

# 涉火工品机构拆分工装的研制

叶志平 宋继秋<sup>通讯作者</sup> 徐洪 戴志阳

(江西星火军工工业有限公司 江西 南昌 331729)

**摘要:** 文章针对含燃烧药、高爆药等火工品的引信产品拆分销毁以及可用件回收问题展开了机构拆分工装的研制。该工装采用气动动力源,利用离合器结构实现了无电操作。针对同一引信产品不同拆分部分可配置专用的夹具以及扳手头实现全套产品拆分。特制扳手头在拆分过程中绝热性佳、无火花产生,保证了生产安全性。基本原理通用,结构简单,加工难度低,对设备要求低。同一原理可广泛使用于小批量、含螺纹连接的任意产品,具有较高的实用价值。

**关键词:** 引信; 火工品; 拆分; 离合器; 螺纹连接; 无电操作

## 0 引言

作为弹药起爆装置的引信一直带有神秘的色彩。随着科技发展,除军事用途外,民用弹药也逐渐广泛应用于降雨、农业病虫害防治、大型庆典等与民生相关的方面。因此,涉及高爆药、燃烧药的引信分件回收与销毁问题也成为生产安全领域值得重视的问题。

引信大致可分为触发引信、时间引信、非触发式引信三种。待发状态的某机电触发引信包含引信体、上体机构(含雷管)、下体机构,上体机构与下体机构由螺钉连接,后与引信体合套螺纹连接。待发状态的某时间引信是将起爆管壳(含高爆药)先螺纹连接于本体后铆接,再将搭载时间药盘(燃烧药)的本体装入引信体与导爆药壳(含爆炸药)螺纹连接后涂胶。

如何将燃烧药、爆炸药与雷管等火工品拆除是一个复杂又危险的过程。根据《武器装备科研生产工艺安全管理通则》(SJ 30019-2018)相关要求,引信拆除最优选项为自动化生产线。但国内外均没有人机隔离自动化生产线的实例可考。介于引信产品的特殊性——品种多、产量小、结构复杂,生产场地除照明外不允许涉火、涉电等生产要求,展开了涉火工品机构拆分工装的研制。

