

doi: 10.7690/bgzd.2017.07.023

火箭弹全弹电阻检测监视系统

刘会杰, 谢莉, 杨松源, 刘琳

(北方工程设计研究院有限公司, 石家庄 050021)

摘要: 为了提高火箭弹全弹电阻检测的生产效率及操作的安全性, 对火箭弹全弹电阻检测监视系统进行研究。介绍火箭弹全弹电阻检测监视系统的工作流程, 详细分析系统各部件的运动原理、结构设计及安全可靠性设计等。研究表明: 该系统各部分连锁装置稳定可靠, 各部件运动自如, 无卡滞现象, 检测的电阻值有效率高达 99%。

关键词: 机械结构; 工作流程; 运动

中图分类号: TJ415 **文献标志码:** A

Rocket Bomb Resistance Detection and Monitor System

Liu Huijie, Xie Li, Yang Songyuan, Liu Lin

(Norendar International Ltd., Shijiazhuang 050021, China)

Abstract: For improving work efficiency of rocket bomb resistance detection and monitor system and ensuring work safety, research on rocket bomb resistance detection and monitor system. Introduce work flow, analyze operation principle of every parts, structure design and safety reliability design in detail. The research results show that the system interlock device is stable and reliable. The parts are operating smoothly without seizure. The effective percentage for detected resistance value is reach 99%.

Keywords: mechanical structure; work flow; operation

0 引言

目前, 大部分军工单位对全弹电阻检测普遍存在手工检测、半隔离检测、人工记录数据等现状, 对操作人员的安全存在很大隐患并且劳动强度较大、记录数据繁琐、错检率高, 在大批量生产中弊端尤其严重, 其结果不利于大数据的收集分析。

鉴于此, 笔者对火箭弹的电阻检测监视进行研究, 针对现行手动检测工艺流程, 研制火箭弹电阻检测系统。测试系统的应用提高了检测效率, 为数字化工厂采集分析等提供了基础。

1 全弹电阻检测监视系统的工作流程

全弹电阻检测监视系统用于火箭弹药筒与底火间电阻的检测及实时监视。由运送车、电阻检测传递窗、弹体压紧装置、自动接线装置、气动拉车装置、抗推力装置、防爆摄像头、电气控制系统及监视系统等部分组成。弹体电阻的检测有爆炸危险, 须在抗爆间内完成。用于防爆场所的设备, 在标准元器件的选取、零件材料的选用上与普通设备有所不同, 设备结构中所有相对运动的零件都采用有色金属与黑色金属相搭配, 并兼顾耐磨性和经济性。气动管路控制系统的电磁阀全部选用防爆线圈控制, 用于行程控制的磁感开关选用本质安全型产品,

设备所有动作均由气缸驱动, 符合防爆场所要求。同时, 电气控制系统控制检测传递窗气缸、推拉运送车气缸、弹体压紧气缸及接线气缸动作, 实现电阻检测的动作。设计有安全连锁装置, 保证操作人员和产品的安全。

本设备的电控系统包括手动控制和单循环自动控制 2 种方式。手动控制可单独对各执行元件进行控制, 各执行元件运动到位后均有信号显示, 相关的磁感开关具备安全连锁功能。自动控制能自动完成一发全弹测试过程的各个步骤, 操作位置上设有“暂停”“急停”按钮。按“暂停”按钮时, 中断自动程序, 再按一下“暂停”按钮时, 继续执行余下程序至结束。在抗爆间外设置“工作”“检测开始”“检测结束”按钮以及检测结果指示装置(指示灯)和声音报告提示装置(扬声器), 用以判定检测结果是否合格。

检测开始前人工辅助将检测弹装在运送车上定位, 并将其沿轨道推至抗爆间传递窗门外, 启动工作按钮(每工作日首先将控制间内的电气控制系统启动并设置好检测参数), 气动拉车装置伸出到位, 电阻检测传递窗打开, 人工将运送车推到待检测工位, 并拉动推拉杆将运送车挂在气动拉车装置上, 按“检测”按钮, 气动拉车装置将运送车拉入抗爆

收稿日期: 2017-04-09; 修回日期: 2017-05-03

作者简介: 刘会杰(1982—), 男, 河北人, 硕士, 高级工程师, 从事火工品装配、弹箭装配及检测、战斗部装药工艺研究。

间检测工位定位，抗爆间传递窗关闭，弹体压紧装置升降气缸伸出将检测弹固定^[1]。紧接着，自动接线装置升降气缸伸出，完成接线，检测仪开始通电检测，并将检测结果传送到控制系统，存储记录。系统根据工艺参数自动判断，并将结果传送到抗爆间门外指示灯显示。完成检测后，系统先后松开接

