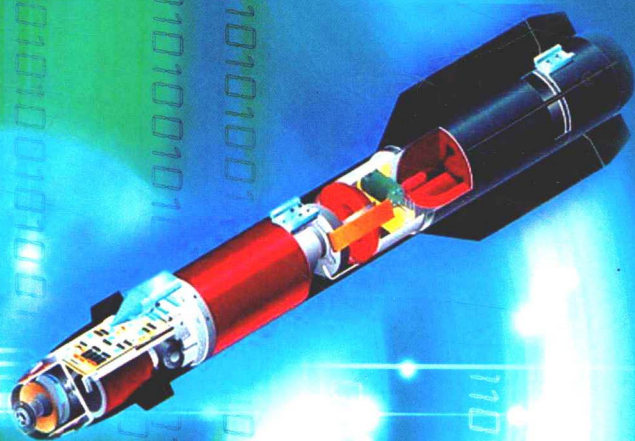


面向 21 世纪军工院校规划教材

引信设计与应用

安晓红 张亚 顾强 编著



国防工业出版社
National Defense Industry Press

面向 21 世纪军工院校规划教材

引信设计与应用

安晓红 张亚 顾强 编著

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书讲述引信设计基本理论、引信设计技术及应用。主要内容包括:引信设计总论;引信环境力;发火机构与爆炸序列设计;保险机构、隔爆机构;延期解除保险机构;装定装置、自毁装置、延期装置、防雨装置的设计;引信试验;典型引信介绍等。

本书可作为高等院校兵器工程类有关专业的本科生、研究生教材或教学参考书,也可供从事相关专业的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

引信设计与应用/安晓红,张亚,顾强编著. —北京:
国防工业出版社,2006.6

面向 21 世纪军工院校规划教材

ISBN 7-118-04561-6

I. 引... II. ①安... ②张... ③顾... III. 引信—
设计 IV. TJ430.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 054486 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 13¼ 字数 330 千字

2006 年 6 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—2500 册 定价 25.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前 言

随着高新技术在武器系统中的不断应用,敌我双方作战方式、攻防能力不断升级,使战斗部载体的命中精度、战斗部的毁伤威力有了很大提高。如何最大限度发挥战斗部的毁伤作用,提高引战配合效能,这是引信的一个主要任务。在此意义上,引信是处在毁伤与反毁伤的前沿,因此,引信技术是武器系统中最为敏感的技术,是国防科技关键技术之一。

随着微电子技术、信息技术、计算机技术、传感器技术等相关学科的发展,高新技术向常规兵器领域的渗透,引信技术也在突飞猛进。引信技术也由传统的机械引信向机电结合方向发展。

1998年教育部将火炮、自动武器、弹药工程、引信等军工专业进行了调整和扩充,使专业面得到了拓宽。这两年,各级教育部门明确要求本科教学向宽口径、厚基础和提高综合素质方向发展。中北大学探测制导与控制专业课程建设组根据这一精神,考虑到本专业研究方向的拓宽,以及引信界对机电结合型人才的需求,编写这套引信技术教材,包括本书和《电引信设计及其应用》。

本书以满足本科教学为主,讲解引信总体设计和机构设计原理,首先讲述引信基本理论、总体设计相关知识及引信环境力,然后以典型机构的设计原理、模型的建立、求解为教材的主线,系统地阐述引信机构设计的相关理论,讲授各机构的设计方法以及实际应用问题;并介绍了部分引信试验,最后对典型引信的设计进行了分析,体现了引信设计理论的系统性和完整性。

本书是在原专业教材和教学实践的基础上,并收集国内外有关文献资料整理而成的。参加本书编写的有:张亚(第1章、第9章)、安晓红(第2章、第3章、第7章、第8章)、顾强(第4章、第5章、第6章)。在本书编写过程中,引用和参考了许多文献资料,在此谨向所有引用文献的作者表示感谢,同时还得到赵河明、段志薇、刘仁浩和樊志强等同志的热情帮助,在此向他们也表示衷心的感谢!

由于作者水平有限,书中错误和不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

编著者

目 录

第 1 章 引信设计总论

1.1 概述	1	1.2.2 引信安全性指标	14
1.1.1 引信的功能与定义	1	1.2.3 引信安全性考核与分析	15
1.1.2 引信的组成及作用过程	3	1.3 引信设计一般程序	16
1.1.3 引信的爆炸序列	5	1.3.1 引信总体论证	16
1.1.4 引信的分类	5	1.3.2 引信方案设计	16
1.1.5 对引信的要求	8	1.3.3 引信工程研制	17
1.1.6 引信的命名	10	1.3.4 引信设计定型	19
1.2 引信安全性设计	14	1.3.5 引信生产定型	19
1.2.1 引信安全性设计的一般 要求	14	习题 1	19

第 2 章 引信环境力

2.1 勤务与装填环境力	20	2.3 后效环境力	30
2.1.1 搬装环境力	20	2.3.1 炮口环境受力分析	31
2.1.2 运输环境力	21	2.3.2 章动力	32
2.1.3 空投环境力	21	2.3.3 弹底压力简化式	34
2.1.4 装填环境力	22	2.4 飞行环境力	36
2.2 膛内环境力	22	2.4.1 爬行力	36
2.2.1 后坐力	22	2.4.2 离心力和切线力	37
2.2.2 离心力	25	2.4.3 迎面空气压力	37
2.2.3 切线惯性力与切线惯性 力偶	26	2.4.4 弹丸飞行角速度	38
2.2.4 哥氏力	28	2.5 侵彻环境力	39
2.2.5 膛压简化式	29	习题 2	41

