

高等学校教学用书



航空活塞式发动机

第一册

M. M. 馬斯遵尼科夫 著
M. C. 拉畢蒲特
崔 济 五 等 譯

高等教育出版社



高等学校教学用书



航空活塞式发动机

第二册

M. M. 馬斯連尼科夫 著
M. C. 拉畢蒲特
崔濟亞等 譯

高等教育出版社

高等学校教学用书



航空活塞式发动机

第三册

M. M. 馬斯達尼科夫 著
M. C. 拉畢蒲特
王 濟 亞 等 譯

高等教育出版社

譯名對照表

第一章

比熱 Теплоемкость, удельная теплоемкость
容積比熱 Объемная теплоемкость
公分分子比熱 Молярная теплоемкость
定容比熱 Теплоемкость при постоянном объеме
定壓比熱 Теплоемкость при постоянном давлении
壓縮 Сжатие
壓縮比 Степень сжатия
加熱 Сообщение тепла
加熱量 Количество сообщения тепла
壓力增加比 Степень увеличения давления
膨脹 Расширение
混氣 Смесь
新鮮混氣 Свежая смесь
工作混氣 Рабочая смесь
混氣比 Состав смеси
混氣富油 Обогащение смеси
混氣貧油 Обеднение смеси
燃燒 Сгорание
燃燒產物 Продукт сгорания
絕熱曲線 Адиабата
絕熱指數 Показатель адиабаты
過程 Процесс
循環 Цикл
定比熱循環 Цикл при постоянной теплоемкости
變比熱循環 Цикл при переменной теплоемкости
變比熱加分解循環 Цикл при переменной теплоемкости
熱分解, 分解 диссоциация
工質 Рабочее тело
功 Работа
熱效力 Термический к. п. д

燃料 Топливо

熱值 Теплотворная способность

航空發動機 Авиационный двигатель

航空輕油發動機 Авиационный двигатель легкого топлива

航空重油發動機 Авиационный двигатель тяжелого топлива

氫 Водород

氧 Кислород

一氧化碳 Окись углерода

二氧化碳 Углекислота

甲烷 Метан

水蒸氣 Водяной пар

第二章

示功圖 Индикаторная диаграмма

工作過程 Рабочий процесс

上極點 Верхняя мертвая точка, ВМТ

下極點 Нижняя мертвая точка, НМТ

衝程 Ход

充填係數 Коэффициент наполнения

火星塞 Света

火花 Искра

罩盤 Грибок

缸壁 Стенка цилиндра

缸頭 Головка (цилиндра)

早開 Опережение открытия

晚關 Запоздывание закрытия

點火 Зажигание

點火提前 Опережение зажигания

最有利點火提前 Наиболее выгодное опережение зажигания

振盪 Колебание

脈動 Пульсация

紊流脈動尺度 Масштаб турбулентных пульсаций

紊流脈動強度 Интенсивность турбулентных пульсаций

進氣管 Трубопровод
 支管 Патрубок
 配氣總管 Сборник
 適時度 Своевременность
 完全度 Полнота
 衝擊波 Ударная волна
 多縫照相展開法 Метод многощелевой
 фоторазвертки
 光亮範圍 Светящаяся зона
 火焰傳播速度 Скорость распространения
 пламени
 正交速度 Нормальная скорость
 混流速度 Турбулентная скорость
 點着, 着火, 燃燒 Воспламенение
 火焰前沿 Фронт пламени
 補充燃燒 Догорание
 混流 Турбулентность
 黏性 Вязкость
 活性的 Активный
 鏈系反應 Цепная реакция
 過氧化物 Перекись
 含氫過氧化物 Гидроперекись
 根 Радикал
 醛 Альдегид
 延續時間 Продолжительность
 導熱性 Теплопроводность
 炸燃器 Бомб
 乙炔 Ацетилен
 乙烯 Этилен
 戊烷 Пентан
 不穩定工作 Неустойчивая работа
 滲和 Перемешивание, Смешение
 爆震 Детонация
 爆震波 Детонационная волна
 初步化學準備 Предварительная химическая
 подготовка
 自燃 Самовоспламенение
 火源 Очаг
 退化 Выродиться
 抗爆性 Антидетонационные свойства
 廢氣 Выхлопные газы
 排氣 Выхлоп
 排氣壓力 Давление на выхлопе
 排氣總管 Выхлопной сборник

