

引信设计原理

国防工业出版社



引信设计原理

董方晴 编译

国防工业出版社

1073

内 容 简 介

本书是根据美国出版的“Fuzes”一书编译的。书中以机械引信为主介绍了引信设计的基本原理。全书共分三篇：第一篇叙述引信作用的基本原理；第二篇讨论基本的保险装置；第三篇根据弹药类型介绍各种引信的设计，以及引信的各种试验。

原书的特点是内容全面，通俗易懂。此书对于有关专业的工程技术人员和大院校师生有一定参考价值。

引 信 设 计 原 理

(只限国内发行)

董方晴 编译

*

国防工业出版社出版

北京市书刊出版业营业许可证出字第 074 号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印装

787×1092¹/₃₂ 印张 11¹/₂ 243 千字

1973年10月第一版 1973年10月第一次印刷 印数：0,001—5,000册

统一书号：15034·1336 定价：1.20元

目 录

第一篇 基本原理

| | |
|------------------|----|
| 第一章 绪论 | 9 |
| 1-1 引信的定义及用途 | 9 |
| 1-2 引信的作用 | 10 |
| 1-3 典型的弹药种类 | 12 |
| 1-4 对引信的基本要求 | 15 |
| 1-5 引信的分类 | 15 |
| 1-6 一种典型的着发引信的说明 | 20 |
| 第二章 一般的设计考虑 | 22 |
| 2-1 设计的原则 | 22 |
| 2-2 经济性 | 24 |
| 2-3 安全性和可靠性 | 25 |
| 2-4 标准化 | 28 |
| 2-5 人因工程 | 31 |
| 第三章 引信起爆原理 | 36 |
| 3-1 概述 | 36 |
| 3-2 对目标的觉察 | 36 |
| 3-3 机械引信的起爆 | 40 |
| 3-4 电引信的起爆 | 44 |
| 第四章 传爆系列 | 54 |
| 4-1 概述 | 54 |
| 4-2 炸药 | 57 |
| 4-3 起爆元件 | 67 |
| 4-4 其他传爆元件 | 82 |

| | | |
|-----|-----------------|----|
| 4-5 | 传爆系列设计的考虑 | 90 |
|-----|-----------------|----|

第二篇 基本的保险装置

| | | |
|-----|---------------|-----|
| 第五章 | 保险的基本原理 | 95 |
| 5-1 | 概述 | 95 |
| 5-2 | 机械保险的概念 | 96 |
| 5-3 | 引信的弹道环境 | 97 |
| 5-4 | 环境能源 | 103 |
| 5-5 | 非环境能源 | 109 |
| 第六章 | 机械保险装置 | 110 |
| 6-1 | 概述 | 110 |
| 6-2 | 弹簧 | 110 |
| 6-3 | 滑块 | 122 |
| 6-4 | 小机械零件 | 125 |
| 6-5 | 旋转装置 | 133 |
| 6-6 | 钟表机构 | 147 |
| 第七章 | 电保险装置 | 161 |
| 7-1 | 概述 | 161 |
| 7-2 | 元件 | 162 |
| 7-3 | RC 电路 | 167 |
| 第八章 | 其他的保险装置 | 179 |
| 8-1 | 概述 | 179 |
| 8-2 | 流体装置 | 179 |
| 8-3 | 化学保险装置 | 201 |
| 8-4 | 运动感应装置 | 203 |

第三篇 引信设计

| | | |
|-----|-------------------|-----|
| 第九章 | 引信设计需要考虑的问题 | 208 |
| 9-1 | 概述 | 208 |

| | | |
|------|--------------|-----|
| 9-2 | 对引信的要求 | 208 |
| 9-3 | 引信设计的步骤 | 212 |
| 9-4 | 引信设计原理的应用 | 216 |
| 第十章 | 高加速度弹药的引信 | 228 |
| 10-1 | 概述 | 228 |
| 10-2 | 尾翼稳定式炮弹引信的零件 | 228 |
| 10-3 | 旋转稳定式炮弹引信的零件 | 238 |
| 10-4 | 机械时间引信 | 247 |
| 10-5 | 小口径引信 | 250 |
| 第十一章 | 低加速度弹药的引信 | 253 |
| 11-1 | 概述 | 253 |
| 11-2 | 火箭弹引信 | 254 |
| 11-3 | 导弹引信 | 256 |
| 11-4 | 枪榴弹和手榴弹引信 | 259 |
| 第十二章 | 航弹引信 | 264 |
| 12-1 | 概述 | 264 |
| 12-2 | 引信的作用 | 265 |
| 12-3 | 着发引信 | 268 |
| 12-4 | 时间引信 | 278 |
| 12-5 | 特种引信 | 282 |
| 第十三章 | 静止弹药引信 | 292 |
| 13-1 | 概述 | 292 |
| 13-2 | 地雷 | 292 |
| 13-3 | 水雷 | 299 |
| 13-4 | 诡雷 | 300 |
| 第十四章 | 设计指导 | 304 |
| 14-1 | 设计细节的必要性 | 304 |
| 14-2 | 触点污染的防止 | 304 |
| 14-3 | 包装 | 306 |