第 3 章 发火机构与爆炸序列设计

3.1 勤务处理安全性	42	3.2 膛内发火机构	47
3.1.1 勤务处理时的安全性	42	3.2.1 机构可靠发火的必要 条件	48
3.1.2 安全落高公式	43	3.2.2 机构可靠发火判别式	48
3.1.3 安全落高公式的用途	45	3.2.3 击发体运动方程	49
3.1.4 安全落高动力学算法	47		

3.2.4 设计计算	50	3.6 压电发火机构	59
3.3 弹道发火机构	50	3.6.1 碰击式压电发火机构	59
3.3.1 储能簧针刺发火机构	50	3.6.2 储能式压电发火机构	61
3.3.2 离心式发火机构	52	3.7 爆炸序列设计	62
3.4 瞬发发火机构	53	3.7.1 分类	62
3.4.1 结构设计	53	3.7.2 应用特点	64
3.4.2 设计计算	55	3.7.3 基本要求	64
3.5 惯性发火机构	56	3.7.4 常用的爆炸元件	64
3.5.1 结构设计	57	3.7.5 火帽、雷管的选用	67
3.5.2 受力分析及运动方程	57	3.7.6 爆炸元件的匹配	68
3.5.3 设计计算	58	习题3	70

第4章 保险机构

4.1 后坐保险机构	72	4.2.3 离心板保险机构	102
4.1.1 直线运动式保险机构	72	4.3 后坐离心综合保险机构	104
4.1.2 曲折槽保险机构	79	4.3.1 倾斜离心销保险机构	105
4.1.3 双自由度保险机构	85	4.3.2 啮合槽离心销保险机构	106
4.2 离心保险机构	89	4.3.3 其他综合保险机构	107
4.2.1 离心销保险机构	90	习题4	108
4.2.2 环状簧保险机构	99		

第5章 隔爆机构

5.1 滑块隔爆机构	109	5.4 球转子隔爆机构	133
5.1.1 弹簧滑块隔爆机构	109	5.4.1 结构类型	134
5.1.2 离心滑块隔爆机构	112	5.4.2 结构设计	134
5.2 水平转子隔爆机构	117	5.4.3 受力分析及运动方程	136
5.2.1 应用特点	117	5.4.4 设计计算	139
5.2.2 结构设计	118	5.5 隔爆机构设计中的若干特点	141
5.2.3 设计计算	120	5.5.1 雷管与导爆药柱的密封	
5.3 垂直转子隔爆机构	124	设计	141
5.3.1 应用特点	124	5.5.2 复合隔板设计	141
5.3.2 结构设计	125	5.5.3 闭锁机构设计	142
5.3.3 设计计算	126	习题5	142

第6章 延期解除保险机构

6.1 钟表延期解除保险机构	143	6.1.3 有返回力矩钟表机构控制的	
6.1.1 无返回力矩钟表机构控制的		延期解除保险机构	149
6.1.2 带飞轮的钟表机构控制的延		6.2 流体延期解除保险机构	149
期解除保险机构	147	6.2.1 液体保险机构	149
		6.2.2 气体保险机构	151

6.2.3 准流体保险机构	151	6.4.1 结构设计	162
6.3 气体动力延期解除保险机构	156	6.4.2 受力分析及运动方程	162
6.3.1 空气动力保险机构	156	6.4.3 设计计算	163
6.3.2 燃气动力保险机构	161	习题 6	165
6.4 软带延期解除保险机构	162		

第 7 章 其他装置设计

7.1 装定装置	166	7.2.4 定时自毁装置	177
7.1.1 应用特点	166	7.3 延期装置	178
7.1.2 基本要求	166	7.3.1 应用特点	179
7.1.3 装定扳手	167	7.3.2 基本要求	179
7.1.4 机械时间引信装定机构	167	7.3.3 自调延期装置	179
7.1.5 测合机	170	7.3.4 气体动力延期装置	182
7.1.6 装定器	170	7.4 防雨装置	183
7.1.7 遥控装定装置	171	7.4.1 应用特点	183
7.2 自毁装置	172	7.4.2 基本要求	183
7.2.1 应用特点	172	7.4.3 防雨装置	183
7.2.2 基本要求	173	习题 7	185
7.2.3 离心自毁装置	173		

第 8 章 引信试验

8.1 实验室试验	186	8.2 外场试验	193
8.1.1 机械冲击试验	187	8.2.1 解除保险和作用试验	193
8.1.2 震动试验	189	8.2.2 航空弹药试验	194
8.1.3 气候试验	190	8.2.3 电和磁感应试验	194
8.1.4 其他实验室试验	192	习题 8	196

第 9 章 舰—舰导弹引信介绍

9.1 战术技术指标分析	197	9.2 受力分析	200
9.1.1 某典型舰—舰导弹机械触发 引信的主要战术技术指标 分析	197	9.3 结构设计	202
9.1.2 某典型舰—舰导弹电引信 的主要战术技术指标 分析	198	9.3.1 机械触发引信	202
		9.3.2 电引信装置	202
		9.4 试验设计	204
		习题 13	205

参考文献	206
------------	-----

第 1 章 引信设计总论

武器系统的作用就是对预定的目标造成最大程度的毁伤和破坏。随着现代科学技术的发展,出现了一些新式武器系统,作战威力不断提高,并使武器系统的概念大大扩展了。例如,激光、次声、甚至人工控制气象等,都可以作为一种武器来对付敌人,但是绝大多数武器仍是利用烈性炸药的爆炸所释放出的能量来摧毁目标的。炸药爆炸是有条件的:一是必须外加足够的起始能量去引爆;二是必须控制在特定的时机起爆,以保证给目标造成最大的毁伤,而在运输、储存、发射中都不允许爆炸,所以这些武器系统都需要引信。对充分发挥弹药的威力来说,如果将运载系统作为第一控制系统,则引信是第二控制系统,而且控制的是对目标作用的最后一个环节。

早在古代,人们就认识到使用投射物作为战争工具要比徒手搏斗优越。任何一种投射工具都可以看成是延长使用者双手的手段,如使用弓可以把箭射到比用手直接投击更远的地方。弩则进一步利用人体的力量或畜力,把投射物射得更远。中国古代火药的发明则是技术上的一个飞跃,利用火药燃烧释放的能量可显著地增大投射物的射程,于是出现了火炮。与此同时,人们也想方设法使投射物的破坏作用超过它本身动能所起到的破坏作用,即提高其威力。例如,在箭头上涂上毒药,在箭杆上绑上燃烧物以引起敌营着火等。火药出现后,不仅用它作为推进剂以增大投射物的射程,同时还用它制造燃烧和爆炸性的武器来增大其破坏作用。我国宋代庆历四年(公元 1044 年)的《武经总要》已载有制造火药的配方和用药以及毒药烟球、蒺藜火球、霹雳火球等兵器的构造及制造和使用方法。当时引燃这些兵器用的是铁锥,将铁锥烧红,用它把球壳烙热以引燃其内火药。以后改为火药捻子引燃,明代永乐十年(公元 1412 年)出版的《火龙经》中称这种火药捻子为“信”或“药信”,引信这一术语就是由此产生的。在《天工开物》中,已将“信”与“引信”通用。可见,引信的出现是与中国古代火药的发明和使用直接相关的,它从最初引火的“信”发展到今天的“引信”,经历了深刻而巨大的变革。“引信”已被现代科学技术赋予了新的内容。

1.1 概 述

1.1.1 引信的功能与定义

引信是战斗部和整个弹药的重要组成部分,是武器系统发挥终端效应的最终执行装置,其作用成败直接决定了武器系统与目标对抗的成败。简单地说,引信是一种能感觉目标或其他预定的信息,如时间、气压、指令等,并适时起爆弹丸或战斗部的一种装置。引信也能作为点火装置使用,例如用来点燃抛射药,打开战斗部,抛出照明炬、燃烧炬、子母弹的子弹等。引信配用于炮弹、火箭弹、迫击炮弹、航弹、地雷、水雷、枪榴弹、手榴弹、导弹战斗部和原子弹等。由于弹药种类很多,而且大小、重力、用途的差别很大,所以配用于不同弹药的引信在形状、尺寸和

复杂程度上也有很大不同。引信可能是一个较简单的装置,例如手榴弹引信,也可能是一个由若干子系统组成的高度复杂的系统,例如弹道导弹的引信系统。

随着武器系统和兵器科学与技术的发展,作为武器装备的子系统——引信装备与引信技术也得到了很大发展,特别是进入 20 世纪以来,引信的功能得到很大的扩展,并且一直处于不断研究和深化之中。在图 1-1 所示的现代引信原理框图中,体现了现代引信的主要技术本质。

由图 1-1 可以看出,现代引信的主要功能是:

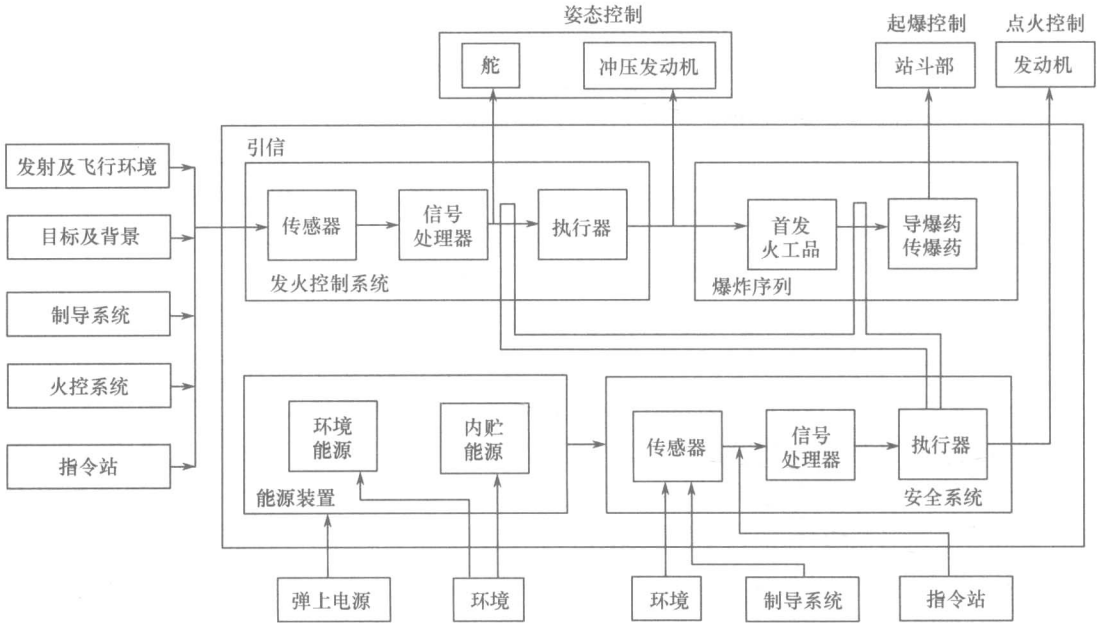


图 1-1 现代引信原理框图

安全控制——保证引信在预定的起爆时间之前不起作用,保证弹药在储存、运输、处理和发射中安全;

起爆控制——在相对目标最有利位置或时机完全地引爆或引燃战斗部装药;

命中点控制——修正无控弹药的飞行弹道或水下弹道,提高对目标的命中概率和毁伤概率;

发动机点火控制——控制带有两级发动机导弹的第二级发动机的点火,或控制火箭上浮水雷发动机的点火。

引信的上述四个功能,第一个功能为的是“保存自己”,第二个功能为的是“消灭敌人”,这正是战争对抗克敌制胜所遵循的最基本的法则,是任何一种现代引信所必备的功能,后两个功能在某些类型弹药的引信中才有。

以前认为引信仅具有对战斗部的起爆控制功能。现代引信作为一个控制系统,除具有对战斗部的起爆控制功能外,还可具有对弹药运动姿态控制和对发动机点火控制的功能,相应地有三个出口。向战斗部输出的是能量流和物质流,向舵机或冲压发动机输出的是信息流和能量流,向发动机输出的是能量流或信息流。以前总是认为目标信息仅被发火控制系统利用,发射与飞行环境信息仅被安全系统利用。现代引信发火控制系统也可以利用发射与飞行环境信息,实现计路程的起爆控制,或利用发射和飞行环境信息实时识别引信所处的特定弹道,对电

子时间引信进行自适应修正,以弥补弹道散布引起的炸点散布。而安全系统也可以利用目标信息,实现目标基解除保险,即解除保险的位置不是以发射平台为基点来度量,而是以目标为基点来度量。

由此可以给出引信确切的定义:引信是利用环境信息(如发射条件)、目标信息(如散射特性)、或按照事先设定的条件(如时间、指令等),在保证弹药平时和发射时安全的前提下,对弹药实施起爆控制、点火控制及姿态控制的装置。

1.1.2 引信的组成及作用过程

1.1.2.1 引信的组成

在图 1-1 所示的现代引信原理框图中,给出了引信的基本组成及各部分间的联系示意图。

引信作为一个信息系统,它的入口至少有三个,即发火控制系统、安全系统和能源装置。发火控制系统是引信最重要的功能系统,它保证引信在遇到不同的目标,在不同的弹目交会条件下,在适当的位置起爆弹药。它不仅可以感受目标及背景信息(触发、近炸、周炸引信),还可以感受火控系统的信息(时间引信),发射及飞行环境信息(计路程引信、自适应调整时间引信),指令信息(指令引信)和制导系统的信息(特别是近炸引信)。安全系统是引信必不可少的另一重要组成部分,它的基本功能是保证引信勤务处理时、发射时以及在弹道上要求的安全距离之内的安全性,而超过此距离必须解除保险,使引信转为待发状态。它不仅可以感受环境(特别是发射、飞行环境)信息,还可以感受制导系统的信息(目标基安全系统)和指令信息(导致绝火或自毁)。能源装置可以利用内储能,靠感受环境信息而激励,也可以利用环境能,依靠环境能的转换而工作,还可以直接利用弹上能源。

1.1.2.2 引信的作用过程

引信作用过程是指引信从发射开始到引爆战斗部主装药的全过程。引信在勤务处理时的安全状态,一般来说就是出厂时的装配状态,即保险状态。战斗部发射或投放后,引信利用一定的环境能源或自带的能源完成引爆前预定的一系列动作而处于这样一种状态:一旦接受目标直接传给或由感应得来的起爆信息,或从外部得到起爆指令、或达到预先装定的时间就能引爆,这种状态称为待发状态,又称待爆状态。从引信的功能和定义的分析可知,引信的作用过程主要包括解除保险过程、发火控制过程和引爆过程,如图 1-2 所示。

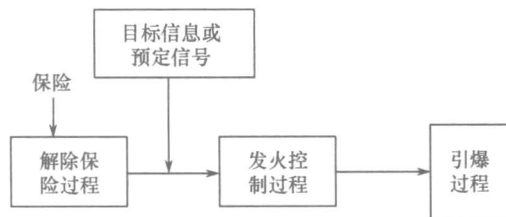


图 1-2 引信作用过程框图

引信首先由保险状态过渡到待发状态,此过程称为解除保险过程。已进入待发状态的引信,从获取目标信息开始到输出火焰或爆轰能的过程称为发火控制过程。将火焰或爆轰能逐级放大,最后输出一个足够强的爆轰能使战斗部主装药完全爆炸,此过程称为引爆过程。

