

doi: 10.7690/bgzd.2023.04.008

基于专利视角的枪弹装弹器发展综述

王伟博¹, 吴虎胜², 彭强²

(1. 武警工程大学研究生大队, 西安 710086; 2. 武警工程大学装备管理与保障学院, 西安 710086)

摘要: 为提升枪弹装弹器发展路径, 从国内外现有的枪弹装弹器实用新型专利出发, 对枪弹装弹器的发展现状进行研究。以中国知网、万方以及专利网等数据库收录的专利为依据, 对装弹器按照动作原理进行分类, 并分析其发展脉络; 分析国内外现有装弹器适用的枪械种类及各自的优缺点, 并从自动化程度、使用条件以及人-机-环 3 个方面阐述枪弹装弹器存在的不足; 预测枪弹装弹器向智能化、便携化、集成化以及环境适应性强等方向的发展趋势。结果表明, 该研究对枪弹装弹器的进一步发展能够提供理论支撑。

关键词: 军事需求; 装弹器; 专利; 环境适应性; 发展趋势

中图分类号: TJ203 **文献标志码:** A

Development of Cartridge Loader Based on Patent Perspective

Wang Weibo¹, Wu Husheng², Peng Qiang²

(1. Brigade of Graduate Student, Engineering University of Armed Police Force, Xi'an 710086, China;

2. School of Equipment Management and Support, Engineering University of Armed Police Force, Xi'an 710086, China)

Abstract: In order to improve the development path of the cartridge loader, the development status of the cartridge loader was studied based on the existing utility model patents at home and abroad. Based on the patents collected by CNKI, Wanfang and Patent Net, the loaders are classified according to their action principles, and their development context is analyzed. This paper analyzes the types of guns suitable for the existing ammunition loaders at home and abroad and their respective advantages and disadvantages, and expounds the shortcomings of the ammunition loaders from the aspects of automation degree, use conditions and man-machine-environment, and predicts the development trend of the ammunition loader towards intelligence, portability, integration and strong environmental adaptability. The results show that the research can provide theoretical support for the further development of the cartridge loader.

Keywords: military requirements; loader; patent; environment adaptability; development trend

0 引言

热兵器时代以来, 步枪、机枪等各类枪械大量出现并在战场上得到了大规模应用。作战时, 往往需要持续不断地对敌方实施火力打击, 从而导致供弹量和供弹速度的需求加大, 但在实际作战中人工装弹方式难以满足作战的消耗速度。从科索沃战争、叙利亚战争、伊拉克战争等信息化程度较高的战争^[1]中可以看出, 无论是信息化、智能化占据多少战争的份额, 最终的行动都是依靠士兵深入战场进行作战行动, 而士兵赖以生存的就是手中的武器装备。首发命中、先敌制胜和火力持续是生存的关键。弹药的装填仍是一个在作战、训练中不可避免的问题, 尤其是在“三高”地区: 高寒地区、高冲突对抗地区、高射击训练强度地区的需求更加显著, 因此枪弹装弹器具有广阔的应用前景。

枪弹装弹器是用来辅助枪械装弹的一种机械装

置, 主要是为提高装弹效率, 通过装弹者对机械施加一定的手段, 用以减轻手工装弹的工作量, 减小装弹的难度。自 19 世纪 20 年代枪械史上的第 1 个辅助装弹器 B70T 的手动曲柄压弹装置出现且投入使用以来, 与 B70T 压弹装置设计原理相似的 D8794 装弹器^[2]也相继出现。随后由于枪械的不断升级改进, 装弹器也经历更新迭代的过程, 尤其是在专利方面产生了大量的研究成果, 一定程度上解决了装弹慢、装弹难的实际问题。

1 装弹器现状分析

通过对万方检索 1986—2021 年国内装弹器专利数量统计, 将每 5 年的总数量进行对比。如图 1 所示, 枪弹装弹器专利不仅在近 5 年的数量激增, 而且自动化程度也在不断提升。

装弹器有多种分类方式, 通常按照适用枪械的种类进行区分, 可归类为: 步枪快速装弹器、手枪

收稿日期: 2022-12-28; 修回日期: 2023-01-29

基金项目: 武警部队装备综合研究基金项目(WJ20211A030021)

作者简介: 王伟博(1995—), 男, 陕西人, 硕士, 从事军事装备试验与保障研究。E-mail: 841200559@qq.com。

快速装弹器、冲锋枪快速装弹器、机枪快速装弹器；也可按照装弹器动作原理归类为：弹夹压弹式、压弹体压弹式、手摇式压弹式、手握压弹式、自排列压弹式、自动压弹式。笔者主要从装弹器的动作原理分类出发，厘清枪弹装弹器的发展脉络，并对其优缺点以及适用枪种进行分析。

