

一种移动式液压翻板装置在粮食行业的应用

□山东金钟科技集团股份有限公司 乔亭亭 陈风超

【摘要】随着粮食行业的不断发展，对于高效化、智能化、安全性能好的卸车设备的需求日益增长。液压翻板装置作为一种新型的卸车设备，逐渐在粮食行业得到广泛应用。本文旨在深入探究移动式液压翻板装置的技术性能参数、结构组成，以及在粮食行业的应用情况、优势、面临的挑战。

【关键词】移动式液压翻板装置；粮食行业；卸车效率

文献标识码：A 文章编号：1003-1870（2025）02-0021-05

Application of a Mobile Hydraulic Flap Device in Grain Industry

Abstract: With the continuous development of the grain industry, the demand for efficient, intelligent and safe unloading equipment is increasing day by day. As a new type of unloading equipment, the hydraulic flap device has been widely used in the grain industry. The purpose of this paper is to deeply explore the technical performance parameters, structural composition, application, advantages and challenges of the mobile hydraulic flap device in the grain industry.

Keywords: mobile hydraulic flap device; grain industry; unloading efficiency

引言

粮食作为人类生存的基本物质，其生产、运输和储存环节至关重要。在粮食的流通中，卸车作业是一个关键环节，直接影响着整个流程的效率和成本。随着科技的不断发展，一种新型的移动式液压翻板卸车装置逐渐在粮食行业崭露头角。相比于传统的卸车装置，打破移动的局限性，配置新能源直流电池组，移动时无需外接电源和外接动力拖拽，实现360°旋转，为粮食装卸带来了新的变革，极大地提高了工作效率，降低了劳动强度，保障了人员安全，改善了作业环境。主要应用于卸料点较多较为分散且不容易取电的场所，比如粮食库区内的粮食转运情况等。

1 移动式液压翻板方案设计

1.1 技术性能参数

最大承重重量：100t；

最大卸车角度：45°；

卸车平台尺寸：18m×3.0m；

整机尺寸：18m（L）×4.5m（W）×3m（H）；

卸车循环周期：≈20min（受输送和清理设备速度影响）；

最快升降周期：≈8min；

额定电压：AC380V，三相五线；

额定压力：16MPa；

额定功率：30kW（配普通料斗）；

移动方式：减速直流电机自驱移动；

转弯半径：13m，可实现原地360°转弯；

驱动动力：新能源电池；

底架起升高度：≥400mm；

行驶速度：≤2km/h；

续航里程：2km；

充电时间：7-8h；

操作方式：无线遥控；

油箱容积：1000L。

1.2 工作流程

(1) 移动翻板通过无线遥控器，把翻板的前支架升起和后支架升起。按翻板前进和翻板后退，翻板左转和翻板右转，到达翻板指定卸料位置。到达指定位置后按翻板前支架降和翻板后支架降，检查翻板底架落到位情况。

(2) 翻板底架到位后，卸车车辆通过引坡，倒车驶入翻板平台，卸车车辆驶入平台后，后排挡轮

器开始上升，检查车辆到位情况。

(3) 车辆到位后，通过无线遥控器按翻板上
升按钮，翻板逐渐上升，在翻板上升过程中可根据
物料的流动速度随时启停。待物料卸完后翻板开始
下降，下降到翻板初始位置后，按下挡轮器下降按
钮，挡轮器降到位后，卸车车辆开下翻板平台。