氣流阻力 Гидравлическое сопротивление
 通過截面 Проходное сечение
 配氣重疊相角 Перекрытие фаз распределения
 吹除 Продувка
 進入空氣, 進氣 Поступающий воздух
 進氣壓力 Давление поступающего
 воздуха

第三章

實際循環 Действительный цикл
 指示功 Индикаторная работа
 排氣衝程 Насосные ходы
 排氣(衝程)功 Работа насосных ходов
 指示效力 Индикаторный к. п. д.
 芳香族 Ароматика
 酒精 Спирт
 異辛烷 Изоктан
 庚烷 Гептан
 苯 Бензол
 甲苯 Толуол
 效率混氣比係數 Коэффициент состава
 смеси
 熱效率混氣比係數 Термический коэффициент
 состава смеси
 炭氫燃料 Углеводородные топлива
 最大經濟度混氣比 Состав смеси на ма-
 ксимальную экономичность
 面積(對)容積比 Отношение поверхности
 к объему
 燃燒室係數 Коэффициент камеры сгора-
 ния
 燃燒室 Камера сгорания
 半球形 Полусферическая
 帳篷形 Шатровая
 圓筒形 Цилиндрическая
 倒帳篷形 Обратная шатровая
 螺旋形 Вихревая
 T形 T-образная
 直徑係數 Коэффициент диаметра
 理論循環 Теоретический цикл
 功圖係數 Коэффициент полноты диагра-
 ммы

理論指示功 Теоретическая индикаторная работа

理論指示效率 Теоретический индикаторный к. п. д.

指示耗油率 Индикаторный удельный расход топлива

蒸發 Испарение

第 四 章

指示功率 Индикаторная мощность

平均指示壓力 Среднее индикаторное давление

基準空氣狀況 Исходное состояние воздуха

充填功 Работа наполнения

充填功係數 Коэффициент работы наполнения

缸壁加熱比 Степень подогрева

補充充填比 Степень дозарядки

(燃燒室)清除係數 Коэффициент очистки (камеры сгорания)

平衡壓力比 Равновесное отношение давлений

油門 Дроссель

吹除係數 Коэффициент продувки

平均活塞速度 Средняя скорость поршня

折合充填係數 Приведенный коэффициент наполнения

最大功率混氣比 Состав смеси на максимальную мощность

噴水 Впрыск воды

噴嘴 форсунка

加強 форсирование

工作容積 Рабочий объем

活塞排容 Литраж

第 五 章

傳熱係數 Коэффициент теплопередачи

導熱性係數 Коэффициент теплопроводности

相當氣體溫度 Эквивалентная температура газов

冷卻液 Охлаждающая жидкость

壁面 Стенка

梯度 Градиент

樹脂 Смола

瀝青類 Асфальтен

漲圈 Кольцо

黏着 Засадание

磨傷 Задирание

燒燬 Прогорание

中央電極 Центральный электрод

環吹 Обдув

氣門桿 Шток клапана

氣門套 Направляющая (втулка)

斜紋 Фаска

(活塞)底 Днище (поршня)

