

火工品原理

一、 本课程的地位和作用

本课程是特种能源工程与烟火技术专业专业选修课程之一，它涉及到火工品和火工系统的点火和起爆、传火和传爆控制、以及火工品的设计和实验等技术。火工品和由其组成的火工系统是武器系统的初始能源，是武器系统中最关键的器件和系统。其主要任务是完成武器系统的点火和传火、起爆和传爆、时序控制和动作控制、以及各种特殊效应。同时，火工品在民用行业中也发挥巨大作用。因此掌握火工技术能更好地完善知识结构并且更好地为军民现代化建设服务。

二、 课程的教学目标与基本要求

1. 教学目标：

本课程的教学目标是使学生通过课程学习，掌握军用火工品的点火和传火机理、起爆和传爆机理、火工品结构设计原理和制造工艺，以及大多数民用火工品的结构、设计原理和制造工艺，并且了解最新火工技术和发展方向。

2. 基本要求：

- (1) 了解火工品的基本概念和基本知识；
- (2) 掌握点火和传火机理、起爆和传爆机理；
- (3) 掌握火工品设计的原理和方法，了解制造工艺过程；
- (4) 了解火工新技术和火工技术的发展方向。

三、 主要内容

1 绪论 1.1 火工品的发展史 1.2 火工品的用途△ 1.2.1 军用火工品 1.2.2 民用火工品 1.3 ★△火工品中药剂的化学反应形式 1.4 常用的火工药剂 1.5 △火工品的特点、分类和技术要求	3 延期药和延期元件 3.1 概述 3.2 延期元件简介 3.2.1 保险药柱 3.2.2 短延期药柱 3.2.3 时间药盘 3.3 有气体延期药-黑火药 3.3.1 成分及主要性能 3.3.2 黑药的用途 3.3.3 影响黑药燃速的因素 3.4 微气体延期药 3.4.1 延期药的原材料选择△ 3.4.2 延期药的组成 3.4.3 △延期药燃烧的传播速度 3.5 ★△微气体延期药燃烧机理及影响燃速的因数 3.5.1 ★△延期药的燃烧机理 3.5.2 △影响燃烧速度的因素 3.6 设计和研制延期药应该注意的问题 3.7 延期药的贮存安定性问题△ 3.8 常见延期药简介
2. 引信火帽 2.1 概述 2.2 引信火帽应满足的战术技术要求 2.3 ★△引信火帽的发火机理 2.4 △影响火帽感度的因素 2.4.1 药剂方面 2.4.2 加强帽或盖片 2.4.3 发火条件 2.5 影响火帽点火能力的因素 2.6 典型引信火帽介绍 2.6.1 小型火帽 2.6.2 中型火帽 2.6.3 大型火帽 2.7 火帽的装压药工艺 2.7.1 火帽装配工艺流程 2.7.2 重要工序介绍 2.8 引信火帽的检验 2.9 含雷汞击发药存在的问题及改进	4 炮弹雷管 4.1 概述 4.2 △对炮弹雷管的战术技术要求 4.3 炮弹雷管的结构和命名 4.4 ★△雷管爆炸过程和输出特性的分析