线装置、弹体压紧装置，打开抗爆间传递窗，气动拉车装置将运送车送至待检测工位，人工拉动推拉杆，将运送车与拉车装置脱开，并将检测弹拉至生产线工位，下料，启动“检测结束”按钮，气动拉车装置缩回，电阻检测传递窗关闭，等待下一检测过程。系统工作流程如图1。设备机械主视图如图2。

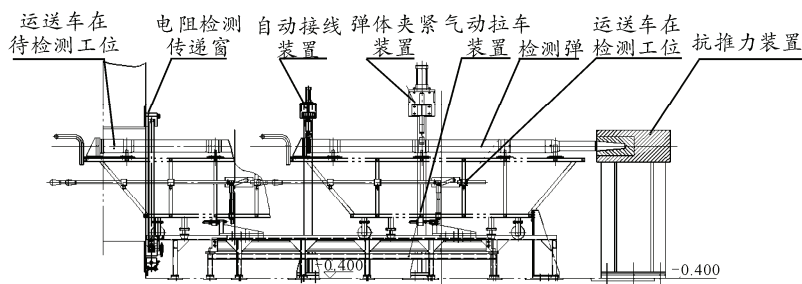


图1 系统的工作流程

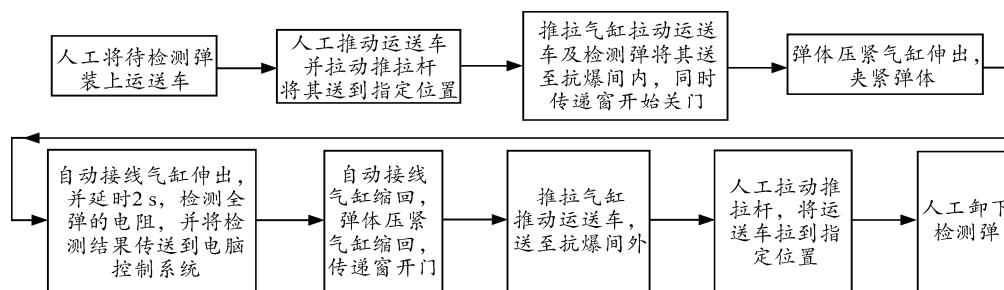


图2 设备机械主视图

2 全弹电阻检测系统各组成部件的功能

全弹电阻检测监视系统的检测弹长最长可达 3 m，直径可达 120 mm，由于其长径比值大，给装卸和运输带来较大困难^[2-3]，若采用全自动设备，势必会大大增加成本，性价比不高；因此，设备在方案阶段就采用半自动化模式，人工辅助上下弹，检测电阻则须在抗爆间内完成，这样既节约成本，生产效率又能满足节拍要求。

2.1 运送车

运送车由车体、插板、推拉杆及脚轮等构成，负责在装配生产线和电阻检测间运输火箭弹。车体选用方钢管焊接而成，车体尾部设有推手，由无缝钢管弯制成，并打磨光滑。车体上表面，焊接钢板，并栓接半圆型支座，用来支撑检测弹。随车配有即插即拔的插板，与弹体锥形部位的支座配合，牢牢地固定弹体。推拉杆由人工拉动，可以将运送车和气动拉车装置的滑座方便地连接或脱开。车体下部设有 4 个铜制导向轮和 4 个标准脚轮，保证运送车在工房地面上设置的轨道内推动自如且定位准确。

2.2 电阻检测传递窗

电阻检测传递窗是抗爆间的抗爆门，是运送车及检测弹进出抗爆间的窗口。传递窗选用厚钢板，窗体上部安装 4 个导向轮，下部装有 4 个导向轮和 3 个滚动轮，均采用铜质材料，分别在上、下轨道内运动。传递窗由安装在抗爆间地面上的双轴式气缸，带动装于抗爆间墙体上的定位轮系，自如地完成窗体的开启和关闭^[4]。

2.3 弹体压紧装置

弹体压紧装置由支座、伸缩气缸及导向杆构成，主要完成检测弹的纵向限位，保证检测接线的平稳运行。导向杆安装于气缸的活塞杆端，由方型立柱和 V 型卡爪构成。方型立柱采用抗扭转设计，防止 V 型卡爪的转动，立柱在铜质导向套中，随气缸杆的伸缩上下运动，完成对检测弹的夹紧和松开；V 型卡爪接触弹的一面由螺钉栓接橡胶板，避免在夹紧瞬间对弹体的撞击^[5]。

2.4 自动接线装置

自动接线装置由支座、伸缩气缸、导向杆、绝缘座和接线柱构成，