

doi: 10.7690/bgzd.2024.02.004

基于柔性生产技术的报废弹药分解拆卸销毁

谢亚雪, 张峰, 龚泽运, 闫青春, 廖凯
(中国人民解放军 32736 部队, 河南 洛阳 471000)

摘要: 针对我军报废弹药分解拆卸作业线及配套设备陈旧落后、适用弹种单一、劳动强度大、安全风险高、作业效率低等情况, 分析当前报废弹药分解拆卸作业的发展趋势。提出将柔性生产技术运用到报废弹药分解拆卸作业中, 并对其应用进行探索。结果表明: 将柔性生产技术与报废弹药分解拆卸作业线结合, 可大幅提升作业线的弹种适用性, 减少作业人员, 降低安全风险, 提升作业效率, 为今后报废炮弹分解拆卸柔性生产技术的发展提供参考。

关键词: 报废弹药; 分解拆卸; 柔性生产技术

中图分类号: TJ410.89 **文献标志码:** A

Decomposition, Disassembly and Destruction of Abandoned Ammunition Based on Flexible Production Technology

Xie Yaxue, Zhang Feng, Gong Zeyun, Yan Qingchun, Liao Kai
(No. 32736 Unit of PLA, Luoyang 471000, China)

Abstract: Aiming at the situation of abandoned ammunition decomposition and disassembly operation line and its supporting equipment, single type of ammunition, high labor intensity, high safety risk and low operation efficiency, the current development trend of abandoned ammunition disassembly operation is analyzed. It is proposed to apply the flexible production technology to the disassembly operation of abandoned ammunition, and its application is explored. The results show that the combination of flexible production technology and abandoned ammunition decomposition and disassembly line can greatly improve the applicability of ammunition, reduce the number of operators, reduce the safety risk, and improve the operation efficiency, which can provide a reference for the future development of flexible production technology of abandoned ammunition decomposition and disassembly.

Keywords: abandoned ammunition; decomposition and disassembly; flexible production technology

0 引言

自从有了弹药, 几乎同步产生了报废弹药的处置问题。我军经过多年的发展演变, 逐步配置了专业的技术机构、成立了专业的技术队伍、完善了专业的法规标准、研发了专业的机具设备^[1]。我军报废弹药处理技术主要有分解拆卸、倒空、烧毁、炸毁等^[2], 其中分解拆卸是指利用一定的技术手段, 按弹药装配的反过程, 将弹药元部件分离开来, 解除弹药原有结构和功能, 使弹药返回到源状态的过程。分解拆卸技术具有作业过程相对安全、物资回收率高、环境污染小等特点, 我军目前在报废弹药处理过程中以分解拆卸为主, 将其作为其他处理方式的基础性方法使用, 其他处理技术主要是辅助分解拆卸完成对各种报废弹药的彻底处理。笔者在分析报废弹药分解拆卸技术现状及问题后, 进行柔性生产技术在报废弹药分解拆卸技术领域应用探索。

1 报废弹药分解拆卸技术现状及问题

分解拆卸技术所需要的技术条件较高, 需要具

备完善的机械设备和场地条件, 初期建设投资较大, 适用于报废弹药批量较大、回收材料价值高、安全条件好等情况, 且必须依靠完善的分解拆卸作业线及其配套设备方可完成对报废弹药的处理任务^[3]。而报废弹药分解拆卸作业线及配套设备发展至今, 仍然处在低水平的机械化加高强度的人工层次, 跟不上科学技术的发展, 无法适应新时期报废弹药处理的需求。主要体现在以下方面。

1.1 机械化、自动化水平较低

目前, 分解拆卸作业线主要依靠传送带将旋卸引信、拔弹、旋卸底火、取发射药、弹丸装药倒空等报废弹药处理设备串联起来, 每个工序上由人工辅助, 形成流水线, 从而实现报废弹药的分解拆卸, 将完整的报废弹药分解拆卸为弹丸、引信、药筒、底火和发射装药等元件。作业线配套设备很大一部分是 20 世纪 90 年代研制定型, 多年来未更新换代, 其处理工艺粗糙, 只能实现简单的机械操作, 处在较低的机械化水平。迫切需要对现有作业线进行自

收稿日期: 2023-10-11; 修回日期: 2023-11-17

基金项目: JN 科研基金(LB2021A010057)

