

Tobacco Storage Cabinet Conveyor Chain Belt Reducer Maintenance Tool Design

Qunhua Zhou Song Liu Chunmao Lai Ziyang Zhu

China Tobacco Jiangxi Industrial Co., Ltd. Ganzhou Cigarette Factory, Ganzhou, Jiangxi, 341000, China

Abstract

This paper introduces a special tooling design for the maintenance of conveyor chain reducer in tobacco storage bins. This tooling cleverly combines components such as Tooling No.1, Tooling No.2, Tooling No.3, and a forklift truck. Through meticulous structural design, it achieves stable, safe, and reliable lifting, moving, and maintenance operations for the reducer. The structural characteristics, working principles, and operation procedures of this tooling are elaborated in detail, aiming to provide an efficient and practical solution for the maintenance of conveyor chain reducers in tobacco storage bins.

Keywords

tobacco storage; reducer maintenance tool; maintenance tooling design

烟草储柜输送链带减速机维修工装设计

周群华 刘崧 赖春茂 朱子砚

江西中烟工业有限责任公司赣州卷烟厂, 中国·江西 赣州 341000

摘要

论文介绍了一种针对烟草储柜输送链带减速机维修的专用工装设计。该工装巧妙地结合了1号工装、2号工装、3号工装以及堆高叉车等组件,通过精细的结构设计,实现了对减速机的稳定、安全、可靠的抬升、移动及维修操作。详细阐述了该工装的结构特点、工作原理、操作流程,旨在为烟草储柜输送链带减速机的维修提供一种高效、实用的解决方案。

关键词

烟草储柜; 减速机维修工装; 维修工装设计

1 引言

在烟草制丝这一精细且连续的生产流程中,储柜作为整个生产线的核心组件之一,承担着至关重要的多重职责。它是一个大型烟丝存储容器,确保生产流程的顺畅进行,而且还发挥着调节生产节奏、促进生产均衡的关键作用。更为关键的是,储柜通过其特殊的设计,能够确保物料在经过前道工序处理后,充分吸收所需的水分与料液,达到既定的工艺技术质量标准,为后续的加工步骤奠定坚实的基础^[1]。储柜的主体结构采用了坚固耐用的设计,由立柱、壁板以及输送链带共同构成了一个用于存放烟草物料的密闭箱体^[2]。这些结构元素协同工作,为物料提供了一个稳定且安全的存储环境。输送链带作为物料移动的关键部件,其设计同样巧妙。双链条支撑矩形管托条的设计不仅确保了输送链带的强度和稳定性,还使得物料能够在托条上安装的承料带上实现

连续、平稳的输送。这种设计不仅提高了物料输送的效率,还保证了物料在输送过程中的完整性和一致性。为了进一步优化物料的铺撒效果,储柜上方设置了铺料车,铺料车在储柜导轨上往复运动,将上游设备输送来的物料逐层、均匀地铺撒在输送链带的承料带上。这种逐层铺撒的方式不仅提高了物料的混合均匀度,还使得物料在后续加工过程中能够更充分地吸收水分和料液,从而提升最终产品的品质^[3]。

位于储柜头部的链带减速机则是驱动输送链带运作的关键部件。它通过精确的转速控制,实现了物料匀速排出的目标。排料速度可以根据生产线的实际需求进行灵活调整,以满足不同批次、不同规格产品的生产要求。输送链带减速机通常采用两级减速器来驱动输送链带,这是因为输送链带运行速度慢且承载负荷大,需要更强大的驱动力来确保恒定的出料工艺流量。然而,链带减速机的维修工作却面临着一系列挑战。常规储量为12800kg/柜的储柜,其外观尺寸庞大,输送链带的环形底面高度也较高,通常达到2000mm。这使得在维修时,特别是需要拆卸和安装减速机时,操作空间极为有限。由于储柜通常是平行排列摆放,且减速机周边空间狭小,使用叉车等重型机械设备进行搬运显得极为不便。传

【作者简介】周群华(1968-),男,中国江西赣州人,本科,高级技师、工程师,从事设备性能改进、机械智能化设计研究。

统的拆卸与安装方式往往需要多人协作,使用捆绑抬杠等工具进行,这不仅工作强度大、维修效率低,而且在搬运过程中还存在严重的安全隐患,如滑动、错位、坠落等。

为了解决上述问题,论文设计了一种专门针对烟草储柜输送链带减速机维修的工装。该工装旨在克服现有技术中存在的不足,提供一种更加高效、安全的维修解决方案。通过精心设计的工装结构,可以实现在空间狭小、无法使用重型机械设备的情况下,对链带减速机进行安全、便捷的拆卸与安装。具体来说,该工装采用模块化设计,可以根据不同的储柜和减速机型号进行灵活调整。它利用巧妙的力学原理,通过液压或气动装置实现减速机的升降和移动,从而避免了传统的人工抬杠方式所带来的安全隐患。同时,工装还配备了定位装置和锁紧机构,确保在拆卸和安装过程中减速机的稳定性和准确性。

