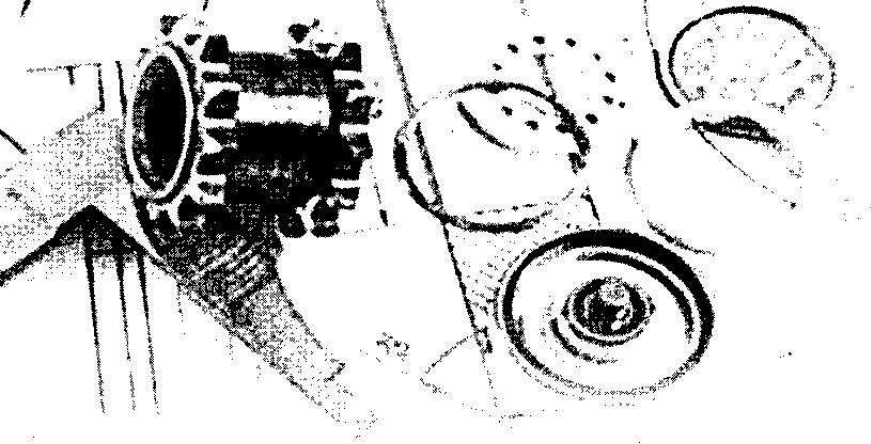




مفاهیم و کاربرد تolerانس های هندسی

مطابق با استاندارد ASME Y14.5-2009

Concepts and application of geometric tolerances in accordance with the standard ASME Y14.5-2009

www.ketab.ir

تألیف: مهندس علیرضا محمدی
(کارشناس ارشد مکانیک)

مقدمه

در طول جنگ جهانی دوم، ایالات متحده آمریکا، قطعات مختلفی را تولید و جهت استفاده به سایر نقاط درگیر با جنگ می‌فرستاد. سازندگان برای درک رابطه‌ی بین قسمت‌های مختلف یک قطعه‌کار، فقط بایستی به ابعاد و تolerانس‌های ابعادی موجود روی نقشه‌های طراحی اکتفا می‌کردند. از این‌رو تفسیرهای مختلفی از نقشه‌ها امکان‌پذیر بود و در نتیجه قابلیت جایگزینی کامل بین قطعات از یک نوع در هنگام مونتاژ وجود نداشت.

بعد از جنگ، کمیته‌ای متشکل از نمایندگان دولت، صنعت و آموزش تشکیل شد و وقت و تلاش زیