

【兵器与装备】

某型末制导炮弹检测弹的方案设计*

徐敬青, 齐杏林, 李 宁

(军械工程学院 弹药工程系, 石家庄 050003)

摘要:对某型末制导炮弹进行了介绍,在保证该型末制导炮弹基本功能不变的基础上,从检测弹控制舱的技术要求、组成、工作原理,检测弹故障设置原理、结构方案设计等方面讨论了检测弹的总体方案设计。

关键词:检测弹;故障设置;方案设计;故障映射模块

中图分类号:TJ413. *6

文献标识码:A

文章编号:1006-0707(2008)04-0037-02

目前,某型末制导炮弹已大量装备部队.该炮弹的控制舱是核心控制系统^[1].由于电子元件在长期储存过程中可能出现电路参数(如电阻、电压、电流等)偏离正常值,使炮弹可靠性下降,从而影响部队的正常使用情况,所以对末制导炮弹控制舱进行检测是准确掌握其质量状况的一项重要手段.目前装备的检测仪单发检测时间较长,并且过多地对一发末制导炮弹控制舱进行检测有可能会造成其某些部件失效.根据规定,在教学培训过程中一般不能使用实弹,所以相关检测人员在学习培训过程中不可能过多地应用实弹进行检测,这样会大大影响其学习效果;同时,单纯地对实弹进行检测,很难全面了解其典型故障的位置及规律.所以为了提高末制导炮弹的保障及维修能力,提高部队弹药保障人员的检测水平,研究一种专门用于检测的末制导炮弹是非常紧迫和必要的.

1 某型末制导炮弹简介

某型末制导炮弹采用激光半主动制导方式,与普通炮弹相比主要增加了激光照射装置、导引头、自动驾驶仪和舵机等.末制导炮弹检测主要是对控制舱的检测.控制舱是末制导炮弹的主要控制系统,用于控制弹丸按预定的程序和方式动作、飞行^[1].控制舱是大量的电子元件的集合体,它由鼻锥部、导引头和自动驾驶仪等3个组件组成.鼻锥部用拉断螺钉固定在导引头的壳体上,由待发程序装置、风帽、电爆管、鼻锥装药、活塞等组成.自动导引头由带滤光镜的球面整流罩、位标器和电子舱组成.自动驾驶仪用于放置弹丸飞行控制装置和电源各部件,包括驱动装置、惯性陀螺、电源装置、电子组件等.

2 检测弹总体方案设计

2.1 检测弹控制舱技术要求.随着高技术复杂武器系统的不断出现,针对这类武器的后勤保障工作变得相对复杂,保障任务繁重,因此急需培养一批熟练的检测人员,使之在战时能及时排出武器系统的故障,平时也能对武器系统作好质量监控工作.为了实现这一目的,针对检测弹控制舱的技术要求如下:①在正常情况下,检测参数与实弹控制舱检测参数相符;②检测设备与实弹控制舱检测设备相同;③可用于控制舱的各项电参数检测,不含火工品,应保障检测安全;④检测参数可调整,能够进行故障设置及排除.

2.2 检测弹控制舱组成和工作原理^[2-3].检测弹控制舱组成及工作原理如图1所示.

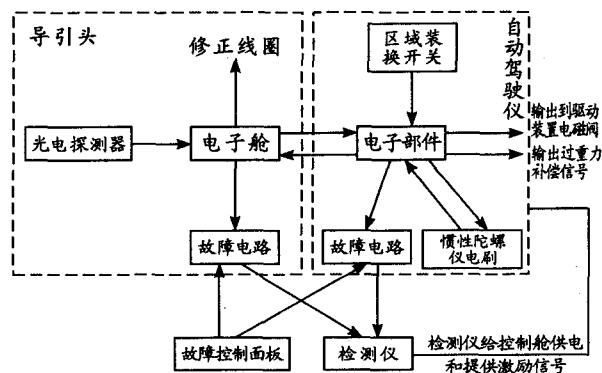


图1 末制导炮弹控制舱组成及工作原理

在外加电源条件下,按照控制舱检测流程依次检测控制舱的各项参数,在需要演示故障时,可以通过手动操作

* 收稿日期:2008-05-05

作者简介:徐敬青(1983-),男,山东胶南人,硕士研究生,主要从事机电系统检测技术研究。

故障控制电路实现故障演示。

2.3 检测弹故障设置原理设计.根据末制导炮弹储存性能研究结果以及对控制舱故障分析结果,确定易损元件,把某易损件正常情况下的检测结果与故障状态下的检测结果作对比,在该元部件上设置故障映射模块.故障映射模块的作用是在不改变原易损件的基础上,把正常的检测信号转变为该易损件故障状态下的检测信号.如图2,输入正确信号,在需要输出故障信号时通过故障控制电路控制故障映射模块,输出故障信号.具体故障映射模块的实现方法应根据各部件出现的故障现象分别设计.

