

# 《探空火箭设计》

## 图书基本信息

书名：《探空火箭设计》

13位ISBN编号：9787800345685

10位ISBN编号：7800345688

出版时间：1993-12

出版社：宇航出版社

作者：方兰,等

页数：597

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)

# 《探空火箭设计》

## 前言

本书由航空航天工业部中国空间技术研究院北京空间机电研究所一批多年从事火箭探空运载系统的专家编写而成。书中论述了无控制探空火箭及地面发射设备从总体、分系统设计的原理和方法直至飞行试验等方面的内容。探空火箭及地面发射设备的设计是一项多学科综合的创造性工作。本书是在各有关学科基本理论的基础上，密切结合研究设计及实践经验写成的，并尽可能反映当代火箭探空运载系统的先进科技成果。书中理论联系实际，注重结合工程设计，力求物理概念清晰、结论严谨明确，以供工程应用。本书共15章。各章内容衔接，但又具有相对独立性。适合于从事无控制火箭设计、管理和使用的工程技术人员阅读，也可作为高等院校相关专业师生的参考书。

# 《探空火箭设计》

## 内容概要

### 内容简介

本书系统地论述了无控制探空火箭及其地面发射设备从总体、分系统设计的原理和方法直至飞行试验等方面的内容。

本书适合于从事无控制火箭设计、管理和使用的工程技术人员阅读，也可作为相应专业的研究生、大学生的教学参考书。

## 书籍目录

### 目录

#### 第一章 概论

- 1.1 探空火箭和火箭探空系统
  - 1.1.1 探空火箭
  - 1.1.2 火箭探空系统
- 1.2 探空火箭研制程序
- 1.3 探空火箭总体设计与分系统设计
  - 1.3.1 总体设计
  - 1.3.2 分系统设计
- 1.4 探空火箭试验
- 1.5 探空火箭发展概况
  - 1.5.1 国外探空火箭的发展
  - 1.5.2 中国的探空火箭
- 1.6 探空火箭用途和发展展望
  - 1.6.1 探空火箭的特点
  - 1.6.2 探空火箭的用途
  - 1.6.3 探空火箭的发展趋势
  - 1.6.4 探空火箭的发展前景

#### 第二章 有效载荷及其对火箭设计的要求

- 2.1 概述
- 2.2 气象火箭
  - 2.2.1 气象火箭的有效载荷
  - 2.2.2 对火箭的设计要求
- 2.3 地球物理火箭
  - 2.3.1 地球物理火箭的探测仪器
  - 2.3.2 对火箭的设计要求
- 2.4 生物实验火箭
  - 2.4.1 生物实验箭头设计
  - 2.4.2 对火箭的设计要求
- 2.5 核试验取样火箭
  - 2.5.1 取样火箭箭头设计
  - 2.5.2 对火箭的设计要求
- 2.6 空间技术试验火箭

#### 第三章 运载系统总体设计

- 3.1 概述
- 3.2 总体方案设计内容
- 3.3 总体方案选择
- 3.4 探空火箭的组成和质量方程
  - 3.4.1 探空火箭的组成
  - 3.4.2 探空火箭的质量方程
- 3.5 探空火箭的弹道方程
  - 3.5.1 简化假定
  - 3.5.2 探空火箭质心运动方程
- 3.6 总体参数设计
  - 3.6.1 总体设计参数选择
  - 3.6.2 总体特性参数确定

