



# ابزار دقیق و اندازه‌گیری در هواپیما

مؤلفین:

دکتر تقی شجاعی

(مدرس دانشگاه پیام نور)

دکتر رضا احمدی

(عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور)

مهندس علی مجدی

مهندس محمدعلی قاسمعلی

انتشارات: سرافراز

|                     |                                                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------|
| عنوان و نام پدیدآور | : ابزار دقیق و اندازه‌گیری در هواپیما/مؤلفین تقی شجاعی ... [و دیگران]. |
| مشخصات نشر          | : کرج: سرافراز، ۱۳۹۸.                                                  |
| مشخصات ظاهری        | : ۱۶۰ص: مصور، جدول                                                     |
| شابک                | : 978-600-328417-3                                                     |
| وضعیت فهرست نویسی   | : فیپا                                                                 |
| یادداشت             | : مؤلفین تقی شجاعی، رضا احمدی، محمدعلی قاسمعلی، علی مجدی.              |
| یادداشت             | : کتابنامه.                                                            |
| موضوع               | : هواپیماها -- ابزار و وسایل                                           |
| موضوع               | : Airplanes -- Equipment and supplies                                  |
| موضوع               | : هواپیماها -- طراحی و ساخت                                            |
| موضوع               | : Airplanes -- Design and construction                                 |
| شناسه افزوده        | : شجاعی، تقی، ۱۳۶۱-                                                    |
| رده بندی کنگره      | : TL۶۷۰                                                                |
| رده بندی دیویی      | : ۶۲۹/۱۳۳۳۴                                                            |
| شماره کتابشناسی ملی | : ۶۰۵۹۳۵۱                                                              |

دوست عزیز، هرگونه کسب درآمد از دسترنج دیگران، تکثیر کتاب بدون اجازه از ناشر و فروش آن، کاری نادرست و نامشروع است، موجب رواج بی‌اعتمادی و بروز پیامدهای ناگوار در زندگی و محیطی ناسالم برای خود و فرزندانمان می‌گردد.

## ابزار دقیق و اندازه‌گیری در هواپیما

❖ مؤلفین: دکتر تقی شجاعی - دکتر رضا احمدی - مهندس محمدعلی

قاسمعلی - مهندس علی مجدی

❖ ناشر: سرافراز

❖ نوبت چاپ: اول ۱۳۹۸

❖ شمارگان: ۱۰۰۰

❖ تعداد صفحات: ۱۶۰ صفحه

❖ قیمت: ۲۸۰۰۰ تومان

❖ شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۲۸-۴۱۷-۳

## فهرست عناوین

۱..... پیشگفتار

### **فصل اول: تاریخچه و اجزای ابزار دقیق**

- ۴..... تاریخچه ابزار دقیق هواپیما
- ۶..... دسته بندی ابزار دقیق هواپیما
- ۷..... ابعاد و اندازه ابزار دقیق
- ۸..... نشان دهنده های موجود داخل کابین هواپیما
- ۱۰..... چگونگی اتصال ابزار دقیق روی صفحه مربوطه
- ۱۲..... صفحه ابزار دقیق و چیدن آنها روی پنل
- ۱۴..... نشان دهنده های با محدوده طولانی و مقیاس بزرگ
- ۱۶..... زاویه دید
- ۱۷..... محدوده عددگذاری و عملکرد
- ۱۸..... درجه بندی مستقیم یا دایروی
- ۲۰..... نشان دهنده های رقمی
- ۲۲..... نشان دهنده های دوگانه
- ۲۳..... رنگهای روی نشان دهنده ها
- ۲۶..... نشان دهنده های کیفی
- ۲۸..... نشان دهنده های سمتی
- ۳۰..... سیستم های هدآپ
- ۳۱..... نشان دهنده های ثوری
- ۳۳..... دسته بندی ابزار دقیق روی پنل
- ۳۵..... نشان دهنده های مربوط به موتور
- ۳۷..... روشن نمودن آلات دقیق
- ۳۸..... سیستم های هم زمان ساز
- ۴۴..... فشار و اندازه گیری آن
- ۴۶..... لوله خوردن
- ۴۷..... دیافراگمها
- ۴۸..... کپسولها
- ۴۸..... فانوسک یا بیلوز

|    |                             |
|----|-----------------------------|
| ۵۰ | اجزا و مکانیزمهای آلات دقیق |
| ۵۲ | مکانیزم اهرمی               |
| ۵۳ | مکانیزم های میله ای         |