2 减速机维修工装主要组成部分设计

减速机维修工装关键部分是1号工装、2号工装、3号工装和堆高叉车,1号、2号工装的主要目的是将减速机抬离机座,通过堆高叉车的上升下降完成抬离动作,3号工装主要是搬运减速机4个主要组成部分相互配合完成任务,下面是主要部分的详细设计。

2.1 整体维修工装结构

整体工装结构示意图如图1所示,包括1号工装-1、2号工装-2、3号工装-3、二级减速器-4、双排链轮-5、一级减速器-6、减速机机座-7、堆高叉车-8、叉板-9、输送链带-10、链轮卡座-11、旋转支座-12、调节底板-13、叉板套管-14、止动螺栓-15与23、旋转托盘-21、叉板套管-22、叉板套管-31、止动螺栓-32、吊装螺栓-33。如图2所示,是整体设计工装的左视图。

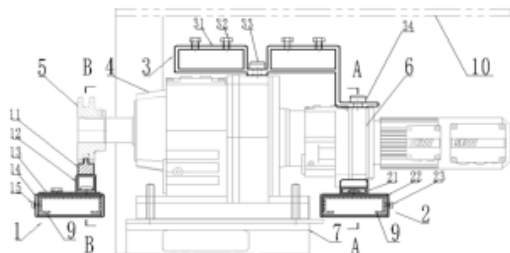
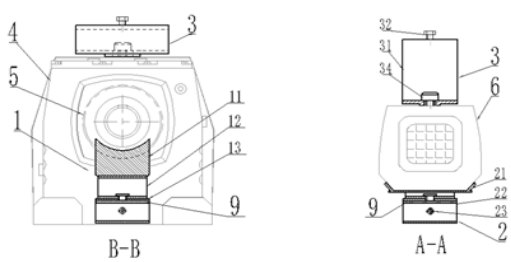


图1 减速机工装结构示意图



(a) 减速器工装左视图 (b) 工装1、2配合使用时的左视图

图2 整体设计工装的左视图

2.2 1号工装

1号工装的链轮卡座使用工程塑料材料制作,具有较高强度、较好塑性,上部分凹形半圆,厚度50~100mm,径向中心面凸起与两侧凹形半圆半径差值10~30mm,轴向宽度10~20mm;旋转支座为矩形方管,与调节底板链接的铰链转轴通过其中心点垂直固定在调节底板上;调节底板与叉板套管通过可调节腰形滑座连接。

1号工装的链轮卡座外形结构与双排链轮配对制作,可调旋转支座与调节底板校正链轮卡座与双排链轮的正对装配,叉板套管与叉板匹配装配,通过所述止动螺栓锁紧,在托举减速机时,1号工装具备限制减速机链轮端在水平面上轴向与径向自由窜动的功能。

2.3 2号工装

2号工装上部的旋转托盘使用钢板制作,前后凸起斜板角度30°~60°、高10~20mm,旋转托盘表面镶嵌有防滑橡胶。

2号工装上部旋转托盘与一级减速器底面外形的配对制作,叉板套管与叉板匹配装配,通过所述止动螺栓锁紧,在托举减速机时,具备限制减速机在电机端水平面上,径向自由摆动的功能。

2.4 3号工装

3号工装由钢板制作,叉板套管的两者间距的中心位于减速机重心上方,且在同一铅锤线。

3号工装与堆高叉车配合使用,直接叉取、抬举、吊挂、搬运减速机,节省人工抬放搬运劳动强度,提高长距离运输安全稳定性能。

2.5 堆高叉车

堆高叉车是通用的人工操作液压搬运工具,通过精密设计的限制链传动机构,能够灵活调整其最高举升高度,以适应不同作业场景的需求。特别地,为了与储柜输送链带底部的有限空间实现高度匹配,可以自由、便利地调整堆高叉车的机架总体高度,确保它能够自如地穿梭于储柜底部,执行高效且精准的搬运任务。在设计减速机工装中,堆高叉车的机架高度改制不仅是一项技术挑战,更是对灵活性与适应性的双重考验。通过这一改制,叉车得以无碍地进入储柜底部,为后续的货物搬运工作奠定了坚实的基础。在叉车的两个叉板上,分别精心安装了1号工装和2号工装,这两套工装的设计充分考虑到了搬运对象的特性和搬运过程中的稳定性要求。

为了满足不同尺寸货物的搬运需求,堆高叉车的两叉板宽度可以进行微调,能迅速调整工装准确无误地对正工作位置。一旦工装定位完成,操作人员便可通过堆高叉车的液压系统,轻松提升叉板及其上的货物。在1号工装和2号工装的相互作用下,减速机这一关键部件能够被整体水平抬举。这一过程中,维修工装展现卓越的稳定性能,无论是在上升、下降还是移动过程中,都能确保减速机的平稳与安全,