漲圈帶 Пояс

冷卻劑 Охлаждающая среда

機匣 Картер

耳 Бобышка

空氣消耗量 Расход воздуха

第 六 章

摩擦功率 Мощность трения

折合摩擦功率 Приведенная мощность трения

帶動空轉 Прокучивание

炭化 Кабонизирование, Обуглероживание

自身維持 Самослуживание

平均摩擦壓力 Среднее давление трения

折合平均摩擦壓力 Приведенное среднее давление трения

輔助機構 Обслуживающий механизм

譯名對照表

第七章

方案, схема

比重, удельный вес

運輸航空, транспортная авиация

技藝航空, спортивная авиация

自由排氣, свободный выпуск

飛行高度, высота полета

增壓器, нагнетатель

傳動增壓器, приводной нагнетатель

單速增壓器, однокоростной нагнетатель

兩速增壓器, двухкоростной нагнетатель

離心增壓器, центробежный нагнетатель

壓頭能力, напорная способность

上昇限度, потолок

爬高速度, скороподъемность

傳動比, передаточное число

渦輪壓氣機, турбокомпрессор

組件, агрегат

傳動渦輪, приводная турбина

吸氣式發動機, двигатель со всасыванием воздуха

超尺寸式發動機, переразмеренный двигатель

加強式發動機, форсированный двигатель

高空發動機, высотный двигатель

非高空發動機, не высотный двигатель

第八章

增壓比, степень повышения давления

平均熱壓力, среднее термическое давление

套殼, корпус

進口連管, входной патрубок

葉輪, крыльчатка

擴散器, диффузор

集氣管, сборник

出口錫管, выходная улитка

增溫, повышение температуры

全部絕熱壓縮功, полная работа адиабатического сжатия

壓頭係數, коэффициент напора

周速, окружная скорость

空氣冷卻比, степень охлаждения воздуха

節氣, дросселирование

節氣開關, заслонка

節氣門, дроссель

揮發性, летучесть

設計高度, расчетная высота

昇高度, высотность (見第七章)

