

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2011.01.023

# 烟火药自动混药生产线技术特点分析及质量监督

张凯, 宋淼, 薛宏伟

(总装沈阳军事代表局 驻 672 厂军事代表室, 黑龙江 齐齐哈尔 161006)

**摘要:** 为进一步了解烟火药自动混药生产线的技术特点, 实现对烟火药自动混药生产线进行准确的质量监督, 结合烟火药的性能原理和日常质量监督工作, 介绍自动混药生产线的总体概况、生产线各重要单机设备的功能和结构, 重点探讨烟火药混药自动生产线的技术特点, 并提出在质量监督工作中应注意的问题, 为适应“软检测”要求奠定了一定的理论基础。

**关键词:** 烟火药; 自动混药; 技术特点; 质量监督

**中图分类号:** TH165 **文献标志码:** A

## Technical Characteristic Analysis and Quality Supervision Study of Automatic Mixing Production Line of Pyrotechnic Composition

Zhang Kai, Song Miao, Xue Hongwei

(Military Representative Bureau Office Resided in No. 672 Factory, Shenyang Military Representative Bureau, Qiqihaer 161006, China)

**Abstract:** In order to further understand the technical characteristic of automatic mixing production line of pyrotechnic composition and accomplish the correct quality supervision on this line, combining with performance and theory of pyrotechnic composition and routine quality supervision, introduces the general situation of this line, function and construction of important single device; approaches the technical characteristic of automatic mixing production line of pyrotechnic composition, raises some questions that should be mentioned in quality supervision and lays a theoretical foundation for the requirements of “Soft Inspection”.

**Keywords:** pyrotechnic composition; automatic mixing; technical characteristic; quality supervision

### 0 引言

烟火药自动混药生产线是由中央信息控制系统、物料储运系统和一组数控加工设备组成, 能适应不同品种烟火药剂混制、固化、过筛的柔性化自动制造系统。为加强对该生产线的日常质量监督工作, 确保产品质量, 对该生产线总体概况, 以及各系统、各部分技术特点进行了具体分析, 并结合监督工作实践, 提出对该生产线日常质量监督工作中应注意的问题。

### 1 烟火药混药自动生产线概况

该生产线主要用于特种弹烟火药剂的混制生产, 它是工厂在总结原有手工烟火药剂混药生产经验的基础上, 进行全新设计并建设形成的, 其生产线的总体布局如图 1。烟火药剂混药生产线由自动组份称量、自动混制药剂、自动上烘药剂、自动药剂过筛和自动控制管理等系统组成, 并通过物料运送系统来实现各系统的连接。其主要设备有氧化剂过筛机、药剂过筛机、固体组份称量机、粘合剂称量机、自动混药机和固化设备等。自建成投产以来, 该生产线先后进行了某型信号弹星光体、某型迫击

炮远程照明弹照明炬和某型榴弹炮照明弹照明炬等产品的药剂混制生产。通过批量生产和产品验收表明, 生产线的总体运行状况良好, 产品质量满足图定要求, 同时, 通过生产运行和发现问题的整改, 生产线从工艺工装、设备管理和现场管理等都得到不断完善, 保证了生产过程的受控产品质量的稳定。

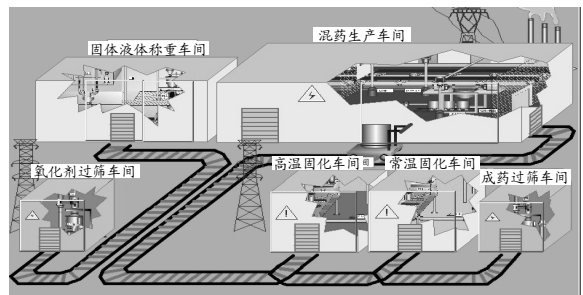


图 1 生产线总体布局

### 2 生产线各重要单机设备的功能和结构

#### 2.1 氧化剂过筛机

完成原材料过筛、保证物料的粒度在工艺要求以内, 放料和出料为全密封状态。

#### 2.2 药剂过筛机

完成药剂过筛保证物料的粒度在工艺要求以

收稿日期: 2010-07-08; 修回日期: 2010-09-27

作者简介: 张凯 (1982-), 男, 河南人, 本科, 助理工程师。

内，放料和出料为全密封状态。

### 2.3 固体组份称量机

完成原材料（金属粉、氧化剂和附加物）的自动上料和自动称量，保证原材料称量在工艺范围以内。

### 2.4 粘合剂称量机

完成粘合剂的自动称量，保证原材料称量在工艺范围以内。

### 2.5 自动混药机

是烟火药混药生产线的重要组成部分，为各种物料混制，可以进行自动装药、自动混药和自动出药等全自动生产，提高了安全性。

### 2.6 固化设备

药剂上烘的设备，分为高温固化间和常温固化间。热风系统供应药剂在固化间的温度，保证药剂的上烘温度在工艺范围以内。

### 2.7 中央控制系统

使用 PLC 全自动控制系统。通过变更修改程序来实现不同的功能，来满足生产线生产产品品种变化需要。

## 3 烟火药自动混药生产线技术特点分析

### 3.1 适应特种弹药多品种、小批量混制生产的特点，具备一定的柔性生产能力和自我调节能力

一是产品更新或转项后，系统具有能经济和迅速生产出新产品的能力；二是产品更新后，对老产品好的特性的继承和兼容能力。该烟火药混药生产线能够满足口径 26 mm 信号枪信号弹至 155 mm 照明弹等多口径特种弹药产品的混制生产要求。但产品转项需要更换工装及调整参数设置来满足生产需要，这就需要重新进行生产前的评审和鉴定。

### 3.2 具备精度很高的自动化、数控化生产能力

如固体组份称量机系统、自动混药系统和高温常温固化系统的数字显示控制、温度调整控制、转速控制，时间显示控制等都为计算机整合控制。但各环节间的依赖性较强，任何一个生产环节上的细微差错就可能系统失效，体系崩溃，造成重大损失。这就需要加大对软件质量的监督力度，使全系统运行安全稳定可靠。

### 3.3 优化了工艺布置，使人为因素降低到最低限度

烟火药剂混药生产线实现分间隔离自动运行、自动监视作业等，优化了工艺布置和提高了安全操作，有利于实现标准化的操作，减少了人为因素的

影响，有利的保证了生产过程中的监控，产品质量得到了有效的提高。

## 4 质量监督工作中应注意的问题

### 4.1 加强对重要单机设备的监控

对于重要单机设备，要督促工厂确保设备能力满足过程的要求，所使用的设备处于良好的状态。一是督促工厂做好重要单机设备的鉴定工作。对于单机设备，要督促设备管理部门按照所生产产品的工艺要求进行调试，按照设备日常鉴定标准进行鉴定，验收合格后移交生产使用单位，并建档纳入设备管理范围，从而完成设备的鉴定工作；二是督促工厂完善设备日常使用管理制度。设备日常使用中若出现问题，应由设备管理部门下达设备维修计划，完工后由设备管理部门组织验收，并出具设备修理合格证，设备修理检验记录由设备管理部门存档。设备日常使用中应对生产设备进行定期精度检测，符合产品工艺要求后方可投入生产；三是有针对性地做好设备运行状态的监督。针对重点设备的运行可靠性，可通过摄像监控装置提供的监控反馈画面来监控其运行动作，并由技术部门根据所生产产品特性、加工精度、重要性等因素编制设备控制明细表的方法实现对设备运行状态的监督。

### 4.2 督促承制单位搞好生产线的试生产工作

一是做好生产条件确认工作，认真组织开展工艺评审及对软件可靠性的评定。对于生产准备使用的计算机软件，在正式用于生产前，应进行样件加工的验证和首件鉴定，并在审批后实施；二是做好生产准备状态检查。应督促工厂进行不投入物料或投入模拟物料的空转验证实验，来检查生产线硬件系统是否正常，还应通过信号反馈系统对软件控制参数是否正常进行监督；三是督促工厂做好不同品种的通关试制生产工作。烟火药自动混药生产线进行不同产品的生产，其硬件设置和软件的参数必然要发生更改。如压药工序中冲头、模具的变换，药量设置参数的更改等。要督促工厂按照产品工艺要求进行硬件和软件参数更改后的评审鉴定工作，确保药剂事物质量的可靠性。

### 4.3 做好生产管理软件的技术状态管理

一是督促工厂严格按照《软件调试大纲》的内容进行生产准备阶段的调试验证工作；二是督促工厂严格按照《软件操作说明》的内容进行相应操作，

(下转第 90 页)