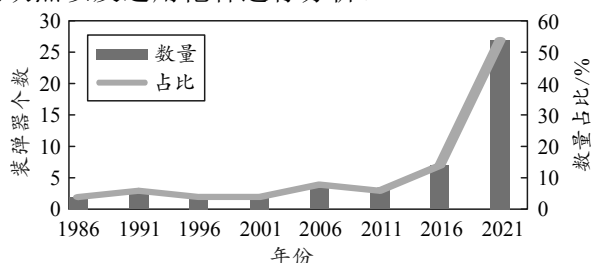


图1 每5年枪弹装弹器专利数量对比

1.1 弹夹压弹式

弹夹压弹式是指利用弹夹固定枪弹，而后向弹匣装弹的方法。其特点是装弹速度较快，减少按压次数，提高装弹效率。

部队现行配发的子弹部分是以桥夹固定在子弹根部。这种供弹方式对装填子弹造成阻碍的最大因素是子弹与桥夹之间的摩擦力。以某型步枪为例，使用桥夹式装弹器时容易出现自锁、卡死等现象，力量主要由单手指提供，使用次数多时，会造成手指疲劳，装弹效率会打折扣。桥夹边缘比较锋利，容易将使用者手部划伤，对训练造成一定影响。

针对现有弹夹装弹技术的缺陷，2006年，重庆中冶金有限公司^[3]发明了一种枪弹装弹器，其结构简单，使用方便，体积小，便于携带，能够较为准确地对弹匣进行装弹，与传统手工装弹相比，效率大大提高；但此枪弹装弹器使用时存在一定的缺点：1) 枪弹的弹径细，而弹匣内弹簧强度大，手指推细小的枪弹比较困难；2) 推枪弹时，手指要推动枪弹底部才可以流畅地把弹压入弹匣，在高寒地区，戴手套操作时更加困难。为解决上述问题，2016年，贺卫宁等^[4]提出了一种装弹器；吕长明^[5]提出了一种双排双进弹匣装弹导向器；第二炮兵工程大学^[6]研制出一种快速安全制式压弹器；2019年，王浩田^[7]提出一种制式弹匣桥夹散弹两用快速压弹器。文献[4-7]将压弹方式用手指按压转换为多手指对推板实施机械力的作用，减轻单一手指按压的酸痛感，减少了卡弹现象的出现。文献[5]对[4]中的专利技术进行了改进，在导向槽内设有枪弹槽和弹夹槽，可采取弹夹装填或者散弹装填2种方式，同时设计了支耳，在枪弹不使用的情况下，可快速将枪

弹退出。

文献[6]中的专利由多个弹簧、活动部件、固定部件通过螺钉固定组成，该结构较为复杂，且只能配合桥夹使用。为克服上述技术不足，文献[7]中的专利提供一种既能利用桥夹快速压弹又能直接快速压入散装子弹的方法，提高压弹效率及速度，减小劳动强度，避免因压弹造成手部受伤的情况出现。

前4种装弹方式一次性最多只能装填10发枪弹，而要将一个步枪弹匣装满，需要重复至少3次装弹操作。文献[7]中的专利不仅可采取散装和弹匣2种方式装弹，而且可一次装入1~30发枪弹，提升了装弹效率。专利1-5的优缺点以及适用枪种如表1所示。

表1 弹夹压弹式优缺点分析

| 文献序号 | 专利代号 | 优点 | 缺点 | 适用枪种 |
|------|------|-----------|------------|------|
| [3] | 1 | 结构简单使用方便 | 容易出现自锁、卡死 | 步枪 |
| [4] | 2 | 体积小，易携带 | 配桥夹使用 | 步枪 |
| [5] | 3 | 省时省力易携带 | 装满弹匣需多次操作 | 步枪 |
| [6] | 4 | 装弹速度快 | 结构复杂，配桥夹使用 | 步枪 |
| [7] | 5 | 弹夹、散弹2种方式 | 装满弹匣需多次操作 | 步枪 |

1.2 压弹体压弹式

压弹体压弹式是指在将枪弹放置于容弹器后，给压弹体施加机械力将枪弹压入弹匣的一种装弹方法。它是一种较为常见的装弹方法，其特点是通过滑块或者推弹杆挤压，一次可以装入多发枪弹，提升了装弹速度。

为解决装弹费时费力、效率低下的问题，2012年，俄联邦司法部联邦国家公共机构“合法保护军事·特种及两用智能行动结果联邦协会”提出了一种用于盒式弹匣的通用上弹装置和读表^[8]，该装弹器质量轻，便于携带，减轻了手工装弹的酸痛感，而且装弹时能够实现计数功能，但其装弹效率一般。

