

ویرایش هفتم

جلد اول

اصول پیشرانش راکت

تألیف: جرج ساتون، اسکاربیلارز

دکتر فتح‌اله امی (استاد دانشگاه تربیت مدرس)

حمیدرضا خدایاری، الیاس رستمی



مؤسسه انتشارات بعثت

تهران - تابستان ۱۴۰۰

سرشناسه	ساتون، جورج پل
عنوان و نام پدیدآور	Sutton, George Paul
مشخصات نشر	اصول پیشرانش راکت/ تألیف جرج ساتون، اسکار بیبلارز؛ ترجمه فتح‌اله امی، حمیدرضا خدایاری، الیاس رستمی
مشخصات ظاهری	تهران: بعثت، ۱۴۰۰ -
شابک	ج.
وضعیت فهرست‌نویسی	دوره 6-134-437-600-978: ج. 2-132-437-600-978
یادداشت	فیبا
موضوع	عنوان اصلی: Rocket propulsion elements, 7th ed, c2001.
موضوع	موشک‌ها--موتورها
شناسه افزوده	Rocket engines
شناسه افزوده	بیبلارز، اسکار
شناسه افزوده	Biblarz, Oscar
شناسه افزوده	امی، فتح‌اله، ۱۳۳۱ - مترجم
شناسه افزوده	خدایاری، حمیدرضا، ۱۳۶۷ - مترجم
شناسه افزوده	رستمی، الیاس، ۱۳۶۷ - مترجم
رده‌بندی کنگره	TL۷۸۲
رده‌بندی دیویی	۶۲۹/۴۷۵
شماره کتاب‌شناسی ملی	۸۴۲۷۳۱۳

اصول پیشرانش راکت

ویرایش هفتم

جلد اول



نویسنده: جرج ساتون، اسکار بیبلارز

مترجمین: دکتر فتح‌اله امی، حمیدرضا خدایاری، الیاس رستمی

ناشر: مؤسسه انتشارات بعثت

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

نوبت چاپ: اول، ۱۴۰۰

تعداد صفحه: ۴۵۰

شابک جلد اول: ۹۷۸-۶۰۰-۴۳۷-۱۳۲-۲

شابک دوره: ۹۷۸-۶۰۰-۴۳۷-۱۳۴-۶

تهران - خ انقلاب، خ ۱۶، نیش کوچه بهنام، شماره ۳۶، ساختمان بعثت

کدپستی: ۵۴۴۹۳-۱۴۱۷۹ / دفتر: ۶۶۹۶۶۸۶ / پخش: ۶۶۴۱۸۸۹۸

کتاب‌فروشی شعبه ۱: ۶۶۴۱۹۸۹۹ کتاب‌فروشی شعبه ۲: ۶۶۴۹۲۰۷۱

© این اثر مشمول قانون حمایت مولفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ و قانون ترجمه، تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی و بصری و مصوب ۱۳۵۲ است. کلیه حقوق چاپ، نشر و پخش و تکثیر به هر صورت (چاپ، تکثیر، صوت، تصویر و انتشار الکترونیکی، تولید مجدد آن کلا و جزئاً محفوظ و مخصوص ناشر است و هرگونه کپی‌برداری و نقل مطالب از تمام یا قسمتی از این اثر بدون اجازه مکتوب ناشر ممنوع است و پیگرد قانونی دارد

سخن ناشر

کتاب «اصول پیرانش راکت» یکی از کتاب‌های پایه و مرجع دانشگاهی در مهندسی هوا و فضا است. ساختار آن به نحوی است که برای مخاطبان مختلف از جمله دانشجویان، مهندسان تازه‌کار و همچنین مهندسین مجرب مفید و قابل بهره‌برداری است.

اهمیت و اعتبار کتاب حاضر به حدی است که طی پنجاه سال گذشته همواره در اکثر دانشگاه‌های جهان تدریس شده و اینک ترجمه آخرین ویرایش آن تقدیم مخاطبین می‌گردد. تلاش و دقت مترجمین به همراه تجارب اجرایی، آموزشی و پژوهشی آنان در حوزه هوافضا موجب گردیده که ترجمه‌ای با کیفیت و دقیق در اختیار علاقه‌مندان قرار گیرد.

مؤسسه انتشارات بعثت با هدف کمک به روند رشد و توسعه علمی کشور، انتشار کتاب ارزشمند «اصول پیرانش راکت» را گام مؤثری در زمینه تولید و ترویج دانش هوافضا می‌داند. در این حوزه کتاب دیگری نیز توسط همین انتشارات با نام «اصول طراحی موتور پیرانش فضایی جلد ۱ و ۲» به چاپ رسیده است.