引信设计原理

董方晴 编译

国防工业出版社

内 容 简 介

本书是根据美国出版的“Fuzes”一书编译的。书中以机械引信为主介绍了引信设计的基本原理。全书共分三篇：第一篇叙述引信作用的基本原理；第二篇讨论基本的保险装置；第三篇根据弹药类型介绍各种引信的设计，以及引信的各种试验。

原书的特点是内容全面，通俗易懂。此书对于有关专业的工程技术人员和大院校师生有一定参考价值。

引 信 设 计 原 理

(只限国内发行)

董方晴 编译

国防工业出版社出版

北京市书刊出版业营业许可出字第 074 号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印装

787×1092¹/₃₂ 印张 11¹/₂ 243 千字

1973年10月第一版 1973年10月第一次印刷 印数：0,001—5,000册

统一书号：15034·1336 定价：1.20元

编 译 者 序

本书是根据美国陆军后勤部 1969 年出版的工程设计手册弹药丛书之一《Fuzes》编译的。原书最早于 1960 年出版，原名为《Fuzes, General and Mechanical》，专门介绍一般的机械引信。1960 年以后，该书虽曾再版几次，但内容均无变动。1969 年的版本作了修订，由于补充了新的内容，又有了较大的修改，所以改名为《Fuzes》。修订本增加了 RC 延期电路、射流技术和设计指导等章节，但内容仍以机械引信为主。

在编译过程中，删除了原版书中散布资产阶级观点的部分，但是为了保持全书的系统性，有些地方又不能删得过多。因此，希望读者根据伟大领袖毛主席关于“批判地吸收外国文化”的教导，批判地阅读。原版书中有些插图非常模糊，除了能设法恢复的或设法顶替的以外，一些无法辨清的在编译本中已删去。在编译过程中，我们还根据 1960 年版将修订本删去内容的大部分补充了进来，以满足国内的需要；有些地方又根据有关资料作了适当的增添和改写；同时，对某些章节的次序作了必要的调整。

原版书中错误较多，其中多数是编排技术方面的差错。对于所发现的错误，我们在编译本中都作了更正；但是除了比较重要的地方加以注明外，一般的不一一注出。原书度量衡单位用的是英制，编译时未换算为公制，以便利用原书的

4
图样。图中未特殊注明者，长度单位均为吋。

原版书是由一些军事研究单位和兵工厂集体编写的，内容比较全面，通俗易懂；缺点是有的地方解说不够详细，有的地方又有些烦琐。从总的方面来看，此书对于有关专业的工程技术人员和大专院校师生有一定参考价值。

编译者水平有限，编译本中错误之处在所难免，请读者批评指正。

目 录

第一篇 基本原理

| | |
|------------------|----|
| 第一章 绪论 | 9 |
| 1-1 引信的定义及用途 | 9 |
| 1-2 引信的作用 | 10 |
| 1-3 典型的弹药种类 | 12 |
| 1-4 对引信的基本要求 | 15 |
| 1-5 引信的分类 | 15 |
| 1-6 一种典型的着发引信的说明 | 20 |
| 第二章 一般的设计考虑 | 22 |
| 2-1 设计的原则 | 22 |
| 2-2 经济性 | 24 |
| 2-3 安全性和可靠性 | 25 |
| 2-4 标准化 | 28 |
| 2-5 人因工程 | 31 |
| 第三章 引信起爆原理 | 36 |
| 3-1 概述 | 36 |
| 3-2 对目标的觉察 | 36 |
| 3-3 机械引信的起爆 | 40 |
| 3-4 电引信的起爆 | 44 |
| 第四章 传爆系列 | 54 |
| 4-1 概述 | 54 |
| 4-2 炸药 | 57 |
| 4-3 起爆元件 | 67 |
| 4-4 其他传爆元件 | 82 |

| | | |
|-----|-----------------|----|
| 4-5 | 传爆系列设计的考虑 | 90 |
|-----|-----------------|----|