熱計算, тепловой расчет

設計狀態, расчетный режим

標準大氣, стандартная атмосфера

熱平衡, тепловой баланс

放熱的熱平衡, тепловой баланс выделяющегося тепла

動力裝置, моторная установка

第九章

特性, характеристика

轉動力矩, крутящий момент

槳葉, лопасть

槳轂, втулка

定距螺漿, винт с фиксированным шагом

變距螺漿, винт с изменяемым шагом

外部特性, внешняя характеристика

螺漿特性, винтовая характеристика

高度特性, высотная характеристика

臨界高度, критическая высота

調節器, регулятор

定壓調節器, регулятор постоянного давления

最小轉速, минимальное число оборотов

狀態, режим

額定狀態, номинальный режим

額定功率, номинальная мощность

額定轉速, номинальное число оборотов

設計轉速, расчетное число оборотов

使用狀態, эксплуатационный режим

使用功率, эксплуатационная мощность

使用轉速, эксплуатационное число оборотов

起飛狀態, взлетный режим

起飛功率, взлетная мощность

起飛轉速, взлетное число оборотов

螺旋功率係數, коэффициент мощности винта

微高空發動機, маловысотный двигатель

可靠性, надежность

磨損性, изнашиваемость

成批生產, серийное производство

配油, дозировка топлива

同一性, идентичность

第十章

可變壓頭能力增壓器, нагнетатель с изменяемой напорной способностью

導流片, направляющая лопатка

多速增壓器, многоскоростной нагнетатель

無級增壓器, бесступенчатый нагнетатель

水力傳能, гидравлическая передача энергии

水力離合器, гидравлическая муфта

轉換高度, высота переключения

第一檔增壓器轉速, первая скорость вращения нагнетателя

第二檔增壓器轉速, вторая скорость вращения нагнетателя

作戰狀態, боевой режим

戰鬥狀態, боевой режим

非常戰鬥狀態, чрезвычайный боевой режим

巡航狀態, крейсерские режимы

巡航功率, крейсерская мощность

巡航轉速, крейсерское число оборотов

單級增壓器, одноступенчатый нагнетатель

兩級增壓器, двухступенчатый нагнетатель

第十一章

微加強式發動機, малофорсированный двигатель

特性狀態, характерный режим

第十二章

延伸膨脹, продолженное расширение

總壓縮比, общая степень сжатия

脈動氣流, пульсирующий поток

連續氣流, непрерывный поток

受氣器, ресивер

噴射反力, реактивная сила

噴射推力, реактивная тяга

噴射功率, реактивная мощность

廢氣噴射, реакция выхлопа

排氣總管, выхлопной коллектор

排氣管, выхлопной патрубок

航跡, траектория

收斂噴管, сужающееся сопло

無擴張噴管, не расширяющееся сопло

壓力降低比, степень понижения давления

擴張噴管, расширяющееся сопло

速度係數, коэффициент скорости

燒盡, дожигание

燒盡完全度, степень полноты дожигания

耗氣係數, коэффициент расхода

因素組, комплекс

按質量平均速度, средняя по массе скорость

耗氣量, расход газа

雙式, двохтактный

發動機罩, капот

總推力, общая тяга

螺旋推力, тяга винта

飛行阻力, сила сопротивления полету

總推進功率, общая тяговая мощность

螺旋推進功率, тяговая мощность винта

總有效功率, общая эффективная мощность

總有效耗油率, общий эффективный удельный расход топлива

整流管, воздухозаборный патрубок

整流罩, обтекатель

速度增壓, скоростной надув

速度增壓比, степень скоростного повышения давления

總增壓比, общая степень повышения давления

排氣口, выхлопное окно

防火安全, пожарная безопасность

重加強式, высокофорсированный

速度特性, скоростная характеристика

有速度增壓設計高度, расчетная высота при скоростном наддуве

第十三章

廢氣渦輪, газовая турбина

噴管環, сопловой венец

輪盤, диск

輪邊, обод

工作葉片, рабочая лопатка

單級, одноступенчатая

多級, многоступенчатая

衝擊式, активная

反力式, реактивная

移動功, работа перемещения

殼身, корпус

內相對效率, внутренний относительный к. п. д.

利用出口速度的渦輪效率, к. п. д. турбины с использованием выходной скорости

廢氣分路, перепуск газа

進氣管, воздушный трубопровод

排氣管, выхлопной трубопровод

氣冷空氣散熱器, воздуховоздушный радиатор

分路節氣門, перепускной дроссель

渦輪壓氣機設計高度, расчетная высота турбокомпрессора

傳動增壓器設計高度, расчетная высота приводного нагнетателя

靈敏性, приемистость

氣體利用比, степень использования газа

氣體損失係數, коэффициент потерь газа

散熱器有效度, эффективность радиатора

巡航狀態圖, диаграмма крейсерских режимов

出口噴管, выходное сопло

調節錐, регулирующий конус

譯 名 对 照 表

第十四章

曲柄 колено
 曲柄机构 кривошипный механизм
 曲軸 коленчатый вал
 曲軸角 угол поворота коленчатого вала
 行程 путь
 連杆 шатун
 連杆軸頸 шатунная шейка
 簡諧 гармоника
 关节連杆 сочлененный шатун
 主連杆 главный шатун
 副連杆 прицепной шатун
 中心連杆系 система центральных шатунов
 关节連杆系 система сочлененных шатунов
 三鉸鏈 трехшарнирный
 四鉸鏈 четырехшарнирный
 偏离角 угловое смещение
 关节 прицеп
 弯矩 изгибающий момент
 折合質量 приведенная масса
 質量分割 разнос масс
 折合連杆 приведенный шатун

第十五章

气体力 сила давления газов
 側向力 боковая сила
 側动力矩 опрокидывающий момент
 切綫力 тангенциальная сила