(4) 待该卸料点物料完全卸完后，通过无线遥
控器，把翻板移动到下一个卸车物料点，如图1所
示。

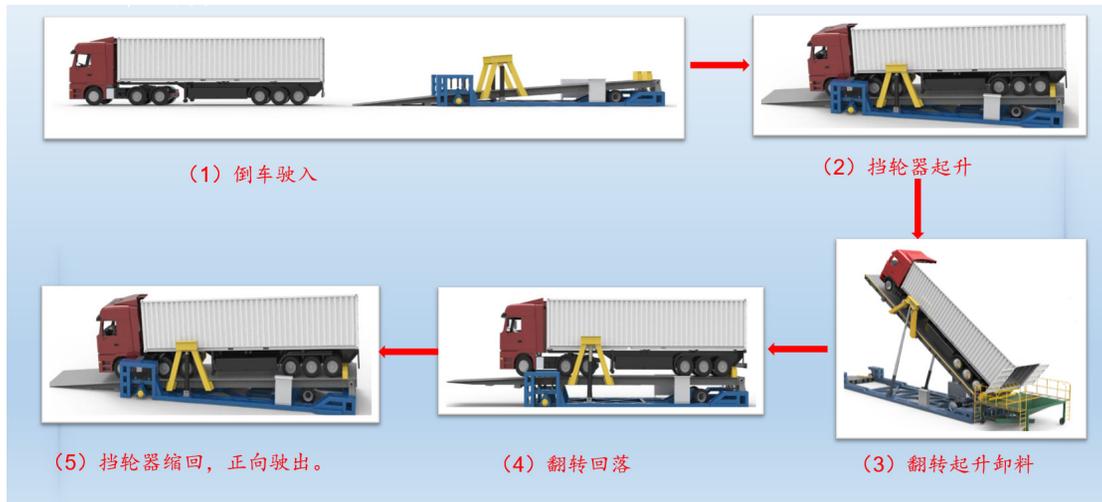


图1 移动翻板工作流程示意图

2 移动式翻板结构组成

液压翻板装置包括翻板平台、移动底架、专用

料斗、液压控制系统、电气控制系统等，如图2所示。

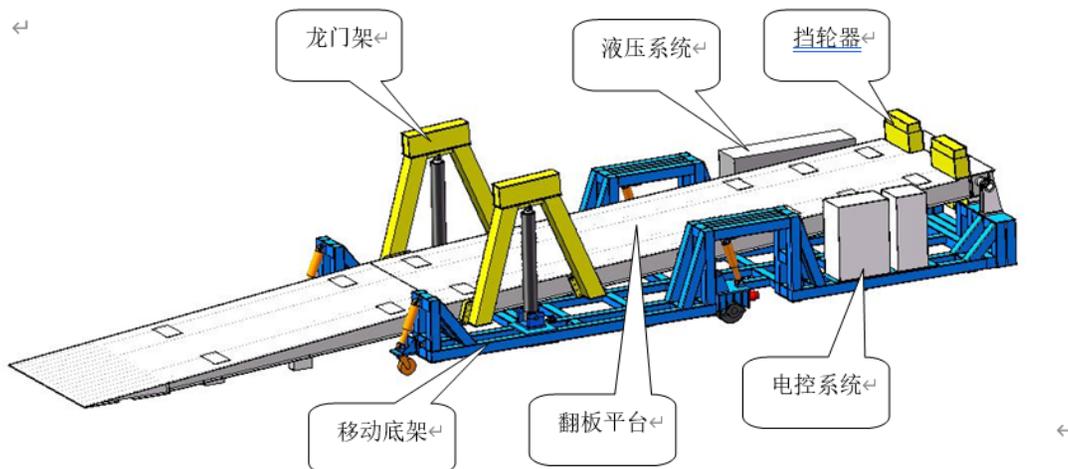


图2 翻板结构示意图

2.1 翻板平台

采用计算机辅助设计、有限元分析，设计合理、设计强度高，保证了设备高负荷、长期使用的安全性。采用二氧化碳气体保护焊进行焊接，整体喷砂处理，喷涂高性能防腐油漆，油漆附着力强、防腐、防锈效果好。平台表面铺设花纹耐磨钢板，有效防止车辆打滑^[1]。

平台主轴采用大直径特殊合金钢材料，屈服强度835MPa，强度超高。整个铰支轴采用锡青铜制造，其耐磨性能高，结构坚固耐用。

平台两侧设置了汽车限制器，阻挡车辆驶出平台边缘，避免发生危险。在车辆行驶方向喷涂了彩色的警示符号，用于引导车辆。

在平台后轴侧设置有半固定垂直挡轮器，既可以保护车辆，避免车辆从平台末端驶下平台，又可以保证液压翻板的使用，不受车辆保险杠高度的限制。

2.2 移动底架

移动底架采用减速直流电机自驱移动，移动时整个底架抬起，驱动整个设备移动行走。卸车过程中底架整体落地，作为设备的钢制基础底座，保证设备运行有较高的安全性、稳定性和可靠性。

底架由框架式底盘、后轮驱动组件、前轮转向组件、液压升降装置等组成。配置直流电池组，自驱移动，可实现360°原地转向。

2.3 专业料斗

专用料斗由料斗和输送机组合而成，一体化结构，具备移动功能，为便于作业，设置了作业平台和护栏、可移作业平台以及爬梯。料斗与输送机之间设置电动闸门，可调节流量，方便与后续的输送系统进行连接。