针对开膛式枪管的卡宾枪装弹速度慢以及射击精度差的问题，2016年，西班牙加莫户外有限公司提出了一种子弹装填系统^[9]，该装置通过推动杆将枪弹推入子弹室。在射击时，针对枪管和弹匣不对准的问题，利用柔性杆将枪弹调节到与枪管对正，同时提升射击速度与精度。

2016年，重庆兴勇实业股份有限公司提出了一种快速装弹器^[10]，其结构较为简单，一次装弹数量可为10、15、30发，且可以装入9、5.56、5.8、7.62 mm不同弹径的枪弹，降低了装填子弹的工作强度，提升了装弹效率；但存在以下问题：1) 装弹

时子弹对盖板的压力较大,减少使用寿命;2)压弹舌不易施力,压弹时,滑块运动长度较长,易倾斜,子弹受力不均,导致装弹不顺畅。北京鑫源荣海装备科技有限公司分别于2017年3月和9月提出了步枪弹匣快速装弹器^[11]、滑盖式步枪弹匣快速装弹器^[12],文献[11-12]提出了解决方案,在装弹时更为方便,通过按压压弹手柄,将子弹腔内的子弹装入弹匣,该装置结构简单,稳固耐用,压弹顺畅。

针对传统装弹需要精确放置弹药,且重复次数多的缺点,2017年,中国人民解放军95107部队提出一种通用快速装弹器^[13],它对放置弹药的位置精确程度要求不高,并且可有效减少压弹次数,减缓装填人员的双手疲劳度,但在使用时仍需要反复多次拾取弹药。针对这一问题,2020年,重庆光能振亿科技有限公司提出了一种快速装弹器^[14],可在全天候各种条件下使用,每次装弹1~10发,装弹器上刻有容弹数量标识,有助于装弹计数,并且只用3次就能装满一个30发的弹匣。

针对现有大部分弹匣装弹器只能适用一种口径弹药或者一种弹匣,或者不能一次性装填完一个步枪弹匣的枪弹,2018年,杨勇^[15]提出了一种多功能快速压弹器;2019年,四川华庆机械有限责任公司^[16]提出了一种弹匣快速装弹器;2020年,江苏瞭望者科技有限责任公司^[17]提出了一种混合压弹器,3种多功能快速压弹器都能实现快速装填弹药的功能,且一次性可装满一个步枪弹匣。文献[15,17]中提到的专利技术可同时实现某型自动步枪弹匣与某型手枪弹匣弹药快速装填功能。其基本原理一致,均是通过将枪弹摆入子弹槽,而后通过滑块将枪弹压入弹匣,在使用中可靠性高,提升了装弹效率,便于携带,维护保养较为简单。

自从1915年冲锋枪诞生以来,虽然种类众多,但弹匣的装填依旧是单发进行装填,装填效率与实战需求相差极大,降低了冲锋枪的实战效果。针对冲锋枪弹匣装弹技术的不足,2017年,重庆兴勇科技股份有限公司^[18]提出一种装弹器,为满足现役9mm冲锋枪弹匣装弹,其装弹槽曲率半径于弹匣曲率半径相匹配,能够对冲锋枪弹匣实施快速装填,提高装弹效率。其结构简单,重量较轻,便于携带,战场适应性强。

绝大部分利用压弹体进行装弹的方法是采取蛮力装填,对装弹装置的寿命及装弹的顺畅程度都有一定影响。为此,2014年,湖南兵器资江机器有限公司^[19]提出一种枪械装弹器,将散弹装入弹夹,然

后将弹夹嵌入夹套,利用弹簧的推力将枪弹压入弹匣,减少了手工装弹产生的手指疲劳度,但此装弹器仅限于步枪弹匣的装填。2020年,浙江理工大学^[20]提出一种快速进、退弹多用一体盒,装子弹时采取助推器,优于前面所述装弹器的原因:1)推动子弹这一力学模型更加理想,弹簧还会自动将助推器复位,往弹匣压弹更加轻松快速;2)助推器的底端面形状为略微倾斜的平行四边形,符合人机交互概念,操作性更强,结构简单,可实现快速装退枪弹,一次性可装满一个弹匣,且能够满足步枪、手枪使用。专利6—18的优缺点以及适用枪种如表2所示。

