



# 多级电磁枪基本原理与实验模拟

桂培炎

(广州中华英豪学校国际部 510515)

[摘要] 简述多级电磁枪的基本原理,分析影响电磁炮效率的若干因素,实验模拟铁磁弹体的发射,讨论能量转换率最大化的方式。

[关键词] 电磁枪 原理 铁磁抛射体 实验模拟 转换率

中图分类号: E712

文献标识码: A

文章编号: 1009-914X(2011)38-0015-01

## 1 引言

随着物理学理论不断发展,科学技术的不断更新换代和完善,大力的促进了社会生产力的发展,于此同时也促进了军事领域技术的发展。作战武器的不断更新,概念技术的不断实现。如今的火药推动力武器,例如:枪、炮,将火药放置于密闭的环境,快速燃烧,并释放大量的热量和气体,这些气体产生了巨大的推动力,从而将子弹推出枪膛。惯性维持子弹的运用知道击中目标。但是,如今的火药武器已经很有局限性,2-3倍音速是火药产生动力的子弹能达到的速度极限。在现代化得战场上,距离成为了现代化武器的优势,远程精确射击是每个现代化部队都想达到的目标,但是局限于低的枪口初动能。这一目标很难实现。只有将初动能达到一个高水平,才能完成远距离高精度的射击。

## 2 多级电磁枪设计原理

电磁枪的主要部件是同轴螺线管,他是由多匝均匀铜线密度相同地缠绕在枪管上构成的。当此螺线管通入电流时,根据电磁学原理,在螺线管两端会有非匀强磁场产生。因此可以绘制出,来描述磁场的走向。

当一个铁磁性抛射体在一个螺线管的非匀强磁场中,此铁磁性抛射体会一直承受一个向着螺线管中心的力F。

电磁枪正是运用这种电磁现象来完成在螺线管中的加速过程的。

但是我们必须在此铁磁性抛射体在到达螺线管中部前断开电路,切断电流。因为在螺线管的另一端,铁磁性抛射体也会受到相反方向的作用力而导致减速。

所以我们需要一个控制系统来控制放电。

为了达到能够一次性发电,放电系统则必须选用电容来充放电。当没有发射体要发射时,电容充电,在发射体将要击发时,电容放电,很好的完成每一次对抛射体的加速。

## 3 如何增加电磁转换效率

往往电磁枪的转换效率只有3%-5%的转换率,多大90%以上的能量只能流失。为了解决这个弊端,多级加速,节省能源,提高转换率的方式势在必行。在此提供一种新方式提高转换率。

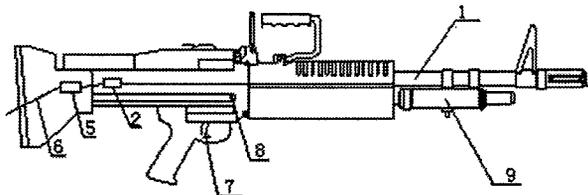
当电容放电的时候,电压和电流都沿着衰变曲线减少。电流的减小直接影响磁感线的强度。因此抛射体的加速度势必减小。

运用单片机的精确,简介的特性,我们设计出一种能够很好提供提高转换率的方式。在电压减小到一定程度时候我们断开电路,完成单个线圈的加速。一个枪管上不止限于一个项圈,而采用多级加速的方案,在一枪管上加载超过十个线圈,每个线圈旁边都有光电传感器,提供抛射体在枪管中的位置,用来计算放电时间和充电时间,以及瞬时速度等,这时就会另一种电磁强度曲线呈现如。这样可以避免因为螺线管太长和中间没有强度梯度而带来的浪费。从而更好的提高转换效率。而且可以节省不必要的电能浪费。