总切綫力 суммарная тангенциальная сила

法綫力 нормальная сила

总法綫力 суммарная нормальная сила

点火次序 порядок зажигания

單列 однорядный

兩列 двухрядный

V型 V-образный

展开角 угол развала

單星 однозвездный

星型 звездообразный

双星 двухзвездный

四星 четырехзвездный

气冷发动机 двигатель воздушного охлаждения

水冷发动机 двигатель водяного охлаждения

多列星型 многорядный звездообразный

主軸承 коренной подшипник

主軸頸 коренная шейка

断折梁 разрезная балка

曲臂 щека

配重 противовес

轉矩 крутящий момент

总轉矩 суммарный крутящий момент

轉矩不勻比 степень неравномерности крутящего момента

第十六章

平衡 уравновешивание

完全平衡 полное уравновешивание

不平衡性 неуравновешенность
 發動機架 подмоторная рама
 自身平衡 самоуравновешивание

第十七章

外廓尺寸 габарит
 飛行戰術性能 летно-тактические данные
 技藝機 спортивный самолет
 爬高速度 скороподъемность
 機動性 маневренность
 載重量 грузоподъемность
 公升功率 литровая мощность
 操縱 управление
 飛行總重 полный полетный вес
 飛行比重 удельный полетный вес
 航程 дальность полета
 續航時間 продолжительность
 小功率發動機 маломощный двигатель
 迎風面 лобовая площадь
 機套 кожух
 可用性 доступность
 自動控制 автоматика управления
 自動儀 автомат
 輕油發動機 двигатель легкого топлива
 重油發動機 двигатель тяжелого топлива
 壓燃式發動機 двигатель с воспламенением от сжатия
 雙列式 двухрядный
 三列式 трехрядный
 W型 W-образный
 四列式 четырехрядный
 H型 H-образный
 四缸式 четырехцилиндровый
 六缸式 шестицилиндровый
 十二缸式 двенадцатицилиндровый
 十八缸式 восемнадцатицилиндровый
 構件 узел
 組件 агрегат
 汽化器 карбюратор

機關 орган
 缸排 блок

第十八章

短暫強度 временное сопротивление
 屈伏點 предел текучести
 疲勞極限 предел усталости
 耐熱強度 жаропрочность
 耐熱性 жаростойкость
 單位抗沖強度 удельная ударная вязкость
 耐蝕性 коррозионная стойкость
 鋁硅合金 силумин
 單位強度 удельная прочность
 “電子”合金(鋁鎂合金) электрон
 轉接器 переходник
 動力強度 динамическая прочность
 斷面收縮率 относительное поперечное сжатие
 翹曲 коробление
 蠕滑 ползучесть
 蠕滑極限 предел ползучести

第十九章

截面係數 момент сопротивления
 彎曲截面係數 момент сопротивления при изгибе
 扭轉截面係數 момент сопротивления при кручении
 起動氣門 пусковой клапан
 缸筒 гильза
 水套 рубашка
 冷卻片 охлаждающие ребра
 正規生產 налаженное производство
 懸吊氣門 подвесной клапан
 底片 доннышко
 單位冷卻片面積 удельная поверхность охлаждения
 折流器 дефлектор

波紋墊圈 гофрированное кольцо
 定位圈 центрирующий буртик
 初緊力 сила предварительной затяжки
 漲圈 поршневое кольцо
 上帶 верхний пояс
 下帶 нижний пояс
 活塞裙 юбка
 波狀墊圈 волнистое кольцо
 月牙槽 лунка
 股板 подка
 塞子軸 пробка
 密封圈 уплотнительное кольцо
 新裝運轉 приработка
 刮油圈 маслосбрасывающее кольцо
 鎖口 замок
 上頭 верхняя головка
 下頭 нижняя головка
 連杆身 стержень шатуна
 兆分 микро
 齒套 шлицы
 歪斜 перекося
 元件 элемент
 去油 обезжиривание
 前机匣 носок катера
 軸頭 носок вала
 軸尾 хвостовик
 尺寸因素系数 коэффициент фактора размерности
 自由振動 свободное колебание
 強迫振動 вынужденное колебание
 迟滯作用 гистерезис
 自然振動 собственное колебание
 振動节 узел колебаний
 四行程發動机 четырехтактный двигатель
 振動动力放大系数(放大系数) коэффициент динамического усиления колебания (коэффициент усиления)
 阻尼系数 коэффициент заглушения
 測扭轉變形法 торсиографирование
 減振器(阻尼器) гаситель (демпфер)