1.1.2.2.1 解除保险的过程

为完成引爆战斗部主装药的任务,在引信中必须使用爆炸元件。由于爆炸元件是一次性使用元件,如果提前发火将造成引信失效,这不仅影响引信作用的可靠性,甚至还会造成危及我方安全的严重后果。因此,必须采取技术措施,保证在平时(即从装配出厂开始到战斗使用发射瞬间为止的整个期间)使引信完全处于抑制或不工作状态。这些技术措施统称为保险,为此而设置的机构和(或)电路,统称为保险机构和(或)电路。所以,引信平时所处的状态通常称为保险状态。

从发射(或投放)开始,引信即进入作用过程,它利用环境信息和(或)电信号控制保险机构和(或)电路依次解除保险,使引信转换为待发状态。这个过程,即称为解除保险过程。此后,引信一旦获取目标(或目标环境)信息或预定信号将会发火。这时,当引信遇到目标或获取预定信号时,即进入发火控制过程。但应说明在发射(或投放)前获取预定信号而作用的引信(如时间引信),则在引信解除保险前即进入发火控制过程。

1.1.2.2.2 发火控制过程

一般信息系统的作用过程大致分为四个步骤:信息获取、信息传输、信号处理和结果输出。

对于引信来说,信息传输很简单,而处理结果输出的形式是火焰或爆轰能。所以可将引信的发火控制过程归并为信息获取、信号处理和发火输出三个步骤,如图1-3所示。

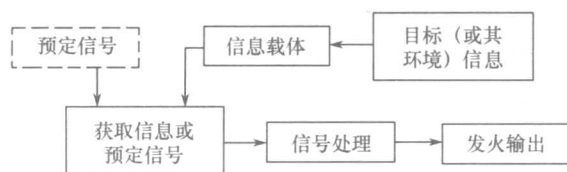


图 1-3 信息作用过程

1.1.2.2.2.1 信息获取及目标信息获取方式

所谓信息获取,是指探测(或接收)目标(或其环境)信息或预定信号,并转换为适于引信内部传输的信号如位移信号、电信号等。因此信息获取主要包括信息(或信号)传递和转换。

(1)信息传递。引信探测或接收目标信息其实质就是将目标信息传至引信。目标信息的传递必须伴随着能量的传输,它可以利用各种形式的能量进行传递,如力、机械波(应力波、声波等)、电磁波和其他物理场(电、磁和热等)。传递目标信息的能量可以来自引信本身,也可以来自目标或其他装置。

(2)信息转换。引信接收到载有目标信息的信号后,再转换为适合于引信内部传输的信号,这种信号就是引信内部传输的语言。

引信获取目标信息有以下三种方式:

(1)触感方式。指引信(或弹药)直接与目标接触,利用相互间的作用力、惯性力和应力波传递目标信息的方式;

(2)近感方式。指引信在目标附近时,利用电磁场或其他物理场将目标信息传至引信的方式;

(3)接收指令方式。指由引信以外的专门仪器设备,如观察站的雷达、指挥仪或其他设备,自动完成获取目标信息的任务后对引信直接发出引爆弹药的信号。由于引信获取的是执行引爆任务的信号,故又称这种信号为执行信号。获取执行信号的方式又分为预置指令信号和实

时指令信号两种。引信接收到指令后立即引爆战斗部主装药。

上述(1)、(2)两种方式是由引信本身直接完成获取目标信息的任务,故称为直接获取目标信息方式。(3)种方式由于引信获取的执行信号是由目标信息转换得到的,故称为间接获取目标信息方式。使引信获取目标(或环境)信息或执行信号的装置,统称为敏感装置。

1.1.2.2.2 信号处理

敏感装置获取的信息是初始信息,其中混杂有各种干扰信号和无用的信息,这就需要实时进行处理,即通过去粗取精、去伪存真,提取主要的和有用的信息,并加工成引信引爆所需的发火控制信号。由于敏感装置所获取的信息是用转换为信号的形式进行处理的,因此这种处理称为信号处理。

通常,引信的信号处理应完成以下任务:

(1)识别真假信号。实质就是要解决抑制干扰信号的问题。

(2)信号放大。引信敏感装置获取的含有目标信息的信号是微弱信号,需要放大后进行处理。

(3)提供发火控制信号。引信起爆通常又称为发火,控制起爆的信号就称为发火控制信号。在初始信息中取出所需目标信息,经加工后,为引信提供控制起爆所需的信号,即为信号处理最后得到的处理结果。

完成上述作用的机构,一般称为信号处理装置。该装置的设置与所要完成的具体任务根据引信类型和战术技术要求而异,名称也各不相同。例如,机械触发引信中的延期机构及近感引信中的放大电路、目标识别电路等。

1.1.2.2.3 发火输出

在引信中,获取目标信息的基本目的是利用它控制引爆战斗部主装药。因此,引信处理结果输出的形式与一般系统不同,要求输出能够引起起爆元件发火的能量,因而将引信的处理结果输出定名为“发火输出”。完成发火输出的相应装置称为执行装置。

1.1.2.3 起爆过程

当发火输出后,信息作用过程结束而转入起爆过程。它的作用是使发火输出能量引爆起爆元件并将能量逐级放大,最后输出引爆战斗部主装药的爆炸能。完成起爆过程的装置称为爆炸序列。