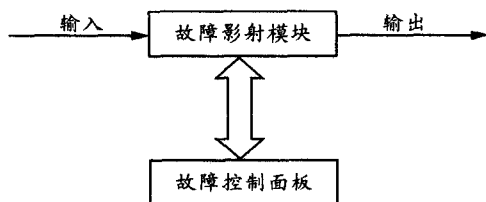


图2 故障映射模块的功能示意图

通过故障映射模块在易损件上人为设置故障,在检测训练过程中演示末制导炮弹某些易损部件正常、故障2种状态下的检测结果,可以达到更好的培训效果,以提高保障人员的对末制导炮弹故障的认知能力。

2.4 检测弹结构方案设计.检测弹的结构设计主要是对控制舱的设计,根据训练的需要对控制舱的结构进行改进,保持控制舱的内部基本结构不变,把易受环境改变的火工品和在检测过程中需要用到外部设备用外部设备代替,这就降低了检测弹的设计成本,能达到更好的培训效果。

控制舱内部需要替代零部件的原则是:受环境影响较大的火工品选用代替品,防止在长时间的培训使用过程中由于火工品受环境的影响而导致检测结果改变;在控制舱检测时需要用外部设备代替的部件要替代;控制舱在光信号作用下的工作寿命是有限的,要替代影响控制舱工作寿命的部件。

末制导炮弹控制舱中的火工品主要有火帽、电点火具、电爆管和电作动器等,按激发能量分类可分为机械激发的火工品和电激发的火工品.这部分部件在长期的使用过程中易受环境的影响,导致检测结果改变,并且操作不当还会引发危险事故,因此要选用合适的替代品.在控制舱的检测内容中包括对部分电火工品的检测,在此选用电

阻作为代替品,根据实际火工品的阻值,采用阻值相等的电阻代替。

在控制舱检测时需要用外部设备代替的部件有4个热电池以及控制舱内的一些不影响正常检测的机械零部件。

由于末制导炮弹控制舱工作寿命有限,在光信号作用下的工作时间是有时间限制的,检测次数过多或者接入光信号过长会导致控制舱某些零部件的失效,因此,要延长检测弹的检测寿命就不能在检测弹控制舱中采用实弹中的光电探测器,必须用其它寿命长且成本低的装置代替光电探测器输出信号.本研究采用与光电探测器输出信号的相一致的信号源代替光电探测器在光照射下产生的信号。

3 结束语

末制导炮弹检测弹研制目的在于模拟实弹的检测训练过程,使部队相关检测人员不但能掌握检测技术,还能对末制导炮弹的一些常见故障做出恰当的应急处理.本研究根据检测弹的研制目的,为达到预期的效果,在保证末制导炮弹基本功能不变的基础上,对检测弹控制舱进行了初步的方案设计。

由于末制导炮弹引进我国时间较短,国内开始大量装备末制导炮弹也只是在实现国产化之后,由于各方面的因素限制,对其进行的质量检测次数较少,控制舱检测过程中暴露的质量问题更是有限,容易出现故障的零部件也只是众多电子零部件中的一小部分,因此目前研制末制导炮弹检测弹,在进行故障设置时并不能包括控制舱可能出现的全部故障,所以末制导炮弹检测弹应是开放性的,便于在未来末制导炮弹使用和检测过程中发现新的故障时,能在检测弹上设置新的故障。

参考文献:

- [1] 卜奎晨,刘莉.末制导炮弹发展趋势及其研究方向[J].系统工程与电子技术,2006(11):1709-1711.
- [2] 王钦钊,常天庆,张成亮.火控维修模拟训练系统研究[J].火力与指挥控制,2006(S1):34-35.
- [3] 高才喜,刘怡昕,赵荣建.末制导炮弹训练模拟系统设计命中情况分析[J].弹箭与制导学报,2005(3):96-98.