2.4 液压控制系统

液压控制系统主要包括液压站、液压阀组、液压缸和液压管路等。采用知名品牌液压元器件；采用板式液控阀。可在电机停机状态下控制翻板下落，减少了液压系统发热量，节能降耗，并且降低了系统噪声，改善了工作环境。

液压控制系统设计了应急回路功能和防爆管装置，当系统意外断电或液压胶管爆裂等极端情况发生时，液压翻板会停止工作，停留在当前状态，消

除了安全隐患。通过采用人工干预方式，液压翻板会缓慢地下降到初始位置，保证了人员、设备、车辆的安全^[1]。

液压油缸是实现翻板平台动作的核心执行元件，其性能和质量直接影响装置的工作可靠性。液压系统采用多级液压缸，顶升力大，起升翻板平台。密封圈选用进口产品，阻止液压油的泄漏及外界杂质的进入，密封性能好和使用寿命长。

温度传感器实时检测油箱内的温度，通过温度来控制执行机构加热器及风冷的运行，防止油温过高或过低使液压元器件的磨损程度增加，减少使用寿命。

2.5 电气控制系统

电气控制系统由控制柜、无线遥控器、检测保护装置以及远程监控装置等组成，选用国内外知名品牌元器件。电气之间设置互锁功能，必须挡轮器上升到位后，翻板才可以正常升降，翻板下降到位后，挡轮器才能下降，保证了翻板的安全性。

为方便操作，配有工业级无线遥控器，现场操作人员可以在非常方便观察的同时进行操作，节省了人力，提高了操作的安全性和可靠性。系统控制软件经过大量用户使用验证，设计合理、运行稳定。

电气控制系统配有先进的远程诊断系统，运维工程师可以远程诊断设备的运行情况，提供及时便捷的服务。可实现PLC程序的远程上传、下载及更新功能，对产品的相关参数可进行实时监控^[2]。通过账户分级，可以根据实际情况分配不同权限的账户信息，便于运维工程师和终端客户使用。运维工程师和终端客户可以通过电脑、手机APP方式登录不同权限的账户，来实现远程数据实时监控。保证每个有权限的使用者无论在何处，都能通过手机或电脑对现场设备数据及运行状态进行监控。

电气控制系统配备触摸式显示屏，既可通过触摸屏画面中的操作按钮控制整个设备的动作，又可实时显示液压翻板的运行状况，还可以进行故障自诊断，并对检测到的故障进行报警显示。

电气控制系统主要是遥控器发射机发射信号给遥控器接收机，遥控器接收机输入信号给PLC控制器。或者通过翻板平台上的操作按钮信号输入给PLC

控制器，用于实现对翻板动作的执行。PLC控制器采集翻板外部检测设备，如同步控制器、温度传感器、挡轮器限位开关等的信号，进行数据的处理和分析，生成相应的控制指令，通过电控液压比例阀

