

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2011.09.005

一种新式的闭合弹带机构

杨海川¹, 张建峰²

(1. 四川大学制造学院, 成都 610065; 2. 长安工业集团有限责任公司, 重庆 401120)

摘要: 为平稳准确地将弹丸传送到自动机并实现连续供弹, 提出了一种闭合弹带式传输技术。从技术状态及优点 2 个方面进行详细论述, 并在目标机上进行试验。结果表明: 该系统结构简单, 布置灵活, 可广泛应用于舰载、车载、机载火炮的无链供弹系统, 具有良好的应用前景。

关键词: 闭合弹带; 无链供弹; 载弹器

中图分类号: TJ810.3 **文献标志码:** A

A New Closed Shell Belt Mechanism

Yang Haichuan¹, Zhang Jianfeng²

(1. College of Manufacturing, Sichuan University, Chengdu 610065, China;

2. Changan Industry Group Co., Ltd., Chongqing 401120, China)

Abstract: A closed-shell-belt type of transmission technology is presented to stabilize and make the transmission of shells accurate to the automation and meanwhile realize the continuous shell-feeding. Detailed discussion concentrates on such two aspects as the technical condition and the merits, and tests are carried out on the target machine. The testing results show that the system is simple structure and flexible layout, which can be comprehensively used in chainless shell-feeding system mounted on warships, vehicles and planes-mounted artillery, having promising application prospect.

Keywords: closed shell belt; chainless shell-feeding; shell gear

0 引言

国外运用于转管炮、转膛炮上的无链供弹系统技术已经很成熟, 而且大量装备部队。其中最具有代表性的无链供弹技术有 2 类: 弹鼓式无链供弹技术和线性无链供弹技术。国内仅对弹鼓式无链供弹技术有所应用, 闭合弹带式无链供弹技术的研究还未有突破。

在无链供弹技术中, 弹鼓式无链供弹一般都是与自动炮固连, 再与自动炮同步运动。火炮的体积大、重量大、耗能多, 而且适装性差, 大多装在空间比较开阔的地方。采用无链供弹技术中的闭合弹带技术, 可以将弹丸线性串联起来, 叠放在有驱动装置的弹箱中, 然后再利用闭合弹带将弹箱和自动机结合起来, 构成完全由闭合弹带组成的无链供弹系统。由于闭合弹带设计的灵活性, 在方式上可以组成单路、双路供弹, 在应用上可以做成舰载、车载、机载火炮的无链供弹系统。因此, 笔者对闭合弹带技术进行研究。

1 概念的阐述

闭合弹带技术是无链供弹的一种形式, 弹带两端闭合, 往复循环运送弹丸, 为一种快速无链供弹

技术。它一般由弹带、刚性导槽和驱动装置组成, 如图 1。

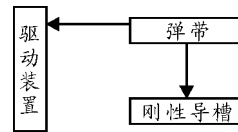


图 1 闭合弹带结构示意图

2 闭合弹带的技术性能状况

在前期的无链供弹技术探索中, 曾设计了一种闭合弹带机构的试验装置。其中, 闭合弹带的主要构成元件为载弹器, 被设计成为中间铰接形式传递动力, 在载弹器的中部(背面)设有定位凸台, 用于载弹器的定位, 如图 2。

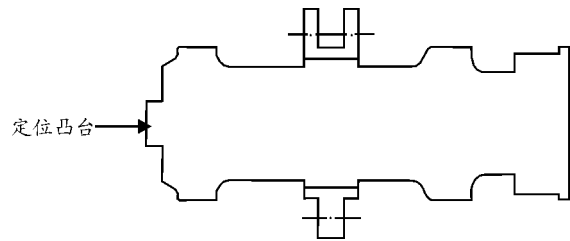


图 2 载弹器主体

这种载弹器连接成闭合弹带后, 处在驱动轮区间的载弹器由于轮的驱动而产生相互的作用力, 导致每个载弹器的运动状态不一致。下面就单个的载

收稿日期: 2011-04-20; 修回日期: 2011-06-09

作者简介: 杨海川(1979—), 男, 陕西人, 硕士, 工程师, 从事机械设计研究。

弹器在运动过程中的受力进行分析,如图3。取图3中的载弹器1和载弹器2进行单独分析^[1],其受力图见图4(a)。由力的性质可得到载弹器1在力 F_1 作用下绕支点逆时针方向旋转,最后在 F_1' 作用下达到平衡。载弹器2通过铰链在载弹器1的作用下受力见图4(b),在力 F_2 和 F_2' 作用下顺时针旋转并达到平衡。由于载弹器1和2在各自平衡状态下的平衡方向不一致,这样载弹器1和2在整个运动当中互相就不处于平横状态,而是两者之间存在有夹角。同样,载弹器2之后的载弹器与相临载弹