#### 第四章 弹道计算及弹道图编制

- 4.1概述
- 4.2坐标系
- 4.3作用于火箭上的力和力矩
- 4.4火箭的运动方程
  - 4.4.1火箭相对于风的速度
  - 4.4.2运动学方程
  - 4.4.3动力学方程
- 4.5火箭运动方程的简化
  - 4.5.1空间运动方程的简化
  - 4.5.2平面运动方程
- 4.6弹道图的编制及其应用
  - 4.6.1弹道图的编制步骤
  - 4.6.2弹道图使用
- 第五章 气动外形设计及气动特性计算
  - 5.1概述
  - 5.2箭体气动外形设计及气动特性计算
    - 5.2.1箭体气动外形设计的考虑因素
    - 5.2.2箭体升力
    - 5.2.3箭体压力中心
    - 5.2.4箭体阻力
  - 5.3稳定翼的气动外形设计及气动力计算
    - 5.3.1稳定翼气动外形设计的考虑因素
    - 5.3.2稳定翼升力
    - 5.3.3稳定翼压力中心
    - 5.3.4稳定翼阻力
  - 5.4全箭气动力特性计算
    - 5.4.1全箭升力
    - 5.4.2全箭压力中心
    - 5.4.3全箭阻力
    - 5.4.4全箭力矩与阻尼力矩。
  - 5.5火箭气动加热计算
    - 5.5.1热流密度的确定
    - 5.5.2蒙皮温度分布
    - 5.5.3降低热流密度的途径
- 第六章 载荷计算
  - 6.1概述
  - 6.2飞行中的主要外力
    - 6.2.1推力
    - 6.2.2重力
    - 6.2.3空气动力
  - 6.3过载系数
    - 6.3.1过载系数概念
    - 6.3.2轴向过载系数和横向过载系数
  - 6.4飞行中的轴向载荷计算
  - 6.5飞行中的横向载荷计算
    - 6.5.1扰动运动方程
    - 6.5.2由风引起的扰动攻角
    - 6.5.3工艺误差引起的扰动攻角
    - 6.5.4级间分离引起的扰动攻角

