

# 箭-2引信改进方法探析\*

金浩,岳明凯,曲家惠

(沈阳理工大学 装备工程学院,沈阳 110168)

**摘要:**引信安全系统中至少应有两个独立的保险装置,以达到冗余保险的要求。为此,针对箭-2引信存在的缺陷,分析了箭-2引信的结构特点,提出了利用燃气压力作为引信解除保险的第二环境力的初步设计方案,使箭-2引信达到了冗余保险的要求,对火箭弹等非旋或微旋弹的保险机构设计提供了有力参考。

**关键词:**引信;解除保险;第二环境力

**中图分类号:** T430

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1006-0707(2009)07-0100-02

箭-2引信主要是靠单一的后坐力来解除保险,没有达到冗余保险的要求。因此,开拓新的设计思路,开发除单一环境力(后坐力)以外的其它可利用环境力来解除保险就显得十分必要和迫切<sup>[1]</sup>。

箭-2引信配用在56式40毫米火箭筒破甲弹中,由于该弹属于微旋弹,因此,不能利用离心力作为解除保险的第二环境力。为此,可以考虑将火箭发动机燃气压力作为火箭弹特有的飞行环境力,并将该力应用到引信保险机构的设计当中,可使引信的设计更加安全、合理、可靠。

火箭发动机的共同特点是:正常点火后,燃烧室内的燃气压力会骤然升高,并在主动段持续一定时间后推动火箭弹飞行;在主动段末,由于发射药燃烧完毕,燃烧室内的压力就会骤然下降,此时火箭弹借助惯性沿弹道飞行<sup>[2]</sup>。这在全弹的动力特性上将直接反映为弹体的骤然加载、持续过载和骤然卸载。火箭发动机的燃气压力随时间的变化规律一般如图1所示。

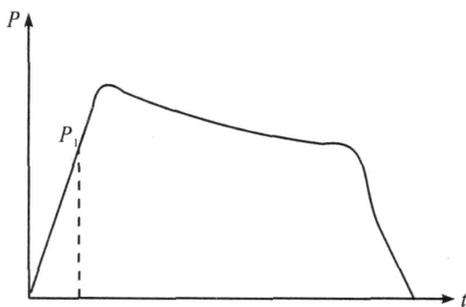


图1 火箭发动机的燃气压力随时间的变化规律

通过分析图1可以看到,在燃烧室内的压力达到一定值的瞬间,就可以利用该压力来解除预先设计的保险机构,从而使该引信达到冗余保险的要求<sup>[3]</sup>。

## 1 箭-2引信简介

箭-2引信由曲折槽惯性保险机构、惯性触发机构、传爆系列等组成。该引信的惯性筒上有两条相对的曲折槽,较宽的一条有两段槽,用来保证平时的安全;较窄的一条有四段槽,用来得到一定的炮口保险距离。引信的惯性触发机构包括击针合件、侧击环,以及中间保险簧。传爆系列由针刺雷管及泰安传爆药柱组成。雷管直接埋入传爆药柱,引信没有隔爆机构<sup>[4]</sup>。改装前的箭-2引信结构如图2所示。

平时,惯性筒内壁将活栓顶入定向套筒的孔内,使击针不能戳击雷管,活栓簧则处于压缩状态。活栓同时又是惯性筒的制动销。惯性筒在惯性筒簧的支撑下,使宽槽下端紧靠在活栓上。也就是说,整个保险触发机构是一个独立的合作体。只要惯性筒在坠落惯性力的作用下不足以向下运动到使窄的曲折槽上端与活栓右端凸起对正,惯性筒总能在弹簧的作用下沿宽槽返回到原始位置,从而保证平时的安全。

发射时,在后坐力的作用下,惯性筒沿宽槽向下运动到位。当宽槽上端部与活栓紧靠时,窄槽的上端部也正好和活栓右端对正。此时活栓在活栓簧的作用下退出宽槽,但仍在导向筒孔内,并以其凸起部插入窄槽端部。

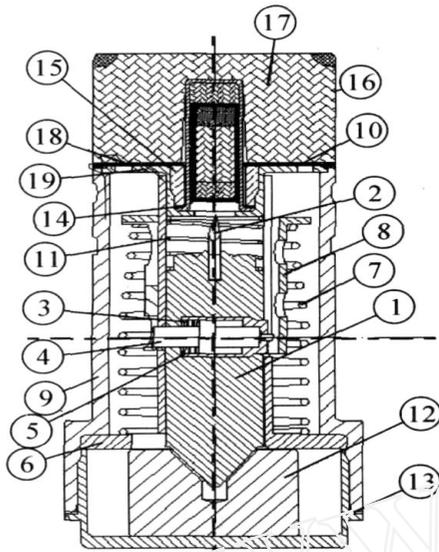
射出后,惯性筒在弹簧抗力的作用下沿窄槽向上运动,直至惯性筒下端释放活栓。活栓则在活栓簧的作用下退出定向套筒孔,以解除对击针的保险<sup>[5]</sup>。当惯性筒向上运动时,需克服在活栓簧作用下活栓惯性筒内壁上的摩擦力、活栓端在窄槽槽壁上产生的摩擦力,以及由于惯性筒窄槽槽壁和活栓碰撞而造成的速度损失,因此可延缓解除保险所经历的时间。飞行中,击针所受爬行力由中间保险簧来平衡,以保证弹道安全。