当引信输出爆炸能后,战斗部主装药就会立即爆炸,引信的整个作用过程到此结束。

1.1.3 引信的爆炸序列

引爆战斗部主装药的任务是由引信中爆炸序列直接完成的。为保证弹药的安全,战斗部主装药都是钝感炸药,要使它们爆炸,必须使用敏感度高的引爆炸药,但使用的量不能多,否则不安全。可是少量敏感度高的引爆炸药只有较小的爆炸能量输出,还是不能引爆钝感的炸药,因此,在高敏感度引爆炸药和钝感炸药之间,需要设置一些敏感度逐渐降低而能量增大的爆炸元件。

爆炸序列分为两种:传爆序列和传火序列。最后一个爆炸元件输出爆轰能的爆炸序列称为传爆序列。最后一个爆炸元件输出火焰能的爆炸序列称为传火序列。

1.1.4 引信的分类

引信按特点分类。根据所研究问题的需要,有很多种分类方法。图 1-4~图 1-6 包括了常用的一些主要分类方法。

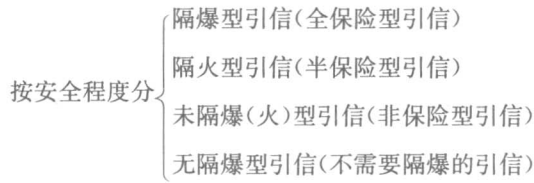


图 1-4 引信按安全程度分类

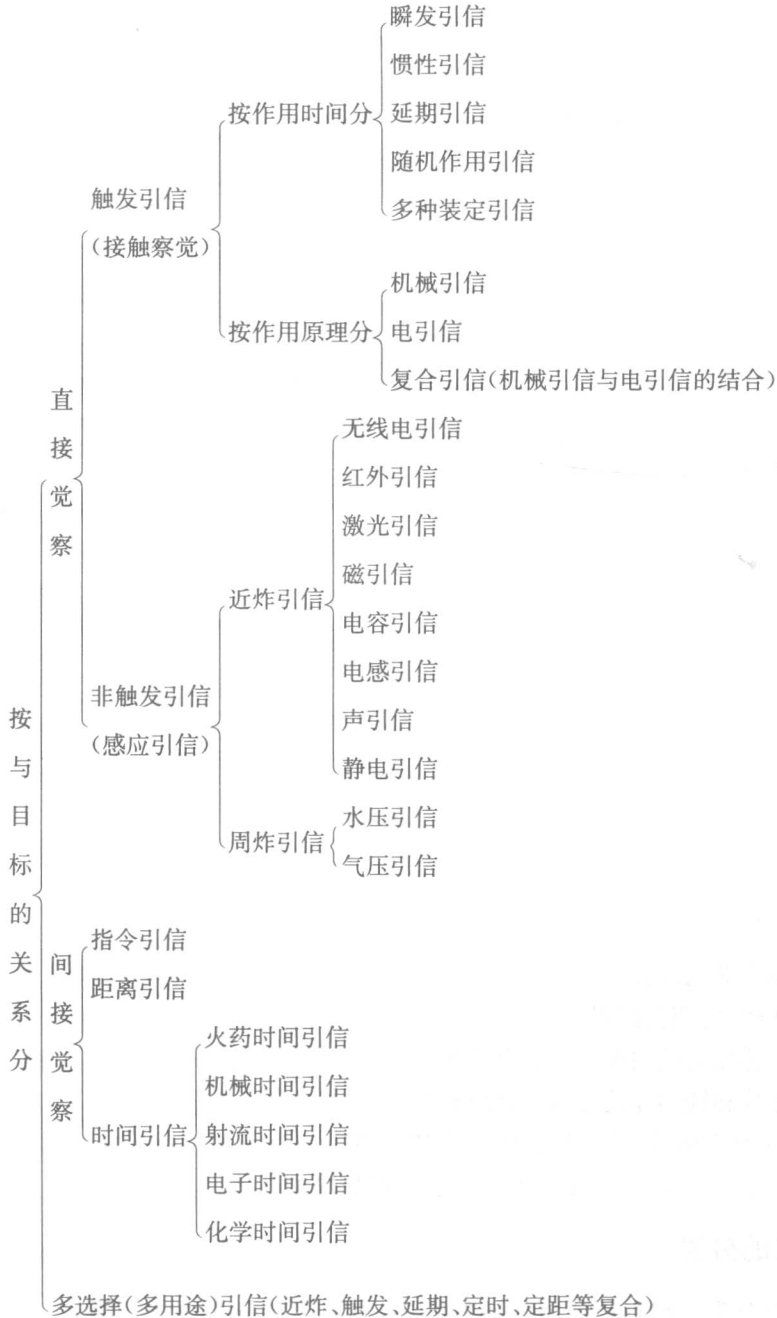


图 1-5 引信按与目标的关系分类

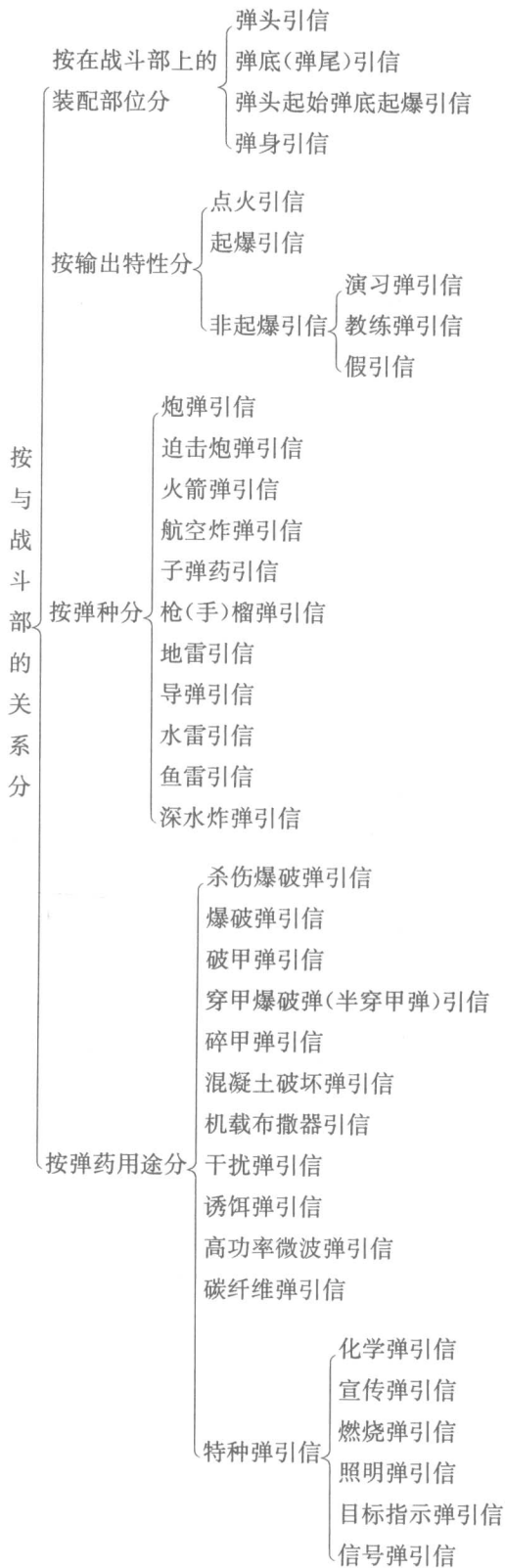


图 1-6 引信按与战斗部的关系分类

1.1.5 对引信的要求

引信设计应满足引信战术技术指标要求。

1.1.5.1 安全性

引信安全性是引信在生产、勤务处理、装填、发射直至延期解除保险的各种环境中,在规定条件下不解除保险和爆炸的性能。

引信安全性包括生产安全性、勤务处理安全性和使用安全性。即在装配、检验、搬运、试验、验收等生产过程中的安全性;在装卸、运输、储存、维护等勤务处理过程中的安全性;在装弹、挂弹、装定、装填、投掷、布撒、发射等使用过程中的安全性。