## فصل دوم: نشان دهنده های پیتوت – استاتیک

|    |                                      |
|----|--------------------------------------|
| ۵۶ | مقدمه                                |
| ۵۶ | تاریخچه لوله پیتوت                   |
| ۵۶ | نشان دهنده ها و سیستم های لوله پیتوت |
| ۵۷ | لوله پیتوت                           |
| ۶۳ | سرعت سنج                             |
| ۶۴ | عملکرد سرعت سنج                      |
| ۶۶ | ماخ سنج                              |
| ۶۸ | چگونگی عملکرد ماخ سنج                |
| ۶۹ | نشان دهنده سرعت عمودی                |
| ۶۹ | اصول عملکرد نشان دهنده سرعت عمودی    |
| ۷۲ | ارتفاع سنج                           |
| ۷۳ | عملکرد ارتفاع سنج                    |
| ۷۶ | تنظیم کردن ارتفاع سنج                |
| ۷۷ | ارتفاع سنج راداری                    |

## فصل سوم: نشان دهنده های ژيروسکوپ

|    |                                     |
|----|-------------------------------------|
| ۸۰ | ژيروسکوپ چیست؟                      |
| ۸۲ | خواص چرخ ژایرو                      |
| ۸۵ | روش های چرخش ژایرو                  |
| ۸۸ | افق نما یا ژيروسکوپ نشان دهنده افق  |
| ۹۱ | نشان دهنده گردش و چرخش              |
| ۹۳ | نشان دهنده چرخش                     |
| ۹۷ | ژيروسکوپ نشان دهنده سمت             |
| ۹۸ | سیستم های تصحیح انحراف در افق نماها |

«نَحْنُ الَّذِينَ عِنْدَنَا عِلْمُ الْكِتَابِ وَبَيَانُ مَا فِيهِ وَلَيْسَ عِنْدَ أَحَدٍ مِنْ خَلْقِهِ مَا عِنْدَنَا لَأَنَا أَهْلُ سِرِّ اللَّهِ»

ما کسانی هستیم که علم قرآن و بیان آنچه در آن است نزد ماست، و آنچه در نزد ماست نزد هیچ یک از آفریدگان خدا نیست، زیرا ما محرم اسرار خداییم.

«امام حسین (ع)، بحار الانوار، جلد ۴۴ صفحه ۱۸۴»

حمد و سپاس پروردگاری را سزااست که ما را به خدمتی ناچیز توفیق داد تا گامی کوچک در راه ارتقای سطح علمی میهن عزیزمان برداریم. قطعاً این اثر با عنایت حق و لطف استادانی که در گذشته بر ما منت نهاده و دلسوزانه در مسیر کسب دانش ما را رهنمون بودند و نیز مطالعات و تجربیات چندین ساله‌ای که نویسندگان در زمینه ابزار دقیق هواپیما کسب کرده‌اند، نگاشته شده است و اگر کاستی و نقصی در آن هست، متعلق به ماست.

با توجه به اینکه دانشجویان مقطع کارشناسی مهندسی هوافضا در قسمت مکانیکی هواپیما مشغول به کار می‌شوند و از طرفی این بخش ارتباط تنگاتنگی با قطعات الکتریکی، الکترونیکی و مکانیکی دارد، درس یاد شده جزو دروس تخصصی مهندسی هوافضا در نظر گرفته شده است.

این کتاب از منابع و مراجع تخصصی گردآوری و تدوین گردیده تا دانشجویان و علاقه‌مندان به علوم هوایی با داشتن اطلاعات مقدماتی و بدون مراجعه به کتاب‌های تخصصی دیگر بتوانند مباحث کتاب را براحتی دنبال نمایند.

این کتاب شامل پنج فصل است. فصل اول به تاریخچه و معرفی ابزار دقیق می‌پردازد. فصل دوم مطالبی پیرامون نشان دهنده‌های پیتوت-استاتیک بیان می‌کند. فصل سوم به عملکرد ژيروسکوپ و نشان دهنده‌های ژيروسکوپی می‌پردازد. فصل چهارم در رابطه با نشان دهنده‌های مربوط به موتور مطالبی را بیان می‌کند و فصل آخر نیز نشان دهنده‌های جانبی (دیگر نشان دهنده‌ها) را شرح می‌دهد.