第二篇 基本的保险装置

| | | |
|-----|---------------|-----|
| 第五章 | 保险的基本原理 | 95 |
| 5-1 | 概述 | 95 |
| 5-2 | 机械保险的概念 | 96 |
| 5-3 | 引信的弹道环境 | 97 |
| 5-4 | 环境能源 | 103 |
| 5-5 | 非环境能源 | 109 |
| 第六章 | 机械保险装置 | 110 |
| 6-1 | 概述 | 110 |
| 6-2 | 弹簧 | 110 |
| 6-3 | 滑块 | 122 |
| 6-4 | 小机械零件 | 125 |
| 6-5 | 旋转装置 | 133 |
| 6-6 | 钟表机构 | 147 |
| 第七章 | 电保险装置 | 161 |
| 7-1 | 概述 | 161 |
| 7-2 | 元件 | 162 |
| 7-3 | RC 电路 | 167 |
| 第八章 | 其他的保险装置 | 179 |
| 8-1 | 概述 | 179 |
| 8-2 | 流体装置 | 179 |
| 8-3 | 化学保险装置 | 201 |
| 8-4 | 运动感应装置 | 203 |

第三篇 引信设计

| | | |
|-----|-------------------|-----|
| 第九章 | 引信设计需要考虑的问题 | 208 |
| 9-1 | 概述 | 208 |

| | | |
|------|--------------|-----|
| 9-2 | 对引信的要求 | 208 |
| 9-3 | 引信设计的步骤 | 212 |
| 9-4 | 引信设计原理的应用 | 216 |
| 第十章 | 高加速度弹药的引信 | 228 |
| 10-1 | 概述 | 228 |
| 10-2 | 尾翼稳定式炮弹引信的零件 | 228 |
| 10-3 | 旋转稳定式炮弹引信的零件 | 238 |
| 10-4 | 机械时间引信 | 247 |
| 10-5 | 小口径引信 | 250 |
| 第十一章 | 低加速度弹药的引信 | 253 |
| 11-1 | 概述 | 253 |
| 11-2 | 火箭弹引信 | 254 |
| 11-3 | 导弹引信 | 256 |
| 11-4 | 枪榴弹和手榴弹引信 | 259 |
| 第十二章 | 航弹引信 | 264 |
| 12-1 | 概述 | 264 |
| 12-2 | 引信的作用 | 265 |
| 12-3 | 着发引信 | 268 |
| 12-4 | 时间引信 | 278 |
| 12-5 | 特种引信 | 282 |
| 第十三章 | 静止弹药引信 | 292 |
| 13-1 | 概述 | 292 |
| 13-2 | 地雷 | 292 |
| 13-3 | 水雷 | 299 |
| 13-4 | 诡雷 | 300 |
| 第十四章 | 设计指导 | 304 |
| 14-1 | 设计细节的必要性 | 304 |
| 14-2 | 触点污染的防止 | 304 |
| 14-3 | 包装 | 306 |

| | | |
|--------|-------------------------|-----|
| 14-4 | 装定器零件的连接 | 307 |
| 14-5 | 材料 | 308 |
| 14-6 | 结构的考虑 | 314 |
| 14-7 | 润滑 | 317 |
| 14-8 | 公差 | 319 |
| 14-9 | 元件 | 320 |
| 14-10 | 模拟计算机的应用 | 323 |
| 14-11 | 故障逻辑分析法 | 325 |
| 14-12 | 引信的维护 | 326 |
| 第十五章 | 引信试验 | 329 |
| 15-1 | 概述 | 329 |
| 15-2 | 性能试验 | 329 |
| 15-3 | 安全性试验 | 339 |
| 15-4 | 监查试验 | 345 |
| 15-5 | 军事标准与规格 | 350 |
| 15-6 | 数据分析 | 353 |
| 一般参考文献 | | 361 |
| 附录 | 美国陆海空引信联合委员会收录的论文 | 363 |