碰目标时,若着角为零,则击针在惯性力作用下向前

\* 收稿日期:2009-03-31

作者简介:金浩(1977—),男,辽宁灯塔县人,工程师,主要从事引信解除保险机构研究。

戳击雷管;若着角很大,则击针还将受到作径向运动的侧击环的推动,以保证发火.实验表明,当火箭弹未命中目标擦地时,击针主要依靠弹体与地面接触产生的前冲加速度实现前冲戳击雷管,侧击环的推动作用在击针的前冲运动中不起主要作用<sup>[6]</sup>.这是因为反坦克火箭筒的射高很低,弹的垂直分速很小,因此弹擦地时侧击环所受的径向加速度也很小.



1. 活机体; 2. 击针; 3. 自动销簧; 4. 自动销; 5. 套筒;  
6. 导向套筒; 7. 保险簧; 8. 滑筒; 9. 引信体; 10. 隔圈;  
11. 击针簧; 12. 惯性体; 13. 低螺; 14. 雷管垫圈; 15. 压螺;  
16. 传爆管壳; 17. 传爆药柱; 18. 传爆药柱垫圈; 19. 羊皮纸垫圈

图2 改装前的箭-2引信结构

## 2 设计方案

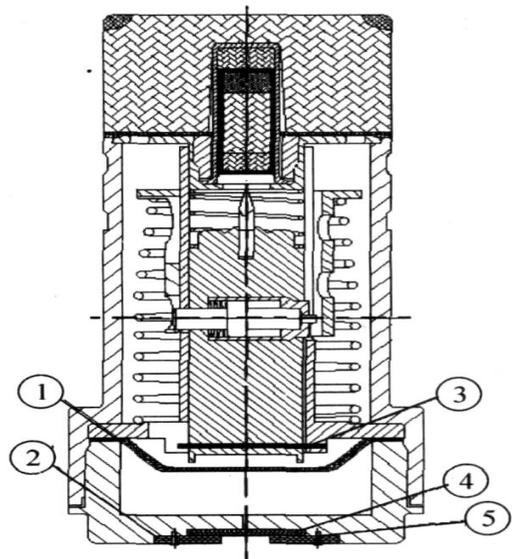
针对箭-2引信存在的缺陷,考虑利用燃气压力作为引信解除保险的第二环境力,这里应用薄膜式燃气动力机构进行相关的设计.具体方案为:首先将侧击环去掉(因为侧击环在前冲运动中不起主要作用),并将原来侧击环的容纳空间改造成气室,同时在气室里增加一层薄膜,在活机体和导向套筒之间用切断销进行连接<sup>[7]</sup>.其作用过程是:当气室内燃气压力达到一定值时,薄膜将产生变形,推动击针合件并使切点销切断,解除引信第一道保险;切断销被切断后,将回到原箭-2引信解除保险的过程,从而达到冗余保险的目的.改装前的箭-2引信结构如图3所示.

## 3 结束语

GB373A《引信安全性设计准则》规定,引信安全系统中至少应有两个独立的保险装置,每一个都应能防止引信发生意外解除保险和因引信原因使弹药意外爆炸,且这两个保险装置应从不同的具体环境获得启动力(能)<sup>[8]</sup>.而箭-2引信依靠后坐力解除保险,属于单一环境力解除保险机构,未能满足冗余保险的要求.

为了达到冗余保险的目的,提出了采用燃气动力作为引信解除保险的第二环境力<sup>[9]</sup>.通过对箭-2引信进行改装设计,使该引信达到冗余保险的要求.此外,通过调节孔的大小和气室的容积来改变气流流量,还可以做到在弹道主动段上任何距离解除保险,从而进一步解决箭-2引信炮口安全距离不足的问题<sup>[10]</sup>.

同时,应用薄膜燃气动力保险机构技术设计非旋弹或微旋弹引信,即节省了能源,又可以使靠单一后坐力解除保险的火箭弹引信达到冗余保险的要求,这将对火箭弹等非旋或微旋弹的保险机构设计提供有力参考.



1. 双层薄膜; 2. 固定环; 3. 切断销; 4. 网网状垫圈; 5. 螺栓

图3 改装后的箭-2引信

## 参考文献:

- [1] 安晓红,张亚,顾强.引信设计与应用[M].北京:国防工业出版社,2006.
- [2] 钱元庆.引信系统概论[M].北京:国防工业出版社,1987.
- [3] 陈庆生.引信设计原理[M].北京:国防工业出版社,1986.
- [4] 王尔林.现代兵器概论[M].北京:兵器工业出版社,1995.
- [5] 马宝华.引信构造与作用[M].北京:兵器工业出版社,2000.
- [6] 李良巧.引信可靠性设计指南[M].北京:兵器工业出版社,1993.
- [7] 纪永祥,尉进有.引信涡轮保险机构对弹道性能影响的分析[J].现代引信,1997(1):46-48.
- [8] 魏惠之.弹丸设计理论[M].北京:国防工业出版社,1985.
- [9] 张合.引信结构学[M].北京:北京理工大学出版社,2007.
- [10] 彭长清.引信机构动力学[M].北京:兵器工业出版社,1994.