6.5.5滚转 - 俯仰谐振条件下的扰动攻角

6.5.6液体推进剂的晃动载荷

6.6火箭的横向、纵向响应计算

6.6.1火箭的横向响应计算

6.6.2火箭的纵向响应计算

6.7地面操作时的载荷

6.8火箭的箭体发散

第七章 结构设计

7.1概述

7.2设计情况和安全系数的确定

7.2.1设计情况的确定

7.2.2安全系数的确定

7.2.3剩余强度系数

7.3箭头结构设计

7.3.1箭头设计要求和结构形式

7.3.2生物舱结构设计

7.3.3气象探测火箭箭头结构

7.3.4箭头结构强度计算

7.4箭体结构设计

7.4.1贮箱的用途和要求

7.4.2贮箱的结构形式

7.4.3贮箱的强度计算

7.4.4壳体结构设计

7.4.5贮箱和壳体结构优化设计

7.5发动机机架设计

7.5.1发动机机架的功用和要求

7.5.2发动机机架的结构形式

7.5.3发动机机架的强度计算

7.6尾翼结构设计

7.6.1尾翼的作用与要求

7.6.2尾翼结构形式

7.6.3尾翼的强度计算

7.7连接分离机构设计

7.7.1箭头连接分离机构

7.7.2头锥开壳抛罩机构设计

7.7.3级间连接分离机构设计

7.8结构部件地面试验

7.8.1静力强度试验

7.8.2振动试验

7.8.3结构部件性能试验

7.8.4生物舱气密试验

第八章 固体火箭发动机设计

8.1概述

8.2固体火箭发动机主要参数及选择

8.2.1推力

8.2.2排气速度

8.2.3质量流量

8.2.4压强比与喷管扩张比的关系

8.2.5推力系数

- 8.2.6总冲和比冲
- 8.2.7发动机性能参数的理论值与实际值
- 8.2.8参数选择
- 8.3固体火箭发动机内弹道计算
  - 8.3.1装药燃烧简述
  - 8.3.2推进剂燃速与燃烧室压强的关系
  - 8.3.3装药初温对燃速的影响
  - 8.3.4燃气流的速度对燃速的影响
  - 8.3.5内弹道计算
  - 8.3.6通气参量
- 8.4装药设计
  - 8.4.1装药设计的原始参数
  - 8.4.2装药设计的基本要求
  - 8.4.3管状装药设计
  - 8.4.4端面燃烧装药设计
  - 8.4.5星形内孔装药设计
- 8.5固体火箭发动机主要部件设计要求
  - 8.5.1点火装置
  - 8.5.2燃烧室
  - 8.5.3喷管
- 8.6固体火箭发动机静止试验
  - 8.6.1试验目的与试验装置
  - 8.6.2试验操作程序
  - 8.6.3数据处理
- 第九章 液体火箭发动机设计
  - 9.1概述
  - 9.2液体火箭发动机主要参数及选择
  - 9.3液体火箭发动机推力室设计
    - 9.3.1推力室参数设计
    - 9.3.2推力室的结构设计
    - 9.3.3有关计算内容
  - 9.4液体火箭发动机动力系统流程设计
    - 9.4.1动力系统的简要综述
    - 9.4.2发动机动力系统的起动段设计
    - 9.4.3对特殊工况下系统的适应性设计
    - 9.4.4推进剂贮箱的基本参数和基本要求
    - 9.4.5挤压气体选择和需要量计算
  - 9.5液体火箭发动机阀门设计
  - 9.6液体火箭发动机动力系统冷试验
    - 9.6.1推力室冷试验
    - 9.6.2发动机输送系统额定工况冷试验
    - 9.6.3发动机输运系统初级工况冷试验
  - 9.7液体火箭发动机热试车
    - 9.7.1发动机热试车台
    - 9.7.2发动机热试车前冷试验
    - 9.7.3发动机热试车
    - 9.7.4发动机热试车的测量
- 第十章 回收系统设计
  - 10.1概述

- 10.1.1回收系统的功用与原理
- 10.1.2回收系统的组成
- 10.1.3回收系统工作程序
- 10.2减速装置
  - 10.2.1开伞动载的预计
  - 10.2.2降落伞系统
  - 10.2.3常用的降落伞
  - 10.2.4减速板
- 10.3控制装置
  - 10.3.1控制方法
  - 10.3.2控制元部件
- 10.4火工装置
  - 10.4.1火工装置的特点
  - 10.4.2火工装置设计
  - 10.4.3几种火工装置
- 10.5回收系统设计
  - 10.5.1设计步骤
  - 10.5.2设计实例
- 10.6空投试验技术
  - 10.6.1空投试验分类
  - 10.6.2空投方法.....
  - 10.6.3对飞机的要求
  - 10.6.4对机场和靶场要求
- 第十一章 电路设计
  - 11.1概述
  - 11.2程序控制电路的设计原则
    - 11.2.1程控电路的设计原则
    - 11.2.2程控电路的可靠性设计
  - 11.3程序电路和控制器设计
    - 11.3.1过载起动机设计
    - 11.3.2时间控制器设计
  - 11.4供配电电路设计
    - 11.4.1箭上直流电源设计
    - 11.4.2配电器设计
    - 11.4.3电缆网设计
    - 11.4.4电路分离机构设计
  - 11.5程控电路的单元测试和综合测试
    - 11.5.1程控电路的单元测试
    - 11.5.2程控电路的综合测试
    - 11.5.3电路连接可靠性检查
    - 11.5.4程控电路的综合测试设备
  - 11.6举例
    - 11.6.1火箭总体对程控电路的要求
    - 11.6.2程控电路设计
- 第十二章 生物实验火箭生命保障系统设计
  - 12.1概述
  - 12.2生命保障系统的分类与组成
    - 12.2.1生物舱的环境要求
    - 12.2.2生命保障系统的分类

- 12.2.3生命保障系统的组成
- 12.3生命保障系统基本设计方法
  - 12.3.1选定生物舱压力
  - 12.3.2确定供气方式
  - 12.3.3确定空气净化系统的型式
  - 12.3.4确定冷却装置
  - 12.3.5选取吸湿剂
  - 12.3.6确定地面供气形式
  - 12.3.7舱内二氧化碳浓度及通风量的计算
  - 12.3.8供气系统供气量的计算
  - 12.3.9生物舱温度和湿度计算
- 12.4中国早期生命保障系统举例
  - 12.4.1T - 7A (S1) 生命保障系统
  - 12.4.2T - 7A (S2) 生命保障系统
- 第十三章 发射场地面设备设计
  - 13.1概述
  - 13.2发射装置设计
    - 13.2.1组成和主要技术要求
    - 13.2.2探空火箭发射装置类型
    - 13.2.3发射装置载荷
    - 13.2.4发射装置设计的特殊问题
  - 13.3特装设备设计特点
    - 13.3.1转运设备
    - 13.3.2加注设备
    - 13.3.3供气设备
    - 13.3.4瞄准设备
    - 13.3.5发控设备
    - 13.3.6气象保障设备
- 第十四章 可靠性设计与分析
  - 14.1概述
  - 14.2可靠性设计
    - 14.2.1可靠性设计与产品质量
    - 14.2.2可靠性设计准则
    - 14.2.3可靠性设计方法
  - 14.3可靠性建模和分配
    - 14.3.1建立可靠性模型
    - 14.3.2可靠性预测和分配
    - 14.3.3可靠性分配的一种方法
  - 14.4失效分析
    - 14.4.1失效分类
    - 14.4.2分系统中典型失效模式
    - 14.4.3失效模式、后果与严重度分析
  - 14.5可靠性试验与评估
    - 14.5.1可靠性试验
    - 14.5.2火箭可靠性的初步估计
    - 14.5.3火箭各单元可靠性的评定
    - 14.5.4火箭系统可靠性的综合评定
  - 14.6提高探空火箭可靠性的技术途径
    - 14.6.1总体设计方面