第一篇 基本原理

第一章 绪 论

1-1 引信的定义及用途

引信是配用于弹药的一种品种很多的装置，其基本作用是：

1) 保险，即保证弹药在储存、勤务处理（包括偶然处理错误）及发射或布置时的安全；

2) 解除保险，就是使弹药按照实际使用中产生的环境条件而进入待发状态，包括安全分离、传爆系列对正、开关闭合或其他环节作用；

3) 发火，即根据预定起爆的地点或时间而起爆。

现有弹药的种类很多，而且新品种还在不断地出现。它包括炮弹（核弹和非核弹）、迫击炮弹、航弹、地雷和水雷、枪榴弹和手榴弹、原子弹、导弹战斗部（核的或非核的）及其他类型。由于弹药种类很多，而且大小、重量、能量和用途的差别很大，所以引信的形状、尺寸和复杂程度也有很大的变化。引信的范围包括从较简单的装置，例如手榴弹引信，到高度复杂的系统和装置，例如导弹战斗部用的无线电引信。在多数情况下，引信是一个单独的整体，如手榴弹引信；而在另一些情况下，则是由两个或两个以上的相互连接的部件构成引信或引信系统，这些部件可以安装在弹内甚至弹外的不同部位。与引信相关的部件也是各式各样，如电源、电点

火头、起爆元件、定时器、安全和解除保险（积分式的）装置、电缆、控制箱等。这些部件往往是按单独的产品进行研制、外购和配给，但从总体上来讲，都还是引信系统的一个组成部分。

许多国家在现代化武器的设计中都采用了最先进的技术，而且还在不断地发展新技术。对于引信来说，情况更是这样，因为它担负着重要的任务，其作用相当于弹药的大脑。本书主要介绍引信设计的基本原理。由于任何引信的最终设计取决于所要求的作用和性能，取决于设计者的技术水平，所以本书的注意力集中于基本原理方面。书中对具体应用的说明力求简单，而有关完成最终设计的方法，只好留给设计者自行考虑。

1-2 引信的作用

引信的作用，是指从传爆系列开始起爆到战斗部的主装药爆炸的整个过程。所谓起爆，是指当得到一个输入信号，例如目标感应、撞击或其他冲量时，便开始作用。此信号随后必须经过雷管（一级放大）、导引药柱（二级放大）和传爆管（三级放大）等装置进行放大，然后输出一个足够强的爆轰能量，使主装药起爆。由于雷管的装药非常敏感，即使很弱的初始信号也能反应，所以对引信的基本要求不仅是能发出目标存在的信号和起爆传爆系列，而且还要保证弹药的安全。过去在生命和财产方面造成事故的原因，大都与引信内部的保险不适当直接有关。

作为保证可靠保险的一项措施，如果可能的话，引信设计至少要有两个独立的保险装置，二者均能防止意外的爆炸；

其中至少还应有一个用来保证延期解除保险（安全分离）。有关安全保险的问题将在第九章详细讨论。作用的可靠性也是引信设计者所关心的一个主要方面，这将在下一章的2-3节详细叙述。

图1-1所示为一个典型的解除保险过程中各个阶段的情况。在左边，引信处于保险状态，因此可以进行储存、运输等勤务处理和安全发射。在 a 点，引信经过适当的方式得到一个能量，使解除保险过程开始。在 b 点，所得到的能量达到足够大的程度，所以装置将继续完成解除保险过程。在 a 和 b 之间的任何时间，如果去掉能量，机构将重新返回到保险状态。 b 点以后，引信将自行连续完成其解除保险过程。因此， b 点叫做转折点。到 c 点时，雷管对正，但是还有待其他解除保险过程作用，例如开关闭合。到 d 点时，所有的解除保险作用最后完成，引信完全处于待发状态。

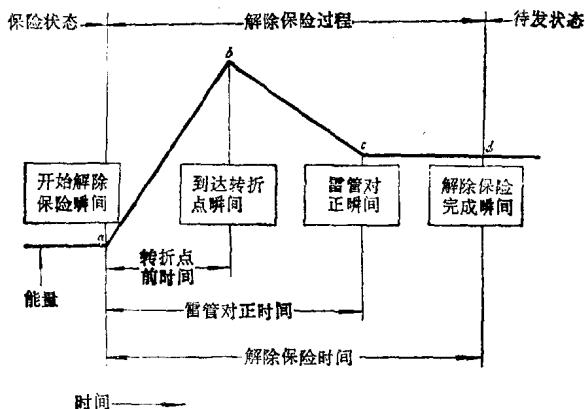


图1-1 引信解除保险过程