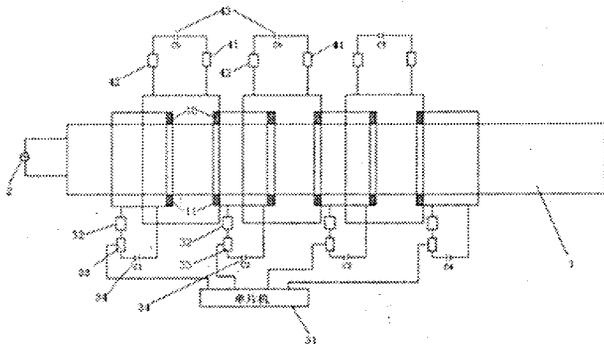
## 4 实验实施例

多级电磁枪的结构包括枪体、枪管、至少一组主绕线圈、电源,所述枪体与枪管相连,其特征在于,还包括至少一组副绕线圈,所述主绕线圈与副绕线圈分别绕接于枪管上,所述副绕线圈穿过其前一主绕线圈的中心,所述电源分别与主绕线圈与副绕线圈相连。

下面由具体实施例配合所附的图式详加说明,以致更容易了解本实用新型的目的、技术内容、特点及其所达成的功效。



附图1为本电磁枪的结构示意图。如图1所示,电磁枪包括枪体和枪管1组成,电源2、供弹装置8和机发装置7均安装于枪体中,市电6通过枪体的一端(指远离枪管的一端)经过变压器5接入电源2,液体冷却装置9安装于枪管的下侧,用于散发掉弹体穿过枪管1后遗留于枪管中的热量。机发装置7与供弹装置8相连,扣动机发装置7后,供弹装置8中的弹体就会自动流向枪管口。



附图2为枪管部分结构示意图。如图2所示,主绕线圈3绕接于枪管1上,包括主线圈、单片机31、第一可控硅整流管32、第一电压检测装置33、第一电容34,主线圈、第一可控硅整流管32、第一电压检测装置33、第一电容34构成闭合回路,单片机与电压检测装置相连,由于电源2与主绕线圈3电性相连,所以闭合第一可控硅整流管32时,第一电容34开始充电,而在电容充满后的放电过程中,枪管上的主绕线圈就会有磁感应线的分布,使枪管内产生强大的磁力,弹体被磁场磁化,从而被牵引加速到达主绕线圈的中央位置,根据电磁原理,主绕线圈3中央位置的磁势最弱,即是主绕线圈3的两端向中央位置均产生磁力,所以当弹体到达主绕线圈3的中央位置后,被主绕线圈3后端的磁力所阻碍,为了使弹体能顺利通过枪管1,当弹体到达主绕线圈3时,应断开第一可控硅整流管32,使磁场消失,此时记录下第一电压检测装置33的即时电压,当电压达到这个值时,第一可控硅整流管32就迅速断开,达到智能控制的目的。为了使弹体能迅速通过枪管1,我们可以采取多个主绕线圈3共同工作的目的。需要注意的是,弹体通过每个主绕线圈3时该主绕线圈3的即时电压不一定相同,应区分开来第一可控硅整流管32的即时断开电压。在本实用新型实施例中,采用了4级主绕线圈3工作,当然也可以采取其他数量。为了显示方便,更有利于教学,在本实用新型实施例中,在主绕线圈3的一侧的上下两端还增添了弹体速度监控模块,包括红外接收装置10和红外发送装置11,通过红外接收装置10接收弹体的及时运动轨迹,由红外发送装置11将即时运动轨迹发送到计算机或其他数据处理器中进行处理,得出弹体的运行速度,直观地显示出来。作为进一步改进,在本实用新型中,增加了副绕线圈4,每一副绕线圈4都通过其前一个主绕线圈3的中央,断开主绕线圈3的同时,开启副绕线圈4,使弹体加速过程更多,更迅速通过枪管1。副绕线圈4包括第二可控硅整流管41、第二电压检测装置42、第二电容43,其加速原理和控制方法与主绕线圈3相同,这里不在阐述。

# 多级电磁枪基本原理与实验模拟

作者: [桂培炎](#)  
作者单位: [广州中华英豪学校国际部, 510515](#)  
刊名: [中国科技博览](#)  
英文刊名: [China Science and Technology Review](#)  
年, 卷(期): 2011(38)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zgbzkjbl201138015.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zgbzkjbl201138015.aspx)