14.6.2分系统设计方面

14.6.3部件设计方面

第十五章 火箭飞行试验及结果分析 李林藩

15.1概述

15.2发射场

15.2.1发射准备区

15.2.2发射区

15.2.3坠落区和回收区

15.3飞行试验组织与实施

15.3.1进入发射场前的工作程序

15.3.2进入发射场后的工作程序

15.4飞行试验结果分析

15.4.1飞行试验概况分析

15.4.2参数的测量与评估

## 章节摘录

插图：火箭结构的功能是，安装连接有效载荷、仪器设备和动力装置，贮存推进剂，保证火箭能稳定飞行（如在结构上安装尾翼、装偏的尾翼和旋转小火箭等）、舱段间和级间的连接与分离（采用各种连接分离机构），以及火箭滑离导向器（如采用固定的或自动脱落的滑块）等。火箭结构除上述功能外，还要承受地面操作和飞行中的载荷，维持良好的气动力外形和保证火箭的整体性。

b. 发动机系统（动力系统）动力系统的功能是产生推力，以推进火箭向前运动。液体火箭动力系统包括液体火箭发动机和推进剂输送系统。液体火箭发动机一般由推力室部件，推进剂供应系统和阀门、导管等组成。推进剂供应系统分为挤压式和泵压式两种，本书只介绍挤压式供应系统，因为它对液体探空火箭来说简单适用。固体火箭动力系统就是固体火箭发动机。它由燃烧室、喷管、中间底、主装药和点火装置等组成。为了提高探空火箭的飞行高度和增加有效载荷质量，除总体、结构上采取措施，如使用多级火箭和减小火箭结构质量（主要采用新结构、新材料和新工艺等措施）外，对动力系统的要求是，采用高能量推进剂和增加推进剂质量，以提高火箭发动机的总冲。

# 《探空火箭设计》

## 后记

在《探空火箭设计》一书的撰写过程中，我们得到了从事探空火箭研制的单位和专家们的关心和支持。初稿撰写期间，不少专家为本书有关章节提供过初稿材料或修改建议，他们是：周祥元、钱志芬、盛焕岳、杨绮琳、林仙友、赵向东、许芷渊等。修改定稿期间，我们又组织了几次评审，邀请航空航天工业部部内、外同行专家和教授对本书各章节提出意见，我们对他们提出的宝贵意见都作了认真的研究和修改。最后，由王希季教授进行总审查和定稿。为此，我们谨向上述单位和个人表示衷心的感谢。由于探空火箭研制涉及的专业知识面很广泛，同时，世界上从事探空火箭研制的国家很多，他们都投入了大量的人力和物力，并取得了丰富的成果和经验（中国的情况也是如此），我们在撰写本书的时候，试图尽力把这方面的经验（特别是中国的经验）总结出来，把书写好。但是，限于我们的水平和经验，难免有疏漏和不妥之处，欢迎广大读者提出宝贵意见。

# 《探空火箭设计》

## 编辑推荐

《探空火箭设计》：导弹与航天丛书·第5辑·卫星工程系列

# 《探空火箭设计》

## 精彩短评

1、很经典，是一本火箭总体设计方面不多的经典。

# 《探空火箭设计》

## 版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)