4.5 ★△炮弹雷管的设计	7.3.2 小口径炮弹底火
4.5.1 雷管装药设计和选择	7.3.3 中大口径炮弹底火
4.5.2 雷管壳和加强帽的设计与选择	7.3.4 迫击炮弹底火
4.6 雷管装配工艺介绍	7.3.5 ★△底火击发条件介绍
4.6.1 生产工艺流程	7.4 电底火
4.6.2 △质量分析	7.4.1 对电底火的要求
4.7 雷管检验	7.4.2 灼热桥丝式电底火
5 传爆药和导引传爆药	7.5 ★△底火检验
5.1 概述	8 火箭弹用点火具
5.2 传爆药的战术技术要求	8.1 概述
5.3 导引传爆药	8.2 电点火具
5.3.1 导引传爆药的结构	8.2.1 电点火具的结构
5.3.2 装药密度的确定	8.2.2 电点火具的作用过程
5.3.3 导引传爆药的药量问题	8.2.3 关于电点火具发火头的讨论
5.3.4 ★△导引传爆药的直径和长度	8.2.4 典型电点火具介绍
5.4 传爆药	8.3 惯性点火具
5.4.1 炸药的性质	8.4 辐射式延期点火具
5.4.2 药量和形状	8.5 ★△点火具设计中的几个问题
5.4.3 传爆药的位置	8.5.1 点火药的选择
5.4.4 ★△传爆药与主药间的介质	8.5.2 关于电引火头的讨论
5.4.5 传爆管的外壳	9 索类火工品
6 引信用电雷管	9.1 导火索
6.1 概述	9.1.1 概述
6.2 灼热式电雷管	9.1.2 导火索的结构
6.2.1 灼热式电雷管典型结构举例及其发火特性参数	9.1.3 导火索的燃速
6.2.2 ★△桥丝式电雷管发火过程原理	9.1.4 △导火索的制造工艺和药芯检验
6.2.3 △影响桥丝式电雷管性能的因素	9.2 导爆索
6.3 火花式电雷管	9.2.1 概述
6.3.1 火花式电雷管的构造△	9.2.2 ★△导爆索的结构和制造工艺
6.3.2 ★△火花式电雷管发火原理	9.2.3 导爆索的应用
6.3.3 △影响火花式电雷管性能的主要因素	9.3 导爆管
6.4 导电药式电雷管	9.3.1 概述
6.4.1 典型导电药电雷管构造的举例	9.3.2 ★△导爆管的结构和制造
6.4.2 ★△设计思想依据及发火原理简介	9.3.3 影响质量的因素
6.4.3 △影响导电药式电雷管性能的因素	10 导弹火工品
6.5 涂膜式电雷管	10.1 导弹火工品的用途
6.5.1 典型结构简介	10.1.1 △点火系统
6.5.2 ★△发火过程分析	10.1.2 △控制系统
6.5.3 △影响涂膜式电雷管性能的因素	10.1.3 △级间分离系统
6.6 电雷管的安全问题	10.1.4 自毁系统△
6.6.1 ★△静电作用时的安全问题	10.2 典型导弹火工品简介
6.6.2 ★△感应电流作用时的安全问题	10.2.1 点火火工品
6.6.3 ★△杂散电流作用时的安全问题	10.2.2 起爆火工品
6.6.4 ★△射频作用时的安全问题	10.2.3 作功火工品
6.7 其它形式的电雷管	10.3 导弹火工品的特殊问题
6.7.1 ★△金属薄膜式电雷管	10.3.1 ★△关于“双防”问题
6.7.2 ★△爆炸桥丝电雷管	10.3.2 ★△关于可靠性问题
6.7.3 ★△冲击片雷管	11 工程雷管
6.8 ★△爆燃转爆轰雷管	11.1 概述
7 发射弹丸用的火工品	11.1.1 雷管发展史
7.1 概述	11.1.2 △工程雷管分类
7.2 撞击火帽	11.1.3 技术要求
7.2.1 撞击火帽的作用和一般要求	11.1.4 工程雷管的结构
7.2.2 撞击火帽的结构	11.2 火雷管
7.2.3 ★△撞击火帽设计中的几个问题	11.2.1 △工程火雷管各部分的作用及其对性能的影响
7.3 底火	11.2.2 火雷管的生产工艺
7.3.1 底火的作用和一般要求	11.2.3 火雷管检验

11.2.4 Δ火雷管的质量问题	12.3.1 SCB 火工品的作用机理
11.3 电雷管	12.3.2 半导体桥的结构和制造工艺
11.3.1 电雷管的分类	12.3.3 SCB 火工品介绍
11.3.2 电雷管的电引火头	12.3.4 SCB 火工品的发展趋势
11.3.3 工程电雷管的装配工艺	12.4 爆炸逻辑网络
11.3.4 Δ工程爆破电雷管的质量问题	12.4.1 爆轰波拐角现象
11.3.5 Δ电雷管的检验	12.4.2 爆炸逻辑元件和网络
11.3.6 ★Δ电雷管的成群起爆	12.4.3 应用举例
12 先进火工技术	12.5 直列式传爆序列
12.1 概述	12.5.1 直列式爆炸箔起爆系统组成
12.2 激光点火与起爆	12.5.2 冲击片雷管
12.2.1 激光起爆机理	12.6 MEMS 火工技术
12.2.2 药剂的激光感度	12.6.1 MEMS 火工技术概念
12.2.3 激光起爆炸药装置	12.6.2 MEMS 火工品结构简介
12.3 半导体桥火工品技术	