امید است خوانندگان محترم با پیشنهادها و انتقادهای خود این مؤسسه را در بهبود آثار منتشر شده، یاری فرمایند.

فهرست مطالب

۱۱	بیشگفتار نویسنندگان
۱۷	بیشگفتار مترجمان
۱۸	کلاس‌بندی
۱۹	۱-۱- پیشرانش جت داکت
۲۱	۲-۱- پیشرانش راکت
۲۲	۱-۲-۱- پیشرانش موشک شیمیایی
۲۶	۲-۲-۱- ترکیبی از موتورهای جت داکت و موتورهای راکت
۲۷	۳-۲-۱- موتورهای راکت هسته‌ای
۲۹	۴-۲-۱- پیشرانش راکت الکتریکی
۳۰	۵-۲-۱- مفاهیم دیگر از پیشرانش راکت
۳۲	۶-۲-۱- تلاش‌های جهانی در پیشرانش راکت
۳۲	۳-۱- کاربردهای پیشرانش راکت
۳۲	۱-۳-۱- وسایل پرتاب فضایی
۳۴	۲-۳-۱- فضاپیما
۴۲	۳-۳-۱- موشک‌ها و کاربردهای دیگر
۴۳	تعاریف و اصول
۴۳	۱-۲- تعاریف
۴۷	۲-۲- تراست
۵۰	۳-۲- سرعت خروجی
۵۱	۴-۲- انرژی و بازده‌ها
۵۴	۵-۲- مقادیر عملکردی معمول
۵۶	پرسش‌ها
۶۱	تئوری نازل و روابط ترمودینامیکی
۶۱	۱-۳- راکت ایده‌آل
۶۳	۲-۳- خلاصه‌ای از روابط ترمودینامیک

۶۷	۳-۳- جریان آیزنتروپیک در نازل ها
۶۷	۳-۳-۱- سرعت
۷۰	۳-۳-۲- جریان نازل و وضعیت گلوگاه
۷۶	۳-۳-۳- تراست و ضریب تراست
۷۸	۳-۳-۴- سرعت مشخصه و ایمپالس ویژه
۸۱	۳-۳-۵- نازل های فرو انبساطی و فرا انبساطی
۸۶	۳-۳-۶- تأثیر هندسه محفظه
۸۷	۳-۴- پیکربندی نازل
۸۹	۳-۴-۱- نازل های دارای شکل مخروطی یا زنگوله ای
۹۵	۳-۴-۲- نازل های دومرحله ای
۹۶	۳-۴-۳- نازل های دارای لایه های مرزی آنرودینامیک
۹۷	۳-۴-۵- نازل های چندگانه
۹۸	۳-۵- نازل های واقعی
۹۹	۳-۵-۱- لایه مرزی
۱۰۰	۳-۵-۲- جریان چند فازی
۱۰۲	۳-۵-۳- افت ها و پدیده های دیگر
۱۰۳	۳-۵-۴- فاکتورهای تصحیح عملکرد
۱۰۵	۳-۶- چهار پارامتر عملکردی
۱۰۷	۳-۷- توازن و تنظیم نازل
۱۰۸	۳-۸- تراست متغیر
۱۰۹	پرسش ها

۱۱۵ عملکرد پرواز

۱۱۵	۴-۱- پرواز فضایی بدون مقاومت و بدون گرانش
۱۱۹	۴-۲- نیروهای اعمالی بر حامل داخل جو
۱۲۱	۴-۳- روابط اساسی حرکت
۱۲۸	۴-۴- اثر سیستم پیشرانش روی عملکرد حامل
۱۲۹	۴-۵- پرواز فضایی
۱۳۲	۴-۵-۱- مدارهای بیضی شکل
۱۳۵	۴-۵-۲- فضای عمیق
۱۳۶	۴-۵-۳- اغتشاشات
۱۴۱	۴-۵-۴- سرعت مأموریت
۱۴۴	۴-۶- مانورهای پروازی
۱۴۸	۴-۶-۱- سیستم کنترل واکنش
۱۵۰	۴-۷- حامل های پروازی

۱۵۱	۴-۷-۱- حامل‌های چندمرحله‌ای
۱۵۵	۴-۷-۲- پرتاب‌شونده‌ها
۱۶۰	۴-۸- موشک‌های نظامی
۱۶۳	۴-۹- تأثیر آیرودینامیک جت‌های خروجی
۱۶۴	۴-۱۰- پایداری پرواز
۱۶۵	پرش‌ها