表2 压弹体压弹式优缺点分析

| 文献序号 | 专利代号 | 优点 | 缺点 | 适用枪种 |
|------|------|------------|------------|------|
| [8] | 6 | 能够计数 | 装弹效率一般 | 步枪手枪 |
| [9] | 7 | 提高射击精度 | 使用复杂 | 步枪 |
| [10] | 8 | 适用弹种多 | 机盖易变形使用寿命短 | 步枪手枪 |
| [11] | 9 | 结构简单使用方便 | 装弹量有限 | 步枪 |
| [12] | 10 | 结构简单使用方便 | 装弹量有限 | 步枪 |
| [13] | 11 | 适用不同口径枪弹 | 装弹需多次 | 步枪 |
| [14] | 12 | 适用弹匣种类多 | 需摆放枪弹顺序 | 步枪手枪 |
| [15] | 13 | 装弹速度快 | 装弹需多次 | 步枪 |
| [16] | 14 | 一次可装满30发 | 需摆放枪弹顺序 | 步枪 |
| [17] | 15 | 适用弹种、弹匣种类多 | 需摆放枪弹顺序 | 步枪手枪 |
| [18] | 16 | 装弹速度快 | 适用弹匣单一 | 冲锋枪 |
| [19] | 17 | 装弹省力便于携带 | 操作复杂 | 步枪 |
| [20] | 18 | 弹簧助推装弹 | 结构复杂 | 步枪手枪 |

1.3 手摇压弹式

手摇压弹式是指装弹器在使用过程中,通过转动手柄,利用装弹轮的压力将容弹器内的枪弹装入弹匣或弹链的装弹方法,其特点是减少了手工压弹的疲劳,提升了装弹效率。

在现代战争中,由于机枪射速较高,普通弹匣无法支撑其持续火力打击的能力,但大容量的弹匣由于供弹速度过快,机匣导气量不足很容易导致枪械卡弹的现象,弹链机枪可以很好地应对高射速的作战要求。而在实弹射击过程中,弹链中子弹的补充,一直是使用手工将零散的枪弹装入弹链节,劳动强度大且效率低下,装满一个弹链节手指就会出现酸痛的感觉。

为改善弹链节装弹存在的问题,2018年,武汉庶山联合防务工业有限公司^[21]提出一种新型闭式弹链装弹器。该装弹器使用过程中不需要借助任何除装弹器以外的工具,不仅省时省力,便于携带,操作简单,而且只需将枪弹按照一定方向放置于装弹漏斗中,转动手轮,即可完成对弹链的装弹,使用效果良好。

目前,对于步枪弹匣装弹器来说,大多依靠滑块或者手指的压力将枪弹压入弹匣,2018,年中国人民解放军陆军装甲兵学院^[22]提出一种步枪弹匣快速装弹器,避免了装弹时手指酸痛现象的出现,以及手指被弹夹划伤的可能。文献[22]通过转动手轮,将漏斗中的枪弹利用推弹轮的压力装入弹匣。在装弹的同时,漏斗中可不断补充弹药,增加了机械的可持续工作时间,提高了工作效率。文献[21-22]中提出的专利的优缺点以及适用枪种如表3所示。

表3 手摇压弹式优缺点分析

| 文献序号 | 专利代号 | 优点 | 缺点 | 适用枪种 |
|------|------|--------|----------------|------|
| [21] | 19 | 省力,易操作 | 枪弹与弹链结合不紧导致不发火 | 机枪 |
| [22] | 20 | 省力,装弹快 | 不便携带 | 步枪 |

1.4 手握压弹式

手握装弹式是指将装弹器壳体固定在弹匣外部,用手握住弹匣,装弹时按压特定机构,使得枪弹装入弹匣。其主要用于快速装填手枪弹匣。为了能快速装弹,减轻压弹时手指酸痛,2017年,美国的威士达户外作业有限公司提出一种手枪弹匣装载机^[23]和一种动力学弹匣装载机^[24],其作用原理基本相同,装弹器内部构造不同,都能够提升装弹速度,对于枪弹放置形态要求不高,但操作时仍需单发利用手掌按压装弹器进行装填。

国内也开发了一种手握式装弹器,该装弹器主要是将子弹一颗一颗地摆放在弹槽内,再将摆放满子弹的弹槽一次性顶入弹匣内完成装弹。虽然速度快,但是它的体积大,携带不方便,子弹摆放时间长,而且不具有卸载子弹功能,卸弹时仍需人工卸子弹。针对上述问题,2016年,付新周^[25]发明了一种弹夹装卸弹器,深圳市注成科技股份有限公司分别于2017、2018年提出了新型便携式快速装卸弹器^[26]和一种便携式弹匣快速装卸弹器^[27]。通过来回扳动手摇杆上的2根针脚,将子弹以一左一右的方式装进弹匣内,能够实现快速装弹、卸弹操作。文献[26-27]中的专利结构简单,操作便捷,体积小,便于携带,能够有效提高装卸弹速度和效率。文献[26]对[27]提出的专利做了进一步改进,简化其结构,使其组成更加简单,操作更容易。

针对现有手枪弹匣装弹器中存在的问题:1)对不同规格的弹匣适配性不佳;2)握持不舒服;3)装弹器在使用过程中会将已装入的子弹带出。2020年,陈盛^[28]提出了一种装子弹器,通过提高子弹与