为了满足引信安全性要求,在引信中采取各种措施,设置专门的机构或装置,如保险机构、隔爆机构等,这些机构共同组成引信的安全系统。因此,GJB373A 将引信安全系统定义为:在引信内,用来防止引信在感受到预定的发射环境并完成延期解除保险(启动)和作用的各种装置的组合。

1.1.5.2 可靠性

引信可靠性是引信在规定条件下和规定时间内完成规定功能的能力。其规定条件包括引信在生产、勤务处理和使用过程中所经受的各种环境条件。其规定时间包括从成品检验、勤务处理、使用,一直到正常作用所经历的时间。其规定功能包括安全性、解除保险可靠性、引爆(燃)的适时性及完全性、抗干扰性等性能。

引信可靠性设计应保证安全可靠性和长期储存可靠性。可靠度、失效率和可靠寿命是评定引信可靠性的主要定量指标。

1.1.5.3 使用性

引信使用性是在勤务处理和使用过程中,安装、检测及装定引信时的可操作性,以及操作的可靠性、快速性、准确性等综合性能。它与人—机—环境系统工程和维护性密切相关。

引信是一次性使用产品,设计时应考虑引信从勤务处理到使用全过程中,操作人员、使用兵种、使用场合和使用环境条件等因素对引信安装、检测及装定等操作的影响,应尽量使引信的操作程序简单、方法简便,应尽量使其维护保养、检查、更换方便。对于导弹引信,为实现快速、准确的检测,应采用自动检验设备。为实现装定的可靠性、快速性和准确性,应采用自动装定和遥控装定方式。

1.1.5.4 引战配合性

引战配合性是在规定的弹目交汇条件下,引信起爆区与战斗部(弹丸)的最佳起爆区协调一致的性能。它包括引信引爆(燃)战斗部(弹丸)的适时性、完全性及其结构上的协调性。

引信引爆(燃)战斗部(弹丸)的适时性是在各种可能的弹目交汇条件下,引信起爆区与战斗部(弹丸)动态毁伤区协调一致的性能。它与引信的类型、目标的结构特性和易损性、战斗部(弹丸)的类型以及弹目交汇条件等有关,常用引战配合效率来度量。引信引爆(燃)战斗部(弹丸)的适时性,对于不同的引信类型、不同的目标、不同的战斗部(弹丸)有不同的要求。