第 二 十 章

減速器 редуктор
 附屬機構 дополнительная механизма
 滑油沉澱槽 маслоотстойник
 凸邊 фланец
 霧 туман
 前机匣 носок катера
 受力壳体 силовой корпус
 肩环 буртик
 定位銷 контрольный штифт
 鎖緊 контровка
 通气管 суфлер
 托架 подвеска
 柔軟性 гибкость
 折合靜力載荷 приведенная статическая нагрузка
 擠壓 смятие
 公差變動範圍 разбег допуска
 上配气機構 механизма верхнего распределения
 下配气機構 механизма нижнего распределения
 頂盤 тарелка
 推杆 тигла
 挺杆 толкатель
 磨合 притирать, приработка
 導管 направляющая втулка
 咬齒 зубчик
 斜稜 фаска
 鈷鉻鎢合金 стеллит
 鈷基鈷鉻鎢合金 кобальтовый стеллит
 橫杆 traversa
 同一性 идентичность
 兩段傳動 двухступенчатый привод
 勾盤 поводок
 盤塊 сухарь
 電動慣性起動器 электронинерционный са-
 монуск

跨輪架 перебор

跨輪軸 валик перебора

第二十一章

抽象特性 отвлеченная характеристика

流路部份 проточная часть

总压 полное давление

速度压头 скоростной напор

夾縫式 щелевой

叶片式 лопаточный

蝸壳式 улиточный

反力度 степень реактивности

工作輪 рабочее колесо

輪盤 диск

序 言

這一本書的使命，是給高等航空學校中發動機製造專業的學生們，介紹航空活塞式發動機的工作過程和構造。

現代強力活塞發動機，是極其複雜的機械，包括活塞發動機本身，廢氣渦輪，壓氣機及附屬裝置和機構。很明顯地，要把全部問題說明得在實用目的上夠完全，難免使書的篇幅過份增多，並使學生在有限的時間內不容易很好地瞭解。

所以著者認定任務，是寫出為懂得發動機工作主要規律、及解決設計和構造中最重要問題所必需的基本知識。在這些知識的基礎上，學生們便可以利用各工廠和科學研究機關的專門工作和資料，進一步詳細地研究個別問題，

著者寫這本書，是根據他們早先出版的“航空發動機”(1946年國防出版社)，而按照著者認定的任務將其加以修改和補充的。書中在工作過程理論方面的問題，因為現有書刊裏說明很少，所以比發動機構造方面的問題敘述得多一些。

講發動機構造各章節所包含的知識，只夠認識各部件及零件的工作情況，對於它們的要求，以及強度計算。更詳細地研習各別發動機構造，應參看工廠記載或其他資料。

為了使全書縮短，關於葉輪機械(增壓器及渦輪)方面材料的篇幅，只限於獲得這些機械基本觀念、以及說明發動機整體工作及構造的最少必需知識。

發動機動力裝置在書中不特別講解。與這相連的問題，只在講解本書主要材料時，為了說明得更完全，在各別情形中順便提到。

若干重要問題，像直昇飛機發動機的特點、發動機操縱機構的構造、點火系統等等，因為不希望書篇幅再增加，沒有能包括在內。

同樣理由使著者不得不限於最少數的例題。

這書第一第二兩篇，及第六篇第二十五章，是馬斯達尼科夫所寫，其餘章節是拉畢蒲特寫，馬斯達尼科夫總校閱。

著者曾就原稿各部份向若干專家商詢，他們提出若干寶貴意見，並經著者採用。

因此著者認為向烏克蘭蘇維埃社會主義共和國科學院院士賽能申(С. В. Серенсен)，教授金那蘇希維爾(Р. С. Кинашвили)、托爾斯托夫(А. И. Толстов)、哈伊洛夫(М. А. Хайлов)，技術科學博士西脫米爾斯基(В. К. Житомирский)，一級科學工作員伏依羅夫(А. Н. Воинов)、庫柴耶夫(С. Н. Куцаев)及黑爾柴弗尼科夫(К. В. Холщевников)等人的關懷和同志幫助表示誠摯感謝，是自己愉快的義務。