装弹器的接触面积而增大摩擦力,防止装入后的子弹被导向臂带出。其结构合理,减少了装弹过程中的阻力,提高了装弹效率。专利21-26的优缺点以及适用枪种如表4所示。

表4 手握压弹式优缺点分析

| 文献序号 | 专利代号 | 优点 | 缺点 | 适用枪种 |
|------|------|------------|------|------|
| [23] | 21 | 降低装弹时手指疲劳度 | 单发装填 | 手枪 |
| [24] | 22 | 降低装弹时手指疲劳度 | 单发装填 | 手枪 |
| [25] | 23 | 弹药放置要求低 | 单发装填 | 手枪 |
| [26] | 24 | 操作简单 | 单发装填 | 手枪 |
| [27] | 25 | 体积小,便于携带 | 单发装填 | 手枪 |
| [28] | 26 | 降低装弹时手指疲劳度 | 单发装填 | 手枪 |

1.5 自排列压弹式

自排列压弹式是指枪弹通过特定的装置,对其方向进行转变而后进行装弹的方法,具有省时省力的特点。现阶段市面上出现各种装弹器来辅助弹匣装弹,现有技术都是要手动将枪弹按照一定方向摆入装弹槽,而后施加机械力使其装入弹匣,效率依然不高。

2019年,美国威士德野外装备有限责任公司^[29]提出一种弹匣装载机,利用重力的作用,将有边缘的子弹在容弹器内晃动,按照顺序排列在装弹器内,进而对管状弹匣进行装填。该装置解决了手动单发排列枪弹的问题,装弹速度得到提升,但是适用范围有限,仅限于边缘突出的子弹和管状弹匣。

2021年,中国人民解放军陆军军医大学^[30]提出一种基于重心的自排列连续式装弹器,基于子弹重心的位置进行自排列,而后通过推板将排列好的枪弹推入弹匣,解决了枪弹按序排列的问题,减少了装弹操作流程。

2021年,南京丝兰芙商贸有限公司^[31]提出一种用桥夹夹持整理子弹的装弹器,通过内置的桥夹将错乱的子弹分成2拨并依次压入弹匣,无需自己整理子弹,节省了精力和时间,提高了工作效率,装置可持续晃动装置中的漏斗加速子弹的进入并防止卡住的情况发生。该装置基本适用于目前的大多数双排双进弹匣,适用范围广,结构简单,造价便宜,原理简单,便于后期维护和保养,操作便捷。专利27-29的优缺点以及适用枪种如表5所示。

表5 自排列压弹式优缺点分析

| 文献序号 | 专利代号 | 优点 | 缺点 | 适用枪种 |
|------|------|---------|---------|------|
| [29] | 27 | 枪弹顺序自排列 | 仅限于管状弹匣 | 步枪 |
| [30] | 28 | 减少流程 | 不便于携带 | 步枪 |
| [31] | 29 | 装弹速度快 | 结构复杂 | 步枪 |

1.6 自动压弹式

自动压弹是指将枪弹无序放置在容弹器内，通过容弹器的震动或者利用弹头的重量和导轨相互配合将枪弹进行排列，利用压杆将枪弹装入弹匣，往复进行的一种装弹方式。针对现有装弹技术存在的短板，以及手工压弹带来的不便，2012年，浙江大学^[32]提出了一种基于摩擦传送与螺旋传送的子弹装填系统，利用摩擦力将子弹送入对应的输弹通道，而后推弹机构将子弹推入弹匣，且利用传感器实现计数功能，但装弹速度较慢，装满一个弹匣后，需要手动更换弹匣。2014年，美国的理查德·摩阔路^[33]提出一种枪械弹匣自动装填器，能够适应多种弹匣，操作时对枪弹的方向没有要求，但其结构复杂，维护保养难度大。

为解决手动装弹带来的一系列问题，2018年，美国威士达户外作业有限公司^[34]提出一种电子弹匣装载机，其部件和壳体构造的最佳人机工程学布置提供了最小的占地面积、减小的体积尺寸、易于用户访问的控件、易于进行的弹药筒装载、易于插入和移除弹匣、高稳定性以及易于运输，但其装满一个弹匣时需要手动安装另一个空弹匣进行装弹。由于文献^[34]设计为电动，实际任务中其续航能力存在短板。

针对部分枪弹在弹药箱里是以弹夹固定存放的这一特点，2018年，泰安市晓兰义精密设备有限公司^[35]提出一种智能化全自动装填系统，其装填实现自动化装填，比传统的弹夹压弹式更便捷，同时它也具备计数和预设装弹数功能，但该装弹器作用面较窄。