器之间都存在着夹角,在驱动轮区会产生多边形效应,使闭合弹带在运动中会出现波动,造成供弹不稳定。

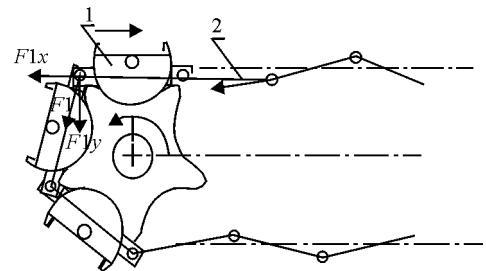


图3 单个载弹器在运动过程中的受力分析

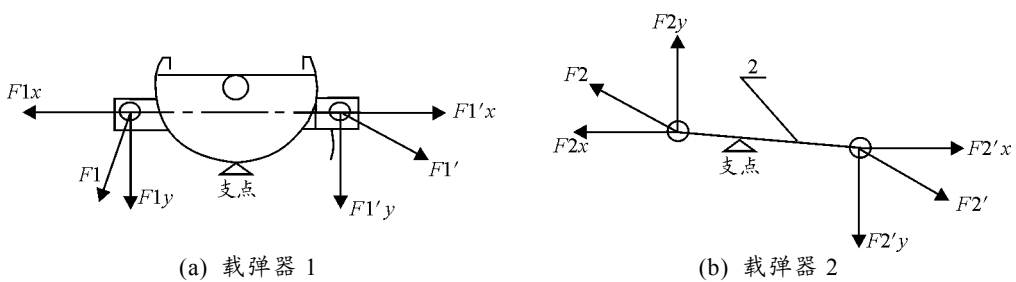


图4 现有载弹器1和载弹器2的受力分析

3 新设计闭合弹带的技术状态及其优点

在工作过程中,新设计的闭合弹带装置能可靠地定位弹丸,且运动平稳,更适用于高速无链供弹。

图5为新设计载弹器的结构示意图。其结构特点为:可将整个弹丸容纳在里面,在载弹器内部设计有定位弹丸的沟槽,保证弹丸在高速运动时定位可靠。载弹器的两端分别设计有连接圆柱、防翻转柱销,载弹器的背部设计有导引凸台。其作用分别为:连接圆柱起连接作用,使离散的载弹器连接成闭合的弹带。防翻转柱销防止载弹器在轴向的旋转运动,使运动更加平稳。导引凸台起到运动定位的作用。

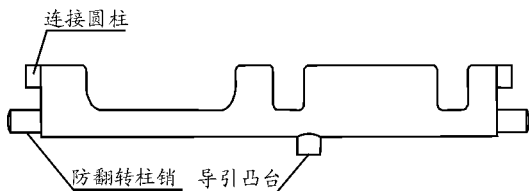


图5 新设计载弹器的结构示意图

闭合弹带的组成及运动受力分析:由图6知载弹器通过链片的连接形成了首尾相连的闭合体,并和驱动系统、导引等共同构成了闭合弹带装置。

同样取载弹器1和载弹器2进行分析,如图7所示,载弹器1受到 F_1 (拨弹轮的作用力)、 F_2 (后

一个载弹器通过连接链片对它的作用力)、 F_3 (前一个载弹器通过连接链片对它的作用力)的作用, F 是他们的合力。从受力点来看, F_2 和 F_3 都作用在载弹器1的连接柱上(载弹器的轴心位置),所以载弹器1的运动基本不受前后载弹器状态的影响,只在驱动轮的作用下做规则运动。载弹器2仅受前后链板给它的反作用拉力,受力点也在轴心,因此载弹器2在合力的作用下沿直线运动。

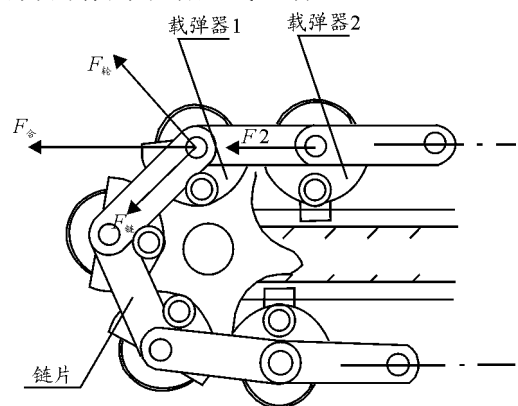


图6 新设计的闭合弹带装置

在这种设计中,防翻转柱销在闭合弹带的稳定运动中起到了重要作用,笔者就载弹器有无防翻转柱销的情况进行对比分析^[2],如图8。