi 32$  孔,M30 短螺杆 5 顶部与 M30 螺母 6 进行配合。万向节轴与 M24 螺纹孔 16 和 M30 短螺杆 5 配合过程中,可以旋转一定的角度,确保 M30 短螺杆 5 与 M24 螺纹孔 16 中心线即使不在一条直线上,也不会损坏 M24 螺纹孔 16,保证被动轴 17 可以多次使用而不会损坏,提高被动轴 17 的使用寿命,降低备件费用。维修人员通过 46 的扳手转动 M30 螺母 6,力通过短固定支架 4、M30 短螺杆 5、带 M24 螺杆和带 M30 螺母的万向节轴和 M24 螺纹孔 16 作用在被动轴 17 上,被动轴 17 和被动轮 20 之间是通过 1:10 的锥度面进行过盈配合的,在力的作用下,二者分开,可将被动轴 17 和被动轮 20 取出。

## 4 结语

堆垛机行走轮系拆卸专用工具通过带 M24 螺杆和带 M30 螺母的万向节轴分别与主驱动轴上 M24 螺纹孔相配合和长、短螺杆进行配合,完全不会破坏驱动轴、被动轴的螺纹及形位公差,可确保驱动轴、被

动轴多次循环使用,节约备件费用;可以杜绝驱动轮和被动轮空转造成的椭圆度偏离量超过 0.2mm,减少堆垛机的振动,延长堆垛机整体寿命;利用千斤顶分别将驱动轮端和被动轮端顶起,在地轨表面垫上垫片,可以同时驱动轮和被动轮进行作业,提高作业效率;与传统的拆装方法相比,可大幅度减少维修人员的劳动强度,一个维修人员即可完成作业。

### [参考文献]

- [1]孙军,宋军.高速高加速巷道堆垛机水平行走机构设计[J].沈阳建筑大学学报,2009,25(1):171-174.
- [2]王凌琳,袁庆霓.基于 ANSYS+Workbench 的双立柱堆垛机结构分析及优化[J].机械设计与制造,2016,(2):217-220.
- [3]付存银,丁少华.堆垛机速度控制与立柱动态挠曲变形分析[J].机械设计与制造,2019,(6):247-251.
- [4]德马泰克物流系统(苏州)有限公司.德马泰克 RapidStore 高效堆垛机(Global)说明书[Z].2011.
- [5]章真雄.40m 高单立柱巷道堆垛机结构设计与分析[D].苏州:苏州大学,2014.
- [6]成家豪,滕旭辉,等.超高堆垛机结构分析与新技术应用[J].起重运输机械,2020,(3):38-42.
- [7]许小东,苏巧彦.堆垛机行走轮失效原因分析[J].物流技术与应用,2017,(3):123-125.
- [8]李杲.有轨巷道式堆垛机机械结构的研究[D].兰州:兰州交通大学,2016.
- [9]黄超,呼英俊.单立柱堆垛机机架的力学分析与结构优化[J].天津科技大学学报,2018,(4):61-66.
- [10]谭晓东,于艳.堆垛机器人结构力学分析与优化[J].大连交通大学学报,2010,31(6):47-50.

(上接第 76 页)

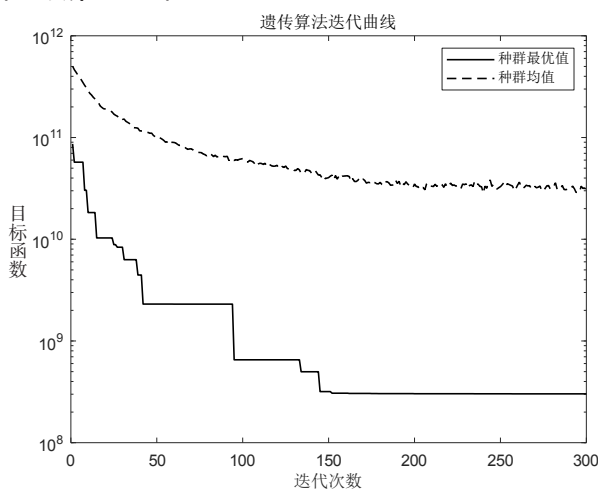


图2 最优配流方案时算法收敛曲线图

### [参考文献]

- [1]Michael G H Bell,Xin Liu,Panagiotis Angeloudis,Achille Fon-

- zone,Solmaz Haji Hosseinloo. A frequency-based maritime container assignment model[J].Transportation Research Part B, 2011,45(8).
- [2]陈丽芬,王蕊,谢新连.基于网络配流的环渤海集装箱运输方式[J].上海海事大学学报,2010,31(2):66-69.
- [3]王丹,张浩.基于负指数网络配流的东北航道发展潜力分析[J].国际经贸探索,2017,33(9):14-25.
- [4]高山山,陈宁.基于冷链物流的G港集疏运流量分配优化[J].物流技术,2018,37(10):72-75.
- [5]潘静静,林凯迎,胡喜生,等.海港集疏运网络配流优化模型及其在福建的应用[J].中国航海,2017,(4):119-124.
- [6]陈能成,么爽,杜文英,等.改进蚁群算法支持下的交通流量分配[J].测绘通报,2019,(10):72-76.
- [7]Wang W F,Yun W Y.Scheduling for inland container Truck and Train Transportation[J].International Journal of Production Economics,2013,143(2):349-356.
- [8]魏海蕊,贾娜娜,智路平.基于无水港的内陆省参与海上丝绸之路的可持续物流网络[J].系统工程,2019,37(4):63-73.