针对文献^[35]不能对零散枪弹进行装填的问题，2020年，信阳圆创磁电科技有限公司^[36]提出一种磁铁弹匣上料机，使用时先将弹匣放入放置架，再将枪弹倒入振动盘，通过振动盘的震动，将不同方向的枪弹转向，并在控制箱中输入要装弹的数量，按启动按钮，装弹器自动进行装弹，有效解决了上述文献中专利技术存在的问题。2021年，白雪^[37]提出了一种全自动军用装弹设备，不仅装弹效率高而且能够对不同型号的弹匣进行装弹，消除了手工装弹给士兵带来的烦恼，能够在一定程度上提升部队战斗力。专利30—35的优缺点以及适用枪种如表6所示。

2 总结分析

2.1 对比分析

从装弹的不同方式出发，对国内外装弹器的现状进行分析对比，通过分析可以得出：1) 弹夹压弹式操作比较简单，体积较小，便于携带，但装弹量受限，每次最多只能装10发枪弹。2) 压弹体压弹是发展比较全面的一种装弹模式，可对不同弹匣、不同口径枪弹进行装弹，但装弹全部依靠手工进行，自动化程度低。3) 手摇装弹式主要针对机枪弹链接设计的装弹模式，目前在部队有列装，但在实际操作过程中也存在几点问题：①利用手摇式装弹器装弹时，枪弹与弹链底部贴合不紧密，在实弹射击时容易出现不发火或卡弹的现象；②在操作过程中需要将枪弹按照一定的方向放置，一次不能放置过多，容易出现装弹不入的问题。4) 手握装弹式主要针对手枪弹匣装弹设计，在操作使用时，减轻了手指压弹的负担，但是原理上还是一发一发的向弹匣内装弹，效率提高不大。5) 自排列式装弹一定程度上解决了手工装弹对人体产生的酸痛，以及装弹时枪弹排列顺序的问题，但其体积较大，不便于携行，实战化应用程度不高。6) 自动装弹器能够解放士兵的双手，但由于其发展时间较短，其使用功能有待完善。

表 6 自动压弹式优缺点分析

| 文献序号 | 专利代号 | 优点 | 缺点 | 适用枪种 |
|------|------|---------|------------|------|
| [32] | 30 | 自排列自动装填 | 装弹速度慢 | 步枪 |
| [33] | 31 | 适用多弹匣 | 结构复杂，维护保养难 | 步枪 |
| [34] | 32 | 实现功能多 | 手动更换弹匣 | 步枪 |
| [35] | 33 | 实现功能多 | 作用面较窄 | 步枪 |
| [36] | 34 | 推弹匣精准 | 放置弹匣时操作复杂 | 步枪 |
| [37] | 35 | 装弹效率高 | 结构复杂，保养难度大 | 步枪 |

基于专利技术应用的的不同枪械如图2所示，可以得出，步枪弹匣装弹器的专利数量远远高于其他枪械的专利数量，国内外对于步枪装弹器的研究领先于其他枪械。6种装弹方式所拥有的专利数量如图3所示，可以看出，在装弹方式的中，压弹体压弹式所占比重最大，自动压弹式所占比例比较低，装弹器整体自动化程度比较低。

2.2 存在的问题

通过对比分析可以得出，国内装弹器的发展主要存在以下3种问题：

1) 自动化程度不高。

根据上述专利进行分析，国内枪弹装弹器技术

专利大部分仍停留在人工压弹，虽然其原理从单一的手指压弹发展至利用弹簧弹力进行辅助压弹，相比传统的压弹方式有了提高，但还仅仅停留在人工手动按压的层次。文献[35-37]能够实现装弹自动化，2020年，信阳圆创磁电科技有限公司提出一种磁铁弹匣上料机，其性能处于领先地位，能够基本实现自动化，但仅仅实现了自动装弹功能，对于装弹计数以及退弹的功能还没有完全实现，所以自动化水平还需要进一步提高。