۱۷۳ آنالیز عملکرد موشک شیمیایی سوخت مایع

۱۷۴	۵-۱- تاریخچه و اصول
۱۸۱	۵-۲- تحلیل شرایط محفظه یا مجموعه موتور در حالت‌های گازی
۱۸۴	۵-۳- تحلیل فرایندهای انبساطی نازل
۱۹۰	۵-۴- تحلیل کامپیوتری
۱۹۱	۵-۵- نتایج محاسبات ترموشیمیایی
۲۰۵	پرش‌ها

۲۰۹ اصول موتورهای راکت سوخت مایع

۲۱۳	۶-۱- پیشران‌ها
۲۱۶	۶-۲- سیستم‌های سوخت‌رسانی
۲۱۹	۶-۳- سیستم‌های تغذیه با فشار گاز
۲۲۵	۶-۴- مخازن پیشران
۲۳۲	۶-۵- فشارگذاری مخزن
۲۳۴	۶-۵-۱- تخمین جرم گاز فشارگذاری
۲۳۶	۶-۶- سیستم‌های سوخت‌رسانی توربوپمپ و چرخه‌های موتور
۲۴۲	۶-۷- تعادل فشار و جریان
۲۴۳	۶-۸- موتورهای راکت برای مانوردهی، تنظیمات مداری یا کنترل ارتفاع
۲۴۶	۶-۹- شیرها و خطوط لوله
۲۵۰	۶-۱۰- ساختار نگهدارنده موتور
۲۵۰	پرش‌ها

۲۵۵ پیشران‌های مایع

۲۵۶	۷-۱- خواص پیشران
۲۵۶	۷-۱-۱- عوامل اقتصادی
۲۵۶	۷-۱-۲- عملکرد پیشران‌ها
۲۵۹	۷-۱-۳- خطرات فیزیکی متداول
۲۶۱	۷-۱-۴- خصوصیات فیزیکی مطلوب
۲۶۳	۷-۱-۵- ویژگی‌های اشتعال، احتراق و شعله

۲۶۳	 تغییرات خواص و مشخصات
۲۶۴	 افزودنی‌ها
۲۶۴	 ۲-۷ اکسیدکننده‌های مایع
۲۶۴	 ۱-۲-۷ اکسیژن مایع
۲۶۵	 ۲-۲-۷ هیدروژن پروکسید (H_2O_2)
۲۶۶	 ۳-۲-۷ نیتریک اسید (HNO_3)
۲۶۷	 ۴-۲-۷ نیتروژن تتروکسید (N_2O_4)
۲۶۷	 ۳-۷ سوخت‌های مایع
۲۶۸	 ۱-۳-۷ سوخت‌های هیدروکربنی
۲۶۹	 ۲-۳-۷ هیدروژن مایع (H_2)
۲۷۰	 ۳-۳-۷ هیدرازین (N_2H_4)
۲۷۱	 ۴-۳-۷ دی متیل هیدرازین نامتقارن [$CH_3N_2NH_2$]
۲۷۱	 ۵-۳-۷ مونومتیل هیدرازین (CH_3NHNH_2)
۲۷۲	 ۴-۷ پیشران‌های تک‌پایه مایع
۲۷۲	 ۱-۴-۷ هیدرازین به عنوان یک پیشران تک‌پایه
۲۷۴	 ۲-۴-۷ هیدروکسیل آمونیوم نیترات ($NH_2OH + NO_3$)
۲۷۵	 ۵-۷ پیشران‌های ژل
۲۷۶	 ۶-۷ پیشران‌های گازی
۲۷۸	 ۷-۷ نگرانی‌های ایمنی و محیطی
۲۷۸	 پرسش‌ها

محفظه‌های تراست

۲۸۱	
۲۸۳	 ۱-۸ انژکتورها
۲۹۰	 ۱-۱-۸ مشخصه‌های جریان انژکتور
۲۹۴	 ۲-۱-۸ فاکتورهای تأثیرگذار بر رفتار انژکتور
۲۹۶	 ۲-۸ محفظه احتراق و نازل
۲۹۶	 ۱-۲-۸ حجم و شکل
۲۹۸	 ۲-۲-۸ توزیع انتقال حرارت
۳۰۰	 ۳-۲-۸ خنک‌سازی محفظه‌های تراست
۳۰۱	 ۴-۲-۸ خنک‌سازی با انتقال حرارت حالت ثابت
۳۰۳	 ۵-۲-۸ خنک‌سازی با انتقال حرارت گذرا
۳۰۵	 ۶-۲-۸ خنک‌سازی فیلمی
۳۰۶	 ۷-۲-۸ عایق حرارتی
۳۰۷	 ۸-۲-۸ اتلاف‌های هیدرولیکی در مسیر خنک‌سازی
۳۰۷	 ۹-۲-۸ بارها و تنش‌های دیواره محفظه