

一种烟叶箱运送装载车的设计和应用

Design and Application of a Tobacco Box Transport and Loading Vehicle

黄雨轩 罗裕

Yuxuan Huang Yu Luo

江西中烟工业有限责任公司赣州卷烟厂 中国·江西 赣州 341000

Jiangxi Zhongyan Industrial Co., Ltd. Ganzhou Cigarette Factories, Ganzhou, Jiangxi, 341000, China

摘要: 本技术方案是结合现有通过夹抱车夹抱烟叶箱出、入电梯的作业方式中因夹抱烟叶箱遮挡视线存在撞击轿厢、损坏轿厢门洞或轿厢内壁现象及夹抱车驶入电梯轿厢内存在安全隐患等相关问题进行思路的转换。通过设计一款装载车代替夹抱车驶入电梯轿厢的工具, 解决操作工驾驶夹抱车过程中存在视线盲区及撞击电梯轿厢导致的安全隐患, 最终解决当前作业模式效率低下的问题。

Abstract: The technical scheme is to change the train of thought by combining the existing operating mode of holding the tobacco box through the clamping car to block the line of sight, the phenomenon of damaging the door hole of the car or the inner wall of the car, and the hidden danger of the hydraulic vehicle entering the elevator car. Through the design of a loading vehicle instead of hydraulic car into the elevator car tools, in order to ensure the normal production efficiency and safe operation, solve the existing problem of poor line of sight, the phenomena of collision and damage to the door or inner wall of the car when driving into the car, as well as the problems of safety hidden trouble caused by the wheel crossing the elevator door and the operation of entering the car, thus, the problem of decreasing operation efficiency of transporting tobacco leaf box is solved, and the hidden trouble of safety is eliminated.

关键词: 烟叶箱; 电梯; 运送装载车; 夹抱车

Keywords: tobacco box; elevator; transport; loading car; clamp car

DOI: 10.12346/etr.v5i8.8480

1 引言

现烟草行业包装烟叶的纸箱采用符合 C48 国际标准 (1115×690×735) 或 YC/T137.1 标准 (1136×720×725) 的 200kg 包装规格制造, 包装为内部烟叶质量 200kg 的烟叶箱进行运输、储存。新调入的烟叶箱需按照工艺要求进行醇化处理待用。因醇化烟叶的仓库为高层建筑, 安装有专门运输烟叶箱的电梯, 且电梯单次运输可排放三层 12 个烟箱, 运入电梯时采用夹抱车运载进入电梯轿厢。

2 原作业方式中存在的问题

现实情况中, 夹抱车一次性最多可夹抱运输单层两箱、三层高的烟叶箱进入电梯轿厢, 6 个烟叶箱的总高度大约

为 2200mm, 同时考虑到夹抱车在运输过程中还需要进行抬升行驶, 抬高约 150 mm, 算下来夹抱车的总行驶高度在 2350mm 左右。通过查询电梯轿厢的设备参数, 了解到电梯轿厢的高度为 2500 mm, 这说明留给操作工的操作误差仅有 150~200mm 的操作空间, 在操作手法上给操作工造成一定困扰; 夹抱车在夹烟叶箱进行运输时会造成烟叶箱变形, 从而导致烟箱高略微增加, 易遮挡操作工的行驶路线, 在本就操作不易的情况下又给操作工增添难度且容易发生轿厢门洞撞击损坏的情况。同时, 因夹抱车行驶过程中的整体重量已超过 3.8t, 在将烟叶箱送入轿厢的时候需与轿厢进行单边接触, 进而损坏电梯, 并造成安全隐患。根据安标化一级达标创建现场诊断问题的整改要求, 需抓好整改落实。按照

【作者简介】黄雨轩 (2000-), 女, 中国江西人, 本科, 助理工程师, 从事设备技术和电子信息技术研究。

相关整改举措,将原一次性运输单层两箱,共三层的运行模式修改为单层两箱,共两层的运行模式,但按照整改举措,会使作业效率下降50%以上,且未能解决夹抱车进入轿厢操作的问题^[1]。

3 提出设计思路

在保证正常运行效率的前提下,需解决夹抱车由于视线遮挡,损坏电梯轿厢,以及夹抱车车轮跨越电梯门洞,产生的安全隐患问题。论文提出设计一种烟叶箱电梯运送装载车代替夹抱车进入电梯轿厢内,该装载车不仅可一次运送12箱烟叶箱,而且不需夹抱车进入电梯轿厢,既保证了正常生产作业效率,又可解决安全隐患。

