

doi: 10.7690/bgzdh.2021.01.001

一种弹头涂色标的工艺方法

彭家春¹, 陈卓², 程林¹, 史慧芳¹

(1. 中国兵器装备集团自动化研究所有限公司智能制造事业部, 四川 绵阳 621000; 2. 蜀鸿置业有限公司, 成都 610041)

摘要: 为解决弹头涂色标现行工艺方法存在的问题, 根据弹头涂色标的整体工艺流程, 设计一种弹头涂色标和色标烘干的工艺方法和结构布局, 并通过实验验证, 得出色标烘干的最佳温度和时间趋势图。应用结果表明: 该工艺和结构布局能够实现弹头的自动排序、外观检测、自动涂色标并以热风浴形式快速烘干的功能, 色标受热均匀, 质量稳定可靠, 固化时间短, 安全程度较高。

关键词: 弹头涂色标; 外观检测; 热风浴; 烘干

中图分类号: TJ05 **文献标志码:** A

A Technological Method for Painting Color Mark of Bullet

Peng Jiachun¹, Chen Zhuo², Cheng Lin¹, Shi Huifang¹

(1. Department of Intelligent Manufacture, Automation Research Institute Co., Ltd. of China South Industries Group Corporation, Mianyang 621000, China; 2. Shuhong Real Estate Co., Ltd., Chengdu 610041, China)

Abstract: In order to solve the problems existing in the current technological methods of bullet painting, according to the overall technological process of warhead painting, a technological method and structure layout of warhead painting and color standard drying was designed, and the optimal temperature and time trend chart of excellent warhead painting and color standard drying was obtained through experimental verification. The application results show that the technology and structure layout can realize the functions of automatic sorting, appearance detection, automatic color marking and quick drying in hot air bath. The color marking has advantages of uniform heating, stable quality, short curing time and high safety degree.

Keywords: painting color mark of bullet; appearance test; hot-air bath; drying

0 引言

在弹头生产和装配过程中, 弹头涂色标是一道非常重要的工序, 主要是直接运用加热管对弹头色标进行烤干处理^[1]。该方式存在以下不足: 1) 对加热管没有精确控制, 没有确切的温度范围, 工人在操作时容易烫伤; 2) 对色标烤干过程中产生的刺激气体未做处理, 对工人身体有一定程度的伤害; 3) 弹头涂完色标后在烤干过程中受热不均匀, 易产生正对加热管的弹头色标温度过高, 背对加热管色标温度过低的现象, 前后温差不利于色标固化; 4) 漆盒中的漆液没有补偿机构, 依靠人工补充, 液面时高时低, 易造成每发弹头的色标高度不一致; 5) 子弹在装有底火时碰到加热管存在产生火花的风险^[2]。基于此, 笔者探究一种可以快速烘干且安全程度较高的涂色标方法。

1 弹头涂色标工艺与设计

弹头涂色标的整体工艺流程如图 1 所示, 上料排序、外观检测、丝杠传输并换向等步骤都是为涂

色标做准备; 热风干燥为涂完色标后的烘干过程。笔者将该工艺流程划分为涂色标和色标烘干 2 部分进行详细分析与设计。

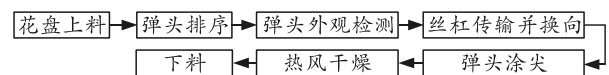


图 1 弹头涂色标整体工艺流程

要实现弹头的自动涂色标和烘干, 首先需将弹头进行自动排序。人工将一定数量的弹头投放于弹头上料花盘中, 减减速机以一定的转速带动花盘的转盘转动, 将弹头以一定的姿势进行排序。排序完毕的弹头沿底盘上预先开设的下料槽进入到下料滑槽内, 弹头在自重的作用下沿着下料滑槽送到外观检测丝杠。通过人工观察对弹头进行剔除, 从而节约漆液, 提升设备效能。

对弹头的外观检测如图 2 所示。弹头从下料滑槽落入到检测丝杠上, 由检测丝杠带动弹头向右运动, 丝杠后面装有外观检测镜, 人工对弹头进行检测, 剔除不合格的弹头; 合格的弹头继续由丝杠向右运送, 抵达最右端时, 在翻弹挡边的作用下, 滑

收稿日期: 2020-08-25; 修回日期: 2020-10-12

作者简介: 彭家春(1992—), 男, 甘肃人, 硕士, 助理工程师, 从事工业自动化研究。E-mail: 1749569776@qq.com。

到粘尖丝杠上。

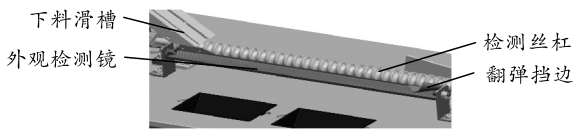


图 2 外观检测机构

由于检测丝杠中心距高于粘尖丝杠，因此，弹头以尖部向下的姿势从检测丝杠滑落到粘尖丝杠。弹头在向右运送的过程中由于翻弹挡边的作用，弹头姿势变成弹头尖部垂直向下，经过漆盒完成涂色标过程，色标的高度由漆盒里的液面高度决定^[3]。

粘尖机构如图 3 所示，包括粘尖丝杠、漆盒和液面自动补偿机构等，用于弹头涂尖的漆液供应和液面的自动补偿。

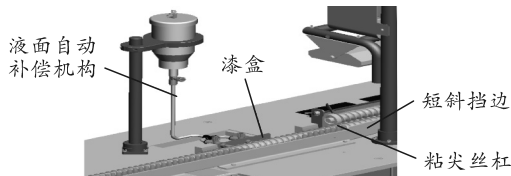


图 3 粘尖机构

如图 4 所示，弹头在翻弹挡边的作用下，翻转到粘尖丝杠上，并且弹尖朝下，经过漆盒，按照要求在弹头尖部涂上一定高度的色标漆，完成涂色标的工序^[4-6]。



图 4 弹头涂色标

液面自动补偿机构通过调节该机构上的进气节流阀，可以控制进入胶壶空气的多少来控制胶液的补偿量，从而控制胶液液面的高度，实现漆液的自动补充，能够较精确地控制漆液液面的高度，保证每发弹头涂色标高度的一致性。

2 色标的烘干工艺与设计

对于弹头涂完色标后的烘干工序，笔者摒弃传统的加热管直接烤干色标的方式，采用热风浴对色标进行烘干处理。设计一加热腔体，腔壁采用隔热材料做隔热处理，防止人员烫伤和电缆烧毁，也减少腔室的对外散热，增大电机的能效比。腔室分为上下 2 层，上下比例约为 1:4，在腔室上层并列安装 3 根功率为 2 kW 的防爆加热管，采用三相 380 V 星型连接方式交流供电。加热管采用不锈钢无缝管作保护管套，加热丝由高温电阻合金丝、结晶氧化镁粉经压缩工艺成型。该加热丝具有发热效率高、

结实耐用、寿命长等特点^[7]。腔室下层中空，与防爆风机的出风口相连，腔室的空气被加热后用防爆离心风机将腔室的热空气经管道均匀吹出，在出风口安装热电偶进行温度测量，并将测量值反馈至温控仪^[8]，温控仪经过计算将信号输出到控制加热管通断的接触器上，从而组成测量-调节-控制的闭环回路。温控仪根据目标值采用自整定方式进行 PID 3 个参数的调节^[9]，经过一定时间后可以形成 70~100 °C (可调节) 的热风流，升温时间不超过 3 min，控温时间不超过 1 min，在参数设置合理的情况下保温精度可达±0.1 °C，完全满足色标的烘干要求。温控仪控温方式如图 5 所示。



图 5 温控仪控制方式

如图 6 所示，色标热风烘干机构包括粘尖丝杠、热风管道、抽风罩子和防爆离心风机等。从腔室吹出的热风用接头分为 2 股，分别接入热风管道的两头，在热风管道正对弹头尖部的一面开有宽 2 mm 的缝隙，热风被风机吹出，从管道两侧流入，经缝隙流出，可以形成具有一定压力的热风流。弹头涂色标后在粘尖丝杠上尖部垂直向下，丝杠带动弹头以一定速度向前推进，在推进过程中与热风流充分接触，这时弹头色标受热面积较大且均匀，最终以热风浴形式被吹干。

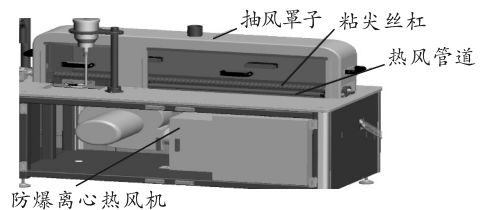


图 6 色标热风烘干机构

在烘干机构上加了抽风罩子，使得干燥色标过程产生的刺激性气体保持在一个较为密封的环境中，在罩子顶部设置抽风口，外部可通过抽风机将刺激性气体排出室外，减少其对人体的伤害。同时在罩子前、后、左 3 面设计了 3 道可抽出的透明钢化玻璃门，便于工人观察色标的干燥过程有无异常及工作台的清洁和维护。采用 2 个相同型号的轴支座固定热风管道，可对热风管道出风口与弹头轴线的夹角进行调节，以保证热风以最佳的角度吹向弹头。此外吹干弹头后的热风还可充入供暖管道回收利用。