这一操作方式极大地消除了传统搬运过程中可能出现的减速机滑动、错位、坠落等安全隐患，为烟草储柜作业提供了更加可靠的安全保障。

3 维修工装的安装与使用

完成工装的设计和研制后，工装的使用流程如下：

①首先，将已经过改制，其高度与储柜底部空间完美匹配的堆高叉车-8能够平稳、准确地停靠推进至储柜输送链带-10的底部。随后，分别将1号工装-1的叉板套管-14和2号工装-2的叉板套管-22精准地套入堆高叉车的左右叉板-9上。调整两叉板-9的间距，直至它们的中心宽度分别与双排链轮-5和一级减速器-6的中心位置大致对齐。这一步骤的精确度至关重要，它直接关系到后续工装与减速机的匹配装配是否顺利。

②在确保叉板-9位置无误后，操作人员开始缓慢抬升叉板-9的高度。首先，调整1号工装-1上部的链轮卡座-11，使其与双排链轮-5实现精确匹配装配。此时，需锁紧止动螺栓-15，以确保链轮卡座-11与双排链轮-5之间的连接稳固可靠，从而限制减速机在水平面上的轴向与径向自由窜动。紧接着，调整2号工装-2上部的旋转托盘-21，使其与一级减速器-6的底面实现匹配装配，并同样锁紧止动螺栓-23，以限制减速机在径向的自由摆动。

③当1号工装-1和2号工装-2均已完成装配并锁紧后，操作人员继续操作叉板-9提升高度，直至叉板-9将减速机整体垂直且水平地抬起，高出减速机机座-7一定距离。此时，可以平移堆高叉车-8至空旷地带，然后释放叉车的液压力，将减速机平稳地放置在垫有木方的地面上。随后，旋松叉板套管上的止动螺栓-15和23，小心地抽取出1号工装-1和2号工装-2。图3清晰地展示了1号工装-1和2号工装-2在配合使用时的左视图，从中可以直观地看到工装与减速机的装配关系及其稳定性。

④接下来，进入减速器的吊装准备阶段。首先，需要拆除一级减速器-6和二级减速器-4上部原厂的吊装螺栓。然后，将3号工装-3的吊装螺栓-33分别与一级减速器-6和二级减速器-4上部的吊装螺栓孔进行装配并锁紧以确保

吊装过程中减速器的稳定性和安全性。完成吊装螺栓的装配后，再次调整堆高叉车-8的两叉板-9宽度，使其与3号工装-3的叉板套管-31相匹配。移动堆高叉车-8，将两叉板-9分别套入叉板套管-31中，并锁紧止动螺栓-32。至此，整个工装的使用流程圆满结束，减速机已做好吊装准备，等待后续的搬运和安装工作。

完成上述步骤后，即可将200kg的减速机抬举、吊挂、搬运至维修室。

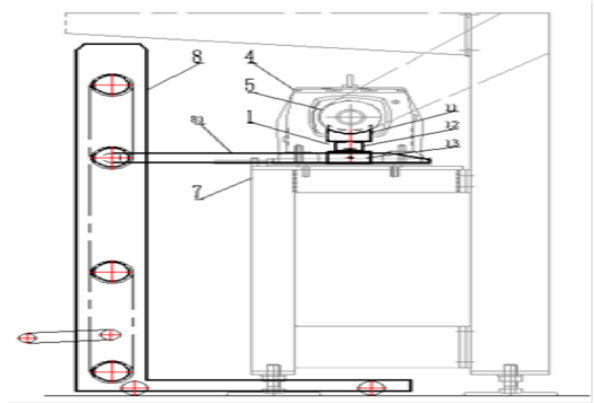


图3 1、2号工装使用时左视图

4 结语

烟草储柜输送链带减速机维修工装结构简单，设计合理，在对储柜输送链带减速机进行更换或者维修时，通过1号工装、2号工装与3号工装以及堆高叉车及其叉板的组合使用，可将减速机水平整体抬举移动，消除在移动过程中因震动滑动、错位、坠落的风险，稳定安全可靠，有效降低维修人员劳动强度，提高维修效率，方便维修工作的进行。

参考文献

- [1] 彭飞. 卷烟工业制丝设备对工艺质量的影响[J]. 现代制造技术与装备, 2022, 58(2): 149-151.
- [2] 李鹏超, 吴国忠, 邵文池, 等. 储柜出料系统的优化设计[J]. 烟草科技, 2022, 55(2): 108-112.
- [3] 肖江. 制丝控制设备在优化烟丝质量中的应用[J]. 集成电路应用, 2020, 37(7): 134-135.