引信引爆(燃)战斗部(弹丸)的完全性是引信爆炸序列的输出能量充分引爆(燃)战斗部(弹丸)的主装药,使其完全爆炸(燃烧)的性能。

引信引爆(燃)战斗部(弹丸)结构上的协调性是引信与战斗部(弹丸)及其他部件之间相互结合的协调性,主要包括外形及尺寸的连接要求、质量及质心的要求、机电性能的协调以及材料的相容性等。

1.1.5.5 环境适应性

引信环境是引信所经受的各种外界环境条件。通常包括生产、勤务处理和使用过程中所经受的各种环境条件。

在进行环境适应性设计中,应充分考虑各种环境条件的特性及对引信所采用材料和元器件的影响,尤其应对引信在服役期间所经受的各种环境条件的综合影响给予足够的重视。在引信设计中,应采用各种模拟引信环境条件的实验室试验、外场试验、仿真试验、遥测试验和作战使用试验等,来考核引信对所经受环境的适应能力。

1.1.5.6 抗干扰性

引信抗干扰性是引信在有干扰的条件下,能保持正常作用的能力。通常用有干扰与无干扰条件下毁伤概率之比或能破坏引信正常作用的干扰功率来表征。根据引信类型的不同和引信战术技术指标及干扰条件的差异,选择相应的引信抗干扰性评定准则。

1.1.5.7 标准化

在引信设计过程中,应依照统一、简化、协调和选优的标准化原理进行标准化设计。

引信标准化的主要形式有:通用化、系列化和组合化(模块化)。

引信通用化是在互换性的基础上,尽可能扩大同一引信(包括零件、部件、组件等)的使用范围。

引信系列化是同一品种或同一型式的引信产品的规格按最佳数列科学排列,以最少的品种满足最广泛的需要。引信系列化的基本原理是确定范围、合理分档、同类归并、统一设计。引信系列化包括制定引信结构尺寸系列、性能参数系列等标准、编制引信系列型谱和进行引信系列设计。应从引信系列中选出最先进、最合理和最有代表性的引信为基型引信,在此基础上派生出各种衍生引信,逐步形成引信系列。

引信组合化(模块化)是将一系列通用化较强的零件、部件、组件,按需要组合成不同用途和不同功能的引信。它是引信标准化的高级形式,也是通用化发展的必然结果。

1.1.5.8 经济性

引信经济性是在引信研制过程中应用价值分析方法,以最少耗费提供引信必要的功能,从而获得最优价值系数的性能。引信价值分析中的核心是功能分析。

引信经济性的基本指标是引信的成本。引信的成本是一个综合因素,包括研制费用、制造费用、维护费用和使用费用等,而这些费用之间又有密切的关系,在引信设计过程中应统筹考虑。例如,提高引信的可靠性就会增加研制费用,但因可靠性提高可降低全寿命周期费用并可少用弹药,故能降低总的费用;用较多的时间对引信进行优化设计,会增加成本,但选定了最佳设计方案,又能降低成本。

在引信设计中,应使引信结构具有良好的工艺性能。通常采用优化设计方案,采用标准的零部件、元器件、材料、简易电路,以及先进工艺手段等来降低引信的总成本,以提高其经济性。

1.1.5.9 长期储存稳定性

弹药在战时消耗量极大,因此在平时必须要有足够的储备。一般要求引信储存 10 年~15 年后各项性能仍应合乎要求。在长期储存中,气象条件影响很大,特别是潮湿的影响尤为严重,一般要求能经受住 $-50^{\circ}\text{C}\sim+71^{\circ}\text{C}$ 的温度和 100%的相对湿度,所以解决产品的储存问题不是一件容易的事。设计师应充分考虑到引信储存中可能遇到的不利条件。引信各个零件都要防腐处理,要采取严格的密封措施,不仅对引信本身要求有严格的密封性,而且对引信包装筒,甚至包装箱都应严格密封。

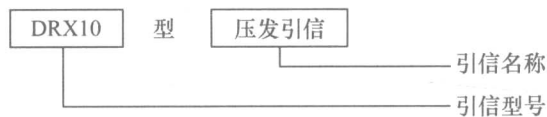
1.1.6 引信的命名

新定型引信的命名按 GJBz20496-98《引信命名细则》进行。对在 GJBz20496-98 标准实施以前已定型和命名的引信一般继续使用原名。

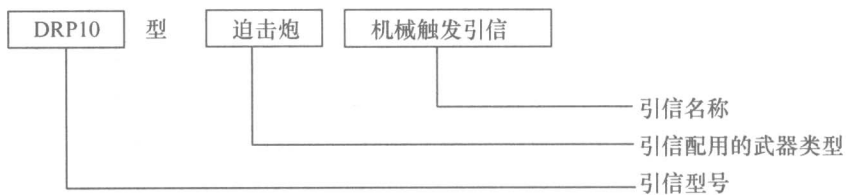
GJBz20496 规定引信命名采用大写汉语拼音字母(单音)、阿拉伯数字和汉字表示。

1.1.6.1 汉字命名的组成

引信命名一般由引信型号和引信名称组成,如 DRX10 型压发引信。其标记示例如下:



如果需要,可以在引信型号和引信名称之间加引信配用的武器类型。示例如下:



1.1.6.1.1 引信型号

1) 引信型号构成形式

陆军弹药引信型号有三位大写汉语拼音字母和两位阿拉伯数字组成,示例如下:

