

آشنایی با توزین و تعادل وسایل پرنده

وزارت راه و حمل و نقل ایالات متحده

اداره هوانوردی فدرال

حداثات استاندارد پرواز

۲۰۱۰

ترجمه

خلبان امید ضیایی

و

مهندس مهلا رفوف مقدم

عنوان و نام پدیدآور	آشنایی با توزین و تعادل وسایل پرنده/ وزارت راه و حمل و نقل ایالات متحده، اداره هوانوردی
مشخصات نشر	تهران: مهربد، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	ص: ۱۱۶، مصور (بخشی رنگی)، جدول (بخشی رنگی)، نمودار (بخشی رنگی).
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۹۷۰۳۲-۵-۸
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	عنوان اصلی: Aircraft weight and balance handbook, ۲۰۱۶.
موضوع	پایداری هواپیماها -- دستنامه‌ها
موضوع	Stability of airplanes -- Handbooks, manuals, etc.:
موضوع	هواپیماها -- وزن -- دستنامه‌ها
موضوع	Airplanes -- Weight -- Handbooks, manuals, etc.:
شناسه افزوده	ضیایی، امید، ۱۳۷۱ - مترجم
شناسه افزوده	زینوف مقدم، مهلا، ۱۳۶۸ - مترجم
شناسه افزوده	ایالات متحده، اداره هوانوردی
شناسه افزوده	United States . Federal Aviation Administration
شناسه افزوده	ایالات متحده، خدمات استاندارد پرواز
شناسه افزوده	United States . Flight Standards Service
زبانی	۱۳۹۷ / ۲۱۵ / TL۵۷۲
رده بندی دیویی	۶۲۹/۱۳۳۶
شماره کتابشناسی ملی	۵۲۱۶۹۳۲



آشنایی با توزین و تعادل وسایل پرنده

ناشر: مهربد

ترجمه: مهندس علیان امید ضیایی

مهندس مهلا زینوف مقدم

لیتوگرافی: نقره آبی

چاپ: نقره آبی

سال: ۱۳۹۷

شمارگان: ۱۱۰۰

قیمت: ۲۵۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۷۰۳۲-۵-۸

حق چاپ و نشر محفوظ است

دفتر: تهران، جاده مخصوص، خیابان ۵۱ (انصار)، ویلاشهر،

کوچه گلستان، پلاک ۳۱ تلفکس: ۴۴۷۹۸۲۰۹

www.mehrbod-publishing.ir

Email: info@mehrbod-publishing.ir

همانطور که می‌دانیم محل قرارگیری مرکز ثقل به طور مستقیم در پایداری وسیله پرنده نقش خواهد داشت. یکی از نکات مهم در طراحی، ساخت و پرواز وسایل پرنده موقعیت مرکز ثقل آن می‌باشد. موقعیت نامناسب مرکز ثقل می‌تواند منجر به مشکلات زیادی از قبیل عدم پایداری، افزایش مصرف سوخت یا حتی سانحه و سقوط وسیله پرنده گردد. از آنجا که محل مرکز ثقل، نقطه ثابتی نبوده و بسته به توزیع بار وسیله پرنده متفاوت خواهد بود، شرکت‌های سازنده هواپیما پس از محاسبات و آزمایش‌های مکرر محدوده معینی را به عنوان محدوده مرکز ثقل تعیین می‌نمایند. یکی از مهم‌ترین اصولی که باید در بارگیری وسایل پرنده رعایت گردد، بارگیری وسیله پرنده به نحوی است که مرکز ثقل وسیله، در محدوده تعیین شده توسط سازنده قرار گیرد. کتاب پیش رو به منظور اهمیت مساله توزین و تعادل در پرواز ایمن و کارآمد وسایل پرنده، شامل روش‌های تعیین وزن هواپیمای خالی، پیدا کردن محل مرکز ثقل وسیله پرنده خالی، جایجایی مرکز ثقل در اثر تعمیرات توسط مهندسان مکانیک و روش‌های بازیابی مرکز ثقل به محدوده معین اطلاعاتی به افزایش دانش کُرو پروازی به منظور عملیات وسیله پرنده با وزن و مرکز ثقلی در محدوده قابل قبول (نسبت به خط مرجع ثابت متوسط آپرودینامیکی) توسط اداره هوانوردی فدرال تالیف و با توجه به نیاز دانشجویان، سرفصل‌های آموزشی توزین و تعادل وسایل پرنده در دروس برخی رشته‌های مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مانند خلبانی، دیسپچری و... ترجمه گردیده است. در این کتاب محاسبات توزین و تعادل وسایل پرنده عمومی نیز به روش‌های گراف و محاسبات نیز بیان شده‌اند، همچنین محاسبات توزین و تعادل بالگردها شامل تعیین موقعیت عرضی مرکز ثقل و تغییرات طولی و عرضی آن همراه با مصرف سوخت و مثال‌هایی برای محاسبات توزین و تعادل با روش‌های مختلف مطرح گردیده است.