PVOID Parma), 其中 LPBYTE lpBuf 为指向图像数据地址, long len 为图像数据大小。

为了将有关字符和图形实时叠加到视频图像中, 操控软件采用了基于 Windows API 函数的内存图像拷贝技术, 其具体思路是根据视频图像的大小在内存中事先开辟若干位图空间, 该位图空间的实际数据由上述视频采集回调函数的 lpBuf 指针进行内存拷贝得到, 然后在内存中对该位图指定位置的字符和图形叠加操作, 叠加完成后使用位块操作类 API 函数(如 BitBlt、StretchBlt 等)将该位图拷贝到屏幕的指定区域, 实现视频图像的实时显示。

### 3.3 通信次线程的实现

通信任务包括 CAN 通信次线程和 RS232 次线程, 两者均采用预先定义长度的数据帧完成输入和输出操作。在操控软件的设计中, 采用查询方式实现通信, 即在由较快的异步定时器回调函数中查询通信缓冲区中的数据长度, 达到指定长度后调用读函数将通信数据读出放入线程安全队列中。数据的输出也在异步定时器回调函数中完成, 即通过在该函数中查询数据输出标志, 有待输出数据即通过写函数输出, 为保证其占用时间的可控, 限定每个定时周期输出数据帧的长度。

### 3.4 系统运行界面

考虑到车载系统运行环境的需要, 该操控软件的界面设计采用仿机载平视显示器的风格, 主要操作均采用触摸式按钮完成, 主要信息均在视频图像上叠加显示, 界面风格力求简单, 操作方便。其中

\*\*\*\*\*

(上接第 76 页)

完善软件状态监控记录; 三是督促工厂严格落实软件参数“三级管理”授权制度, 即: 1) 操作工人: 只能使用, 不能修改; 2) 技术人员: 有在工艺要求范围内的参数修改权; 3) 系统管理员: 有程序参数修改权; 四是做好软件系统备份工作, 在软件出现错误影响正常生产时, 可用备份软件对错误系统进行直接恢复。

### 4.4 提高自身综合业务素质, 适应“软检测”要求

烟火药自动混药生产线集机械、电子技术、液压技术、控制技术、计算机技术、系统工程等于一体, 它要求军代表的质量监督、检验验收工作应从过去手工硬件检测逐步过渡到脑力的“软检测”。例如评定加工实施的工艺路线、研究质量波动趋势、摸索柔性线加工特点等, 这就要求军代表具备更广

在红外探测器工作状态下对目标进行激光测距和方位解算时的界面如图 4。

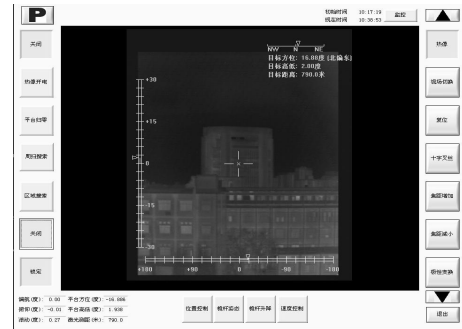


图 4 系统运行界面实例—红外探测和测距

## 4 结论

该系统使用多线程技术, 有效地实现了视频采集和信息叠加、串行通信和 CAN 通信等实时性较强任务。同时, 其人机界面简单, 重要信息指示明确, 大大简化了用户的操作, 方便了操作人员在野外复杂环境下的工作, 在实际应用中取得了良好效果。

### 参考文献:

- [1] 张毅刚, 乔立岩. 虚拟仪器软件开发环境: LabWindows/CVI 6.0 编程指南[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.
- [2] 黄伟杰, 王新民. 基于 LabWindows 的实时多任务加载总控台软件设计[J]. 科学技术与工程, 2008, 8(1): 283-286.
- [3] 李敏智. 基于 LabWindows/CVI 的数据采集与监控系统的设计与实现[D]. 武汉: 武汉理工大学硕士学位论文, 2009.
- [4] 杨东升, 高峰. 多线程技术在虚拟仪器开发软件 LabWindows/CVI 中的实现[J]. 电测与仪表, 2005, 42(3): 39-41.

泛的知识面。因此军代表要加强新知识、新技术、新检测手段的学习, 以适应装备质量工作软件方面更高的要求。

## 5 结束语

通过对自动混药生产线的总体概况、生产线各重要单机设备的功能和结构进行介绍, 重点分析了烟火药自动混药生产线的技术特点, 并提出了在质量监督中需要主要的问题。该研究为适应“软检测”要求提供了理论基础。

### 参考文献:

- [1] 潘功配, 杨硕. 烟火学[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 1997.
- [2] 刘玉海, 潘仁明. 烟火药剂使用安全性能分析[J]. 火炸药学报, 2002(2): 30-45.