著者並對教授密爾庫莫夫(Т. М. Мелькумов)在工作中的協助，表示深深感謝。

對於教授斯庫巴卻夫斯基(Г. С. Скубачевский)和副教授郝洛寧(Д. В. Хронин)評閱這書後提出的寶貴意見，以及工程師克拉西尼科夫(Н. Т. Калашников)及柯特立爾(Я. М. Котляр)的在短期之內順利把稿件準備好付印，著者也都致以謝意。

馬斯達尼科夫
拉畢蒲特

1951年11月，莫斯科。

第一冊目錄

序言

航空活塞式發動機簡史	1
------------------	---

第一篇 輕油發動機氣缸內工作過程的理論	34
---------------------------	----

第一章 理想循環	34
----------------	----

第一節 小引	34
--------------	----

第二節 定比熱理想循環	35
-------------------	----

1. 循環進行情形。循環效率及得出的功	35
---------------------------	----

2. 循環熱效率及功依據各主要因素的關係	38
----------------------------	----

第三節 變比熱理想循環	41
-------------------	----

1. 循環的工質	41
----------------	----

2. 變比熱循環的進行	46
-------------------	----

3. 循環熱效率及功依據各主要因素的關係	56
----------------------------	----

第四節 變比熱加分解理想循環	63
----------------------	----

第二章 發動機氣缸內工作過程	67
----------------------	----

第一節 工作過程的一般敘述。示功圖	67
-------------------------	----

第二節 充填	72
--------------	----

第三節 壓縮	77
--------------	----

第四節 燃燒	78
--------------	----

1. 燃燒過程正常進行情形	78
---------------------	----

2. 火焰傳播速度	90
-----------------	----

3. 點火提前	95
---------------	----

4. 爆震	98
-------------	----

第五節 膨脹	107
--------------	-----

第六節 排氣	108
--------------	-----

第三章 發動機實際循環。指示效率及指示耗油率	114
------------------------------	-----

第一節 小引	114
--------------	-----

第二節 指示效率依據發動機主要工作情況的關係	116
------------------------------	-----

1. 初步憶由	116
2. 採用燃料種類的影響	117
3. 壓縮比的影響	118
4. 點火提前的影響	119
5. 混氣比的影響	119
6. 進氣壓力及排氣壓力的影響	124
7. 進氣溫度及濕度的影響	125
8. 轉速的影響	126
9. 氣缸構造及尺寸的影響	127
第三節 理論循環及理論指示效率	127
第四節 求定指示效率	132
第五節 指示耗油率	134
第四章 指示功率及平均指示壓力	136
第一節 概言	136
第二節 指示功率公式及平均指示壓力公式	136
1. 指示功率的能量公式	136
2. 平均指示壓力	138
3. 指示功率與平均指示壓力間的關係	139
4. 經由指示效率表示平均指示壓力	141
第三節 充填係數	141
1. 充填係數與充填過程進行情況間的關係	141
2. 充填係數依據發動機工作情況的關係	147
3. 求定充填係數的值	165
第四節 指示功率和平均指示壓力與發動機主要工作情況的關係	167
1. 採用燃料種類的影響	168
2. 指示效率及充填係數的影響	168
3. 混氣比的影響	169
4. 進氣壓力及排氣壓力的影響	172
5. 進氣溫度及濕度的影響	173
6. 轉速的影響	175
第五節 用噴水加大增壓來加強發動機	176
第五章 求定實際循環中氣體壓力及溫度。氣缸組零件及活 塞的熱狀況	183
第一節 實際循環計算	188