等执行机构，来精确控制挡轮器的动作、油缸的动作等。PLC控制器通过TCP/IP通信协议，实现与触摸屏和远程模块、交换机之间的通信，如图3所示。

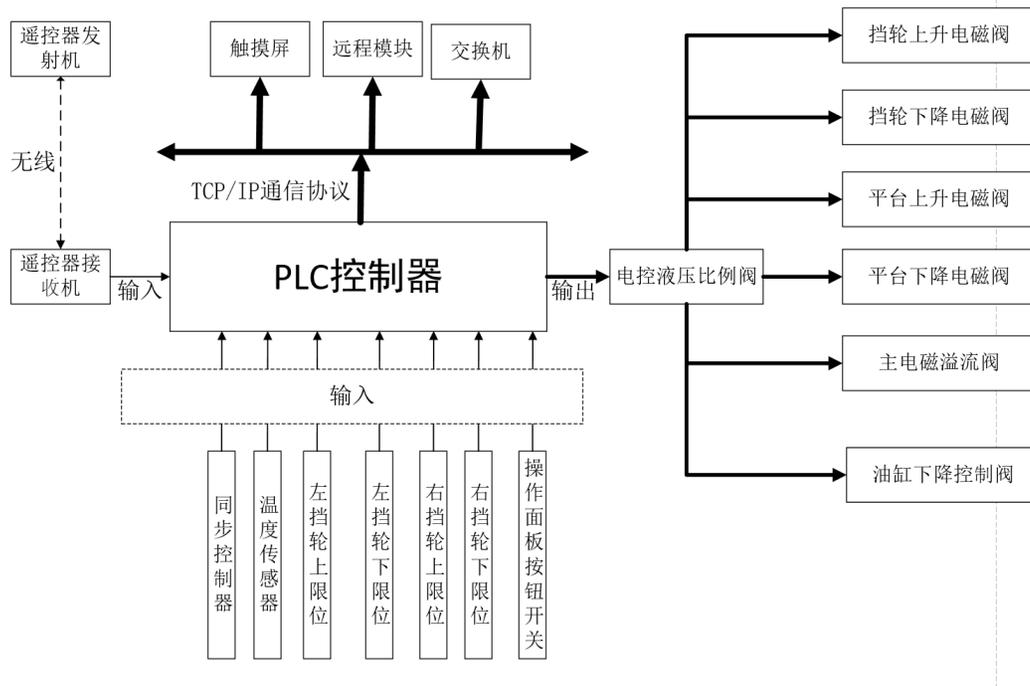


图3 控制逻辑图

3 优势及挑战

3.1 移动式液压翻板的优势

(1) 提高装卸效率。相比传统的装卸方式，移动式液压翻板装置，打破移动的局限性，配置新能源直流电池组，移动时无需外接电源和外接动力拖拽，实现360°旋转，能够大幅缩短装卸时间。

(2) 降低劳动强度、节省人工。操作人员无需进行繁重的体力劳动，只需通过无线遥控器系统简单操作即可完成装卸作业。传统的卸车过程至少需要3人进行，且工作效率低。采用液压翻板装置只需1人，且可以远离卸车危险区域进行操作，保证了操作人员的安全。

(3) 减少粮食损耗。在装卸过程中，液压翻板装置的平稳动作能够有效减少粮食的撒漏和破损。据统计，使用液压翻板装置后，粮食损耗率可降低10%左右，为企业节约了成本。

(4) 提高安全性、可靠性。避免了人工在高处作业和与大型机械直接接触的风险，避免人员长期

暴露在粉尘环境较大的场合，有效保障了操作人员的安全，减少了疾病的发生几率。同时装置自身配备的安全保护装置，如防爆限位开关、过载保护、防护栏栅等，进一步提高了作业的安全性。且具有远程诊断功能，当设备出现问题时，生产厂家无需抵达现场，通过远程指导便可以方便快捷地解决用户的问题，减少了维护时间及成本，实现用户的利益最大化。

3.2 移动式液压翻板的挑战

(1) 设备成本较高。移动式液压翻板装置的初期投资相对较大，这对于一些中小型粮食企业来说可能是一个障碍。为降低成本，可以通过优化设计，减少不必要的部件和材料。同时，随着市场需求的增加和技术的成熟，进行规模生产也能够有效降低成本。

(2) 维护保养要求高。由于液压系统的复杂性，对维护保养人员的技术水平要求较高。企业应加强对维护保养人员的培训，提高其专业技能。建

立完善的维护保养制度，定期对设备进行检查、保养和维修，确保设备的正常运行。

(3) 对场地有一定要求。液压翻板装置需要一定的安装空间和移动条件。在项目规划初期，企业应充分考虑场地条件，合理布局，确保装置能够顺利安装和使用。对于场地条件有限的企业，可以选择定制化的设备或采取改造措施来满足需求。

4 结论与展望

综上所述，移动式液压翻板装置在粮食行业的应用具有显著的优势，能够有效提高装卸效率、降低成本、保障安全。随着技术的不断进步和成本的进一步降低，其应用前景将更加广阔。(1) 机械部分采用高强度结构平台，能够承受巨大的重量，保证了平台的整体稳定性。(2) 液压系统采用断电锁止功能，当系统意外断电，断电锁止功能能够及时锁住机械部分的运动部件，避免平台意外坠落。保障了设备的安全性。(3) 电气系统设计了互锁功能，避免

误操作风险，保证了设备的有序进行，减少了设备的故障几率。(4) 移动式底盘打破了传统固定式液压翻板的局限，可以满足分散性卸粮的需求。

参考文献

[1] 官永忠, 彭亚平, 裴增辉等. 移动式液压翻板卸粮平台装置的应用[J]. 粮油仓储科技通讯, 2020, 36(05): 50-53.

[2] 陈凤超, 马真腾, 杨忠军. 移动式液压翻板汽车衡的设计与应用[J]. 衡器, 2022, 51(08): 28-31.

作者简介

乔亭亭（1993—），女，山东济南人，工程师。
所学专业：电气工程及其自动化。

陈凤超（1989—），男，山东聊城人，高级工程师。
所学专业：机械工程。