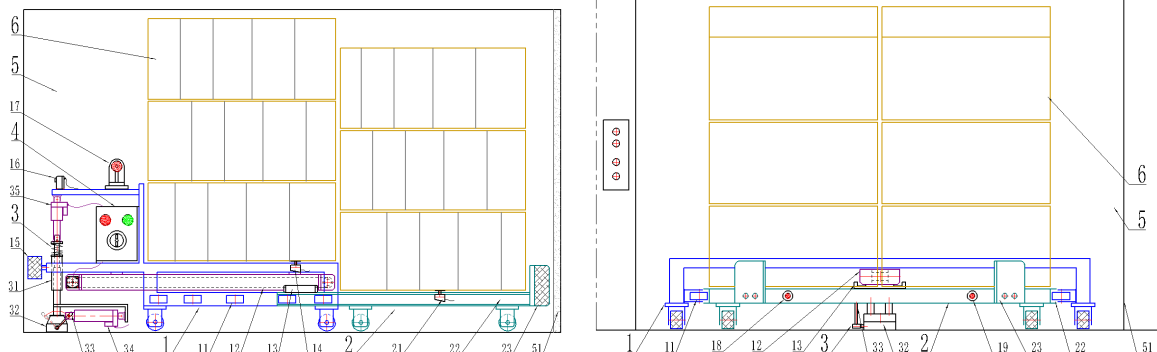
考虑到原一次性运输单层两箱,共三层的运行模式与电梯轿厢现有空间尺寸等因素,现设计出的装载车车身高度不超过200mm;同时为方便夹抱车装卸作业,装载车设计上下双层结构,即第一装载车装载第一排6箱烟叶箱后,第二装载车自动推出装载第二排6箱烟叶箱;同时为降低生产制造成本,车子本身不加装电源设备,改为由夹抱车将烟叶箱放入装载车,并由装载车运输烟叶的运行模式,该操作模式消除了夹抱车与轿厢进行单边接触,进而损坏电梯的安全隐

患;同时在装载车前端设置有多个传感器用于位置纠偏,防撞提醒等用途,极大的提高了安全性能,方便又实用,极大的提高了作业效率^[2]。

4 设计方案

为实现上述技术目的,通过图纸设计及不断改进优化,最终形成如下技术方案。

如图1所示,该装载车主要包括第一装载车、第二装载车、驻停机构、动力集控箱四大结构。在第一装载车车架左右两侧设置导向轮,台板背面前后中心线位置设置直线滑轨、直线滑台,台板正面设置第一压力开关,车架前端设置减震撞块、激光位移传感器、声光报警器;第二装载车上安装压力开关,并在装载车两端安装导轨,第二装载车安放在第一装载车机架内侧底部,直线滑台放置在装载车中间部位,两侧导轨具备纠偏功能,驻停机构的弹性支座设置在第一装载车前端车架上,通过弹簧弹力支撑起底部的永磁吸盘,弹性支座上方弹簧压板设置位移电动推杆,永磁吸盘侧面的转换把手设置换向电动推杆;动力集控箱设置在第一装载车前端车架上,内部设置有装载车控制器件及直流电源。



1—第一装载车;2—第二装载车;3—驻停机构;4—动力集控箱;5—电梯轿厢;6—一片烟箱;11—导向轮;12—直线滑轨;13—直线滑台;14—第一压力开关;15—减震撞块;16—激光位移传感器;17—声光报警器;18—左方雷达;19—右方雷达;21—第二压力开关;22—导向轨道;23—手动夹板;31—弹性支座;32—永磁吸盘;33—转换把手;34—换向电动推杆;35—位移电动推杆;51—轿厢门洞

图1 装载车结构示意图(轿厢驻停左视图、轿厢驻停主视图)

第一装载车、第二装载车的车架使用高强度铝合金材料制作,具有重量轻、强度高的特点;直线滑轨、直线滑台,为滑台与伺服控制一体化设计,将电机的旋转运动转换成直线运动,承载负荷大,滑行摩擦力小、能耗低、精度高的线性运动模块化产品。直线滑台使用的伺服控制,使用12~24V直流电源,速度按需求分段编程控制、途中异常智能处置;激光位移传感器检测距离 $\leq 400\text{mm}$,精度 $\geq 0.8\text{mm}$ 。

驻停机构的弹性支座使用弹簧弹力支撑起永磁吸盘;永磁吸盘为高性能永久磁性材料制作,工作时无需电力或其他动力的支持,吸磁力强,安全可靠;位移电动推杆、

换向电动推杆采用12~24V直流电源,推力10~50N、行程50~150mm。

动力集控箱的直流电源,采用蓄电池及辅助电器件组成,可重复充、放电力;第一压力开关、第二压力开关为第二装载车实现自动运行提供逻辑编制的电器件。

5 装载车操作的工作过程

第一步,将装载车放置在电梯轿厢门口正中间位置,用夹抱车将6个烟叶箱搬到第一装载车台板上,传感器发出信号后,滑轨电机启动,联动第二装载车从底部向外行驶到位,紧接着将烟叶箱搬到第二装载车后,通过夹抱车助力

推动烟叶箱从而带动装载车向轿厢行驶，传感器检测到安全距离后，会发出光信号提示，这时夹抱车退出并关闭电梯门。

第二步，在第二装载车上安装传感器，电梯门开后发出信号，横杆推出，夹抱车将烟叶箱放置在装载车板上，连同装载车一并拖出电梯轿厢门外，夹抱车将烟叶箱运走后，装载车压力传感器释放信号，直线滑台联动第二装载车回缩至第一装载车底部。

6 有益效果

本方案是涉及烟草行业中烟叶箱在电梯内运送方面技术领域，具体为一种烟叶箱在电梯内运送的装载车的使用^[3]。能解决在现有电梯轿厢空间限制条件下满足生产作业效率及安全生产性的问题，项目资金投入小，无需增加劳动强度。具体有益效果表现在以下几个方面：

第一，动作可靠，满足安全生产需要。实现装载车和夹抱车配合操作、无缝对接。装载车采用自动驻停功能，消除了夹抱车与轿厢进行单边接触，进而损坏电梯的安全隐患，安全实用^[4]。

第二，运送烟叶箱的作业效率提升。应安全整改要求，夹抱车从两层6箱改为夹抱两层4箱烟叶箱作业，虽提高了视觉效果，避免了撞击、损坏轿厢现象，但运送烟叶箱的作业率下降了约50%。该装载车的设计和使用解决了以上问题，可以同时一次运送12箱烟叶箱进入电梯，提高了作业效率^[5]。

第三，资金投入小。在保证装载强度及功能使用前提下进行设计，确保资金投入最小化的基础上保持了该装载车基本构造和性能，具有低成本、低节能特点^[6]。

第四，装载车强度高，整体结构合理。该烟叶箱运送装载车设计时考虑到了装载车的强度，结构合理，强度高，其理论承载力大于2.5t，远远超过6件烟叶箱共计1.2t的总重量，且安全性能良好、外观设计美观，并具有低成本、节能

的特点，该装载车操作过程中仅需将装载车对中放置在电梯轿厢门口，由夹抱车夹抱烟叶箱推拉过程中将装载车推入或拉出电梯轿厢，无需增加人员操作，降低劳动强度。

7 结语

据了解，目前大部分烟草企业片烟叶箱进入（送出）多层库房存（取），如果通过电梯的运送方式来完成的话，基本是靠人工或叉抱车进行辅助作业完成的。在作业过程中，由于受到电梯轿厢空间和载重量的限制，都会产生烟叶箱运送过程中的作业效率、安全作业的隐患的问题。论文主要从烟草行业中烟叶箱通过电梯运送的现状及存在安全隐患问题，克服现有技术中存在的不足进行针对性提出设计思路及解决方案及有益效果等方面进行创新发明的，并且通过制作出来的烟叶箱运送装载车成品的现场应用验证，达到了设计和使用要求，装载车设计合理、外观美观、成本低、安全实用、操作简便、安装维护简便，便于保养实施，节约了维修时间和维护费用，在烟草行业内通过电梯运送烟叶箱的相关技术及其他类似同类电梯运送装载方面都具有很广的借鉴意义和使用前景。目前该装载车技术已获得了国家知识产权局的发明专利授权，更具备较好的市场推广和应用价值。

参考文献

- [1] 王爱珍.机械工程材料[M].北京:北京航空航天大学出版社,2009.
- [2] 梅丽凤.电气控制与PLC应用技术[M].北京:机械工业出版社,2012.
- [3] 黄敬贵.一种用于烟叶箱电梯运送装载车:CN202111052026.7[P].2021-09-06.
- [4] 梁深.自动检测与转换技术[M].北京:机械工业出版社,2013.
- [5] 刘永贤.机械工程概论[M].2版.北京:机械工业出版社,2017.
- [6] 苏雅钟.AGV小车系统在自动化物流系统中的应用[J].科技创新导报,2008(7).