متذکر می‌شویم در صورت عدم تطابق مطالب این کتاب با اطلاعات ارائه شده توسط شرکت سازنده وسیله پرنده شما، اطلاعات سازنده وسیله پرنده بر اطلاعات این کتاب ارجحیت خواهد داشت همچنین قسمتی از این کتاب به دلیل عدم کارایی در سیستم هوانوردی کشورمان حذف گردیده است.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۵..... پیشگفتار مترجمان

۷..... تشکر و قدردانی

۸..... تقدیم به

۹..... فهرست مطالب

فصل اول: کنترل توزین و تعادل

۲۰..... مقدمه

۲۰..... مسئولیت کنترل توزین و تعادل

۲۰..... کنترل وزن

۲۰..... تاثیر وزن

۲۰..... تغییرات وزن

۲۰..... کنترل بایرداری و تعادل

۲۰..... کنترل وزن وسایل پرنده (به جز وسایل بال ثابت و چرخان)

۲۰..... هواپیماهای کنترل شونده با جابجایی وزن

۲۰..... یاراشوت موتوردار

۲۰..... بالن

۲۰..... نادیده گرفتن اهمیت توزین و تعادل

فصل دوم: تئوری توزین و تعادل

۲۰..... مقدمه

۲۰..... تئوری توزین و تعادل

۲۰..... بارو

۲۰	گشتاور
۲۰	قانون اهرم
۲۰	جابه جایی نقطه تعادل یا مرکز ثقل
۲۱	حل به وسیله نمودار
۲۱	معادلات پایه توزین و تعادل
۲۱	حل به وسیله معادلات
۲۰	وتر متوسط آیرودینامیکی
۳۰	اطلاعات فراهم شده توسط ساز
	فصل سوم: توزین هواپیما و مشخص کردن مرکز ثقل هواپیمای خالی
۲۰	مقدمه
۲۰	الزامات
۲۰	تجهیزات لازم برای توزین
۳۰	آماده سازی برای توزین
۲۰	محاسبه مرکز ثقل
۲۰	روابط مرکز ثقل هواپیمای خالی
۲۰	خط مرجع در جلو هواپیما (هواپیمای چرخ جلو)
۲۰	خط مرجع در پشت چرخ های اصلی (هواپیمای چرخ جلو)
۲۰	خط مرجع در جلو چرخ های اصلی هواپیما (هواپیمای چرخ عقب)
۲۰	خط مرجع در پشت چرخ های اصلی هواپیما (هواپیمای چرخ عقب)
۳۰	محل مرکز ثقل و وتر متوسط آیرودینامیکی
	فصل چهارم: توزین و تعادل هواپیماهای سبک ورزشی
۲۰	مقدمه

تعاريف اصطلاحات هواپيماهاي سبك ورزشي ۲۰

توزين و تعادل ۲۰

هواپيماهاي كنترل شونده با جابه جايي وزن ۲۰

پاراشوت موتوردار ۲۰

محاسبات توزين و تعادل هواپيماهاي غير حرفه اي ۲۰

فصل پنجم: محاسبات توزين و تعادل هواپيماهاي تك موتور

مقدمه ۲۰

تعيين وزن و مركز ثقل ۲۰

روش محاسبات دستي ۲۰

روش گراف ۲۰

شاخص گشتاور ۲۰

محاسبات توزين و تعادل با استفاده از گراف ۲۰

فصل ششم: محاسبات توزين و تعادل هواپيماهاي چند موتور

مقدمه ۲۰

محاسبه مركز ثقل هواپيماي بارگزياري شده ۲۰

روش نمودار با استفاده از وزن، بازو و گشتاور ۲۰

محاسبه محل مركز ثقل برحسب درصدي از وتر متوسط آيروديناميكي ۲۰

روش نمودار با استفاده از وزن و شاخص گشتاور ۲۰

فصل هفتم: جابه جايي مركز ثقل پس از تعمير يا تغييرات اساسي

مقدمه ۲۰

ليست تجهيزات ۲۰

تعمير يا تغييرات اساسي ۲۰

۲۰ ویرایش استاد توزین و تعادل

۲۰ تغییرات وزن ناشی از تعمیر

۲۰ محدوده مرکز ثقل هواپیماهای خالی

۲۰ بررسی وزن و مرکز ثقل

۲۰ بررسی مرکز ثقل جلو

۲۰ وزنه کمکی (ballast)

۲۰ وزنه کمکی موقتی

۲۰ وزنه کمکی دائمی

فصل هشت: محاسبات توزین و تعادل بالگردها

۲۰ مقدمه

۲۰ محاسبه مرکز ثقل یک بالگرد بارگزاری شده

۲۰ تاثیر تخلیه مسافر یا مصرف سوخت

فصل نهم: توزین و تعادل وسایل بزرگ

۲۰ مقدمه

۲۰ وزن اولیه هواپیما

۲۰ تعیین وزن و مرکز ثقل هواپیما خالی

۲۰ مستندسازی تغییرات توزین و تعادل هواپیما

۲۰ اضافه یا کسر نمودن قسمتی از بار

۲۰ تاثیر جا به جایی وزن بر مرکز ثقل

۲۰ تعیین وزن پالت‌های بار و محدودیت‌های وزن کف هواپیما

۲۰ محاسبه حداکثر وزن بار و مسافر قابل حمل

۲۰ محاسبه وزن نشیمن

۲۰..... محاسبه زمان تخلیه سوخت اضافی در پرواز

ضمایم

۲۰..... A ضمیمه

۲۰..... B ضمیمه

www.ketab.ir