第一作者: 谢亚雪(1993—), 男, 河南人。

动化升级改造或重新研发,构建自动化运行、非接触操作的新一代销毁设备,实现销毁设备向智能化、自动化装备设备转变,提升销毁作业效率。

1.2 难以适应多品种、小批量弹药销毁

建国后,为应对战争和其他意外情况,我军生产储备了大量弹药,远远超出了现实需求,导致成批的弹药在库房积压,逐渐达到报废条件;此外,部分武器装备的退役也间接产生了大量的报废弹药,这些报废弹药批量大、品种相对单一,是我军当前报废弹药分解拆卸作业线销毁的主要对象。比如大口径炮弹分解拆卸作业线主要针对中大口径的后装炮弹,小口径炮弹、火箭炮弹、特种炮弹又各自需要其特殊的分解拆卸设备,一个销毁机构需要安装多条作业线才具备以上不同种类弹药的分解拆卸能力。然而从当前的发展趋势来看,很难发生长期、大规模的战争,取而代之的是短期、局部战争,其战争形式越来越复杂,战场环境越来越恶劣,高能、精确制导弹药越来越受青睐,弹种更新速度越来越快,这些淘汰的小批量、多品种的弹药都需要及时销毁;因此,报废弹药销毁对设备的多样化、个性化需求将越来越高。

1.3 作业线人工作业较多

现有分解拆卸设备只能实现如固定、旋卸、传送等简单的机械操作,大量的辅助工作还需要人工完成^[4],比如销毁作业准备、弹药上下传送线、发射装药倒空等环节及各台设备的辅助操作等都需要大量人力,有的工序甚至需要 8~9 人,定员数量难控制。尤其是分解拆卸大口径炮弹时,由于弹丸质量大,人工上弹、转运等环节大大提升了人工作业强度。然而随着部队练兵备战的深入推进,减少报废弹药分解拆卸作业线上的人员数量,解放更多官兵到练兵备战上来成为必然趋势,作业现场无人化将成为报废弹药分解拆卸的发展方向。

1.4 安全防护能力较弱

现有作业工房大多采用钢混或砖混结构,结构功能落后,防爆隔爆能力弱,不能满足可靠防爆以及人机隔离要求^[5]。现行的分解拆卸作业线,大都采用挖洞穿墙方式,危险工序工间之间没有可靠的防爆隔离措施,工间弹药限量不能精准有效控制。部分危险工序采用人工操作,作业人员密集,安全压力大。在用的分解拆卸设备处于较低的机械化水平,这些设施设备的结构功能和技术状态不能满足

销毁安全要求。然而弹药本身就具备一定的危险性,报废弹药更是因为储存时间超过其储存寿命,增加了安全状态的不确定性,分解拆卸过程中要对其做拔弹、旋卸底火、倒药等技术处理,稍有不慎就会引发燃烧、爆炸等意外发生,极易造成严重的安全事故,作业现场对防火、防静电等技术条件的要求非常高。

2 柔性生产技术应用探索

当前我军报废弹药分解拆卸技术自动化水平低、作业对象单一、人工需求量大、安全防护能力弱,迫切需要提高报废弹药分解拆卸技术的自动化水平、弹种适应能力、无人化水平和安全防护能力;而柔性生产技术自动化水平高、适应性强、人工需求少和安全性高的特点正好与报废弹药分解拆卸技术的发展趋势具有高度相似性。将柔性生产技术运用到报废弹药分解拆卸技术方向,研究运用柔性生产技术进行报废弹药分解拆卸技术升级换代,研制报废弹药分解拆卸柔性作业线,具有广泛的推广应用前景。

2.1 柔性作业线的自动化程度探索

随着计算机、机器人等技术大量用于工业生产,将其应用于报废弹药分解拆卸领域,可精准可靠实现报废炮弹的深度拆解,炮弹及分解后的元部件作业线上流转仓储、收发等环节自动完成,多产品成组生产达到高度自动化,自动更换工件、工装,实现自动装夹和物流,有很强的自动控制功能^[6]。

2.2 柔性作业线的弹种适应能力探索

灵活多样、适应能力强是柔性生产技术的突出特点,在报废弹药分解拆卸作业线上安装不同口径炮弹对应的卡具,通过计算机控制系统进行自动控制、调换,可在不停机停产调整的情况下,自动更换卡具,完成多种类型报废炮弹的销毁作业,满足多品种、中小批量的个性化分解拆卸要求。

2.3 柔性作业线的人员需求探索

报废炮弹分解拆卸采用柔性线设计,用机器人、机械手、卡具取代大量的人工,不仅可以提高销毁设备的自动化、智能化水平,同时可大大减少报废弹药分解拆卸柔性作业线上的人员数量,降低劳动强度。