## 1 总体设计、装配及原理分析

### 1.1 总体设计

该拆分工装结构主体示意图如图1所示。

图1中转轴1、滑套2、定位座4均采用45#碳素结构钢,具有更高的强度、抗变形能力,有良好的综合机械性能。热处理要求为后淬火硬度达到HRC40~45。

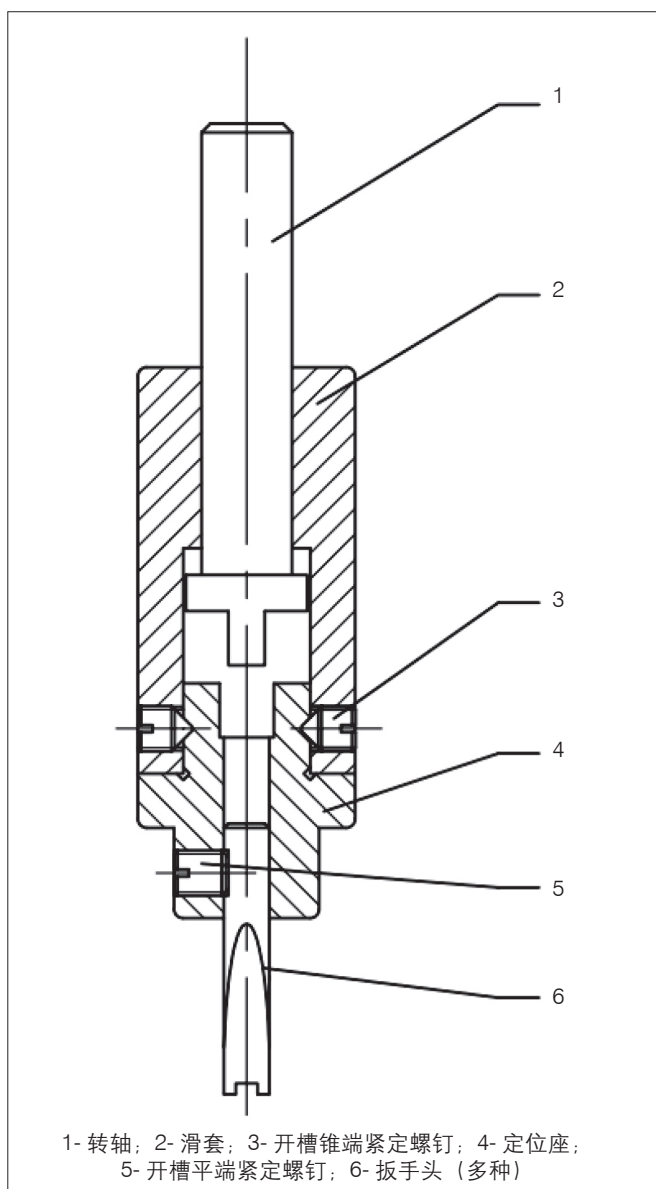


图1 拆分工装结构示意图

其中定位座4与转轴1两者键槽扣合长度 $H >$ 可拆分的螺纹长度 $h_1$ + 螺纹至零件卡位端面高度 $h_2$ 。开槽锥端紧定螺钉3、开槽平端紧定螺钉5为标准件。

为避免高速转动扳手头与待拆分零件产生的碰撞火花,扳手头6采用铍青铜QBe2,表面镀锌后钝化处理。经表面处理后的扳手头具有更好的绝热性,且磨损程度易于观察。根据不同待拆分零件的可卡位置,可采用十字型、一字型、叉型等多种异型。最终起到带动零件旋转的目的。

图2列出了部分引信夹具,这些专用夹具对材料不做硬性要求。

动力源可根据计算后的转矩大小选用风批与自制夹持架或气动钻床。

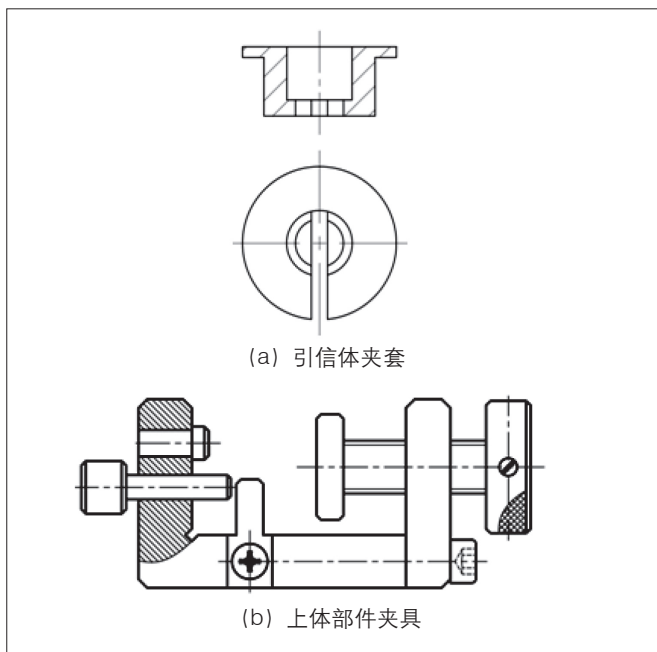


图2 部分引信夹具

### 1.2 装配及原理分析

(1) 装配方式。图1中扳手头6与定位座4由开槽平端紧定螺钉5固结,定位座4由开槽锥端紧定螺钉3固结于滑套2上,滑套2与转轴1套装。转轴1装入气动力源夹头中。

(2) 原理分析。滑套2为转轴1与定位座6提供了一个竖向滑动的自由度。转轴1随气动力源旋转。定位座4与转轴1采用键槽离合结构。扳手头6与定位座4可在滑套2中实现上行进入旋转状态,在重力作用下下行旋转减速至停止。

## 2 工装实物与在产品拆分具体实施方式

### 2.1 工装实物

图3中所用的风批为台湾高卡斯FH-5H工业型风

批,最大转矩150N/ms。升降架为改制的齿轮齿条结构,旋钮一竖向周步进1cm左右。外围钢板材料为310S,厚度5mm。透明面板为双胶夹层树脂玻璃防爆板,厚度5mm。台面为硫化橡胶垫。

### 2.2 在产品拆分具体实施方式

图4所示为某机电触发引信。以图4所示的机电触发引信为例,现结合图1、图2、图3、图4对该设备具体实施方式进行阐述:将待发引信放入图2(a)中夹套中夹紧,用含有相应扳手头6头的拆分工装在气动钻床上进行引信体拆除,取出装有电雷管、转子、钟表机构的上体部件,批量转移至隔爆室。在图3工作台上,

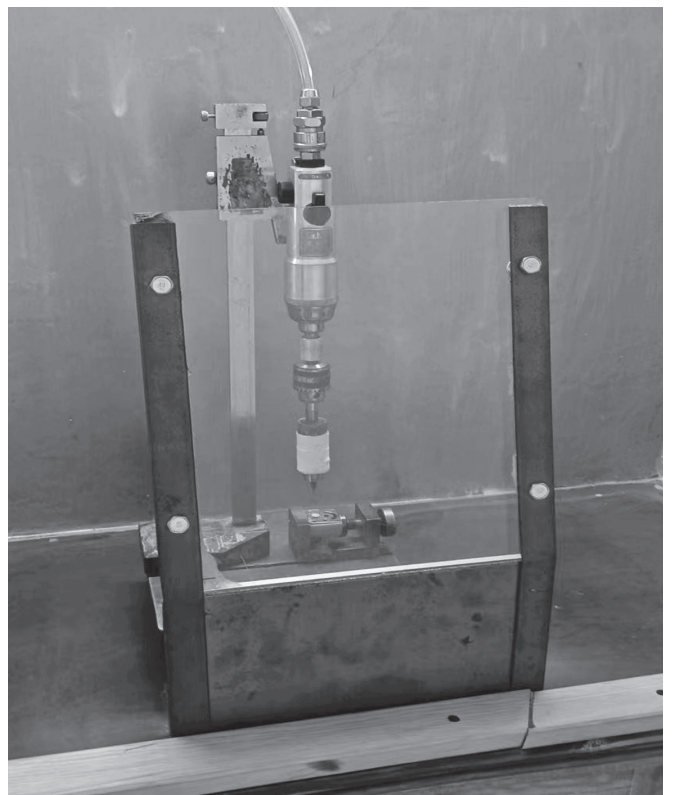


图3 工装实物与相关设施



图4 某机电触发引信

将上部部件放入图 2 (b) 专用夹具中旋紧止动。用含有相应扳手 6 头的拆分工装在自制的带夹持架风批上进行拆除。

上部部件的具体拆分过程为：将转轴 1 插入气动设备夹头中，用夹头钥匙锁紧。高度调整至悬停于上部部件装配螺丝的上方，滑套 2 受重力自然垂落预留出扳手头 6、定位座 4 的移动空间，开启气泵，转动支撑架旋钮使工装整体下移，扳手头下落至接触螺丝，此时并未转动，下行至定位座 4 凹槽与转轴 1 上离合器结构扣合，扳手头开始转动，卡住螺丝槽，螺丝开始与螺纹旋向反向旋转，停止转动支撑架旋钮。扳手头 6 受上升零件推力在预留的键槽结构中竖直向上移动，水平转动不受影响，至带螺纹零件或螺丝脱离工作面掉落于工作台，扳手头 6 失去推力，只受重力作用下落。由于螺丝自带的高度，定位座 4 连接的扳手头 6 会悬停在失去螺丝的空工位上，上部部件不会受到任何碰撞影响。转动支架旋钮使拆分工装整体上移高出一个螺丝头距离，转移到下一个工位，直至拆分过程结束。

### 3 结语

经过对在产品的多年拆分工作的跟踪与反馈，该工装研制合理，使用方便。广泛用于公司生产的机电触发引信、时间引信等多系列产品。对于含火工品产品的元件回收与销毁，生产安全尤为重要。该拆分工装只需配备机械臂或是多角度升降台即可改制为“人机

隔离”装置。对含火工品产品的生产、回收及销毁都有着借鉴意义。在推动引信生产本质安全度、提升引信产业自动线产业建立方面都有着较好的参考价值。

### 参考文献：

- [1] 姚章福, 李志方, 姚正兰, 等. 人工增雨防雹社会化认识评价 [J]. 贵州气象, 2014, 38(04): 58-60.
- [2] 程呈. 炸药及火工品的储存与安全管理分析 [J]. 化工管理, 2022(06): 84-86.
- [3] 《引信设计手册》编写组. 引信设计手册 [M]. 北京: 国防工业出版社, 1978.
- [4] SJ 30019-2018, 武器装备科研生产工艺安全管理通则 [S].
- [5] 齐卫东. 简明冲压模具设计手册 [M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2008: 391-399.
- [6] 张弦弦, 刘治红, 梁海洋. 一种火工品生产安全风险监控方法的研究 [J]. 机电产品开发与创新, 2022, 35(02): 25-28.

**作者简介:** 叶志平 (1976.08-), 男, 汉族, 江西南昌人, 大专, 高级技工, 助理工程师, 研究方向: 机械工艺及制造。

**通讯作者:** 宋继秋 (1989.01-), 女, 汉族, 辽宁抚顺人, 硕士研究生, 工程师, 研究方向: 超高速碰撞下材料的力学响应及电磁效应。