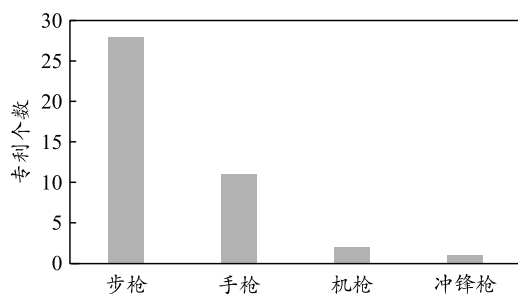


图2 不同类型枪械装弹器专利数量对比

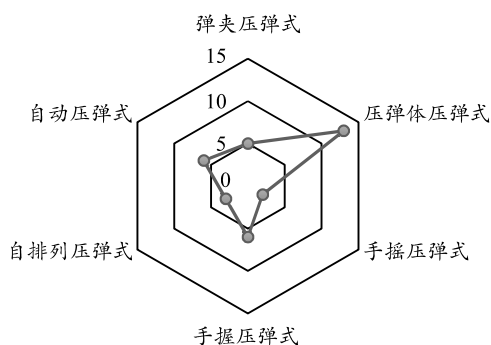


图3 不同装弹方式装弹器专利数量对比

2) 使用条件受限。

装弹器作为一种辅助枪械装弹的器材，其使用条件也随着任务地域的变化而变化。在任务地域中，极端天气对装弹器效能的发挥影响最为严重，尤其是高寒地区的官兵在执行任务时，手指的活动都将受到天气的影响，绝大部分装弹器装弹时，依靠弹夹、滑块等装置压弹的方法，达不到在正常情况装弹的效率；专利33—35利用气缸进行推送弹匣，在高原地区，如洞朗、加勒万河谷地区使用时，由于气压不足，会影响装弹器的正常使用；自动装弹的装弹器的动力源以及动力续航的问题将会直接影响正常使用，其以电作为动力源，在实战中，蓄电池无法满足自动装弹器长时间续航，装弹器的效能将无法充分发挥。

3) 人-机-环效能结合不够。

由专利技术分析可以看出，专利1只是减轻了装弹的手工作业强度，专利23只单纯提高了装弹速

率，但却对于人体工学考虑不够全面，导致压弹时还是容易出现手指疲劳等现象；专利33—35虽然实现了装弹的自动化，但是由于没有考虑到野战条件下实际作战的环境，导致人-机-环的交互存在不合理因素。

3 发展趋势

随着科技的进步，实战化对装备性能要求的不断提升，对于装弹器的技术性和实用性也将提出更高的要求，这也必将促进装弹器的发展。

1) 智能化。

从装弹器的发展历程来看，从桥夹装弹到按压式装弹，现在发展到自排列装弹以及自动装弹，我国的枪弹装弹器的技术有了长足的发展。目前，我国步枪装弹器已经初步掌握自动化装弹的技术，正在朝智能化的方向发展。

2) 便携化。

枪弹装弹器的出现就是为提高装弹效率，减少了战士非必要的力量消耗。在实弹射击场，利用小型装弹器装填弹匣，减少了装弹时间，可以提升训练质效；在战场上，枪械装弹器的编配单元越小越好，操作简单易学，体积小易携带。目前，我国的自动装弹器体积大，不便于携带，在野战环境生存能力有限，小型化、便携化更有助于武器效能的发挥。

3) 环境适应性增强。

装弹器就是为了在战场上为士兵提供装弹便捷，现在的部分装弹器只是单纯地为提高子弹装填的速度，没有考虑各种复杂条件下的使用，未来这将是实战化装备设计生产的重要考量因素。智能化装弹器在“三高”地区，即高寒、高冲突对抗、高训练强度的地区要能够快速装弹。模块化设计其功能设备、控制设备、装弹设备，使之在任何环境下都能够适应。

4) 集成化。

能够适用各种枪弹和供弹器，现在世界各国都在进行枪械的通用化的改进，同一类型枪弹的口径基本一致、弹匣在一定程度上可以互换，但是弹匣和弹链的装填方式不同，用同一台机器将各种枪弹装填在不同类型的供弹器上。同时功能的集成也是非常重要，目前国内对于自动装弹器功能集成取得的成效一般，如将计数、定量装弹、自动退弹等功能集成，将能够较大地提升装弹器的性能。

5) 装弹平台自动化。

在现代化战争中,随着仿生技术的应用,机械狗、电动耗牛等运载高新技术的不断发展,装弹平台将基本可以脱离手工操作,将装弹器直接装配在仿生机器身上,进一步提高装弹的效率同时减少作战人员的工作量,增强火力持续性,提高打赢能力。

4 结束语

我国边境地区冲突频发,在境外势力的挑唆下,反恐态势日益严峻,部队的任务实际对装弹器的需求逐渐增加,智能化装弹器在军事行动中的作用日益凸显。通过对国内外装弹器发展现状分析可以明显看出,装弹器技术目前大多数还停留在机械装弹,自动装弹技术发展较为缓慢;因此,对于装弹技术的研究还具有较大的提升空间。现有的自动装弹技术受制于能源供应和环境限制,其在野战化条件下运用有待加强。通过对国内外装弹器技术进行分析对比,并对装弹器的发展趋势进行展望,能够为装弹器的进一步发展提供参考。

参考文献:

- [1] 张杰. 二战美军 0.50 英寸勃朗宁重机枪弹链及相关用具[J]. 轻兵器, 2014(14): 45-49.
- [2] 李成刚, 朱爱民. 浅析伊拉克战争中美英联军的空袭作战[J]. 军事历史, 2010(1): 39-44.
- [3] 重庆中冶金有限公司. 枪弹装弹器: 200620110694. 5[P]. 2007-08-08.
- [4] 贺卫宁, 贺大庆. 装弹器: 201620233176. 6[P]. 2016-08-10.
- [5] 吕长明. 双排双进弹匣装弹导向器: 201620438827. 5[P]. 2016-12-07.
- [6] 第二炮兵工程大学. 一种快速安全制式压弹器: 201620458354. 5[P]. 2016-12-07.
- [7] 王浩田. 一种制式弹匣桥夹散弹两用快速压弹器: 201921598014. 2[P]. 2020-06-16.
- [8] 俄联邦司法行政部联邦国家公共机构“合法保护军事·特种及两用智能行动结果联邦协会”. 用于盒式弹匣的通用上弹装置和读表: 201280072313. 7[P]. 2012-09-28.
- [9] 加莫户外有限公司. 子弹装填系统: 201680078557. 4[P]. 2016-02-24.
- [10] 重庆兴勇实业股份有限公司. 一种快速装弹器: 201620538099. 5[P]. 2016-11-30.
- [11] 北京鑫源荣海装备科技有限公司. 步枪弹匣快速装弹器: 201720223503. 4[P]. 2017-10-13.
- [12] 北京鑫源荣海装备科技有限公司. 滑盖式步枪弹匣快速装弹器: 201721165100. 5[P]. 2018-04-03.
- [13] 中国人民解放军 95107 部队. 通用快速装弹器: 201721392622. 9[P]. 2018-06-01.
- [14] 杨勇. 一种多功能快速压弹器: 201821851256. 3[P]. 2019-07-12.
- [15] 重庆光能振亿科技有限公司. 一种快速装弹器: 202021341648. 2[P]. 2021-02-26.
- [16] 四川华庆机械有限责任公司. 一种弹匣快速装弹器: 201922134421. 4[P]. 2020-09-11.
- [17] 江苏瞭望者科技有限责任公司. 一种混合压弹器: 202021240559. 9[P]. 2021-09-10.
- [18] 重庆兴勇科技股份有限公司. 一种装弹器: 201721276226. X[P]. 2018-04-10.
- [19] 湖南兵器资江机器有限公司. 一种枪械装弹器: 201420758995. 3[P]. 2014-12-05.
- [20] 浙江理工大学. 一种快速进、退弹多用一体盒: 202022708485. 3[P]. 2021-07-23.
- [21] 武汉燕山联合防务工业有限公司. 一种新型闭式弹链装弹器: 201820174657. 3[P]. 2018-10-02.
- [22] 中国人民解放军陆军装甲兵学院. 一种步枪弹匣快速装弹器: 201820104093. 6[P]. 2019-09-03.
- [23] 威士达户外作业有限公司. 手枪弹匣装载器: 201780061606. 8[P]. 2017-09-08.
- [24] 威士达户外作业有限公司. 动力学弹匣装载器: 201780062708. 1[P]. 2017-08-24.
- [25] 付新周. 弹夹装卸弹器: 201621244139. 1[P]. 2017-05-31.
- [26] 深圳市注成科技股份有限公司. 新型便携式快速装卸弹器: 201720988716. 6[P]. 2018-03-23.
- [27] 深圳市注成科技股份有限公司. 一种便携式弹匣快速装卸弹器: 201820506879. 0[P]. 2018-11-13.
- [28] 陈盛. 装子弹器: 201911345692. 2[P]. 2019-12-24.
- [29] 威士德野外装备有限责任公司. 弹匣装载器: 201910639320. 4[P]. 2019-07-16.
- [30] 中国人民解放军陆军军医大学. 基于重心的自排列连续式装弹器: 202110048143. X[P]. 2021-05-11.
- [31] 南京丝兰芙商贸有限公司. 一种用桥夹夹持整理子弹的装弹器: 202110050920. 4[P]. 2021-04-06.
- [32] 浙江大学. 基于摩擦传送与螺旋传送的子弹装填系统: 201210115752. 3[P]. 2012-04-19.
- [33] 理查德·摩阔. 枪械弹匣自动装填器: 201480053303. 8[P]. 2014-10-02.
- [34] 威士达户外作业有限公司. 电子弹匣装载器: 201880090687. 9[P]. 2018-11-30.
- [35] 泰安市晓兰义精密设备有限公司. 一种智能化全自动装填系统: 201820588462. 3[P]. 2018-04-24.
- [36] 信阳圆创磁电科技有限公司. 一种磁铁弹匣上料机: 202022474005. 1[P]. 2021-06-25.
- [37] 白雪. 一种全自动军用装弹设备: 202110555419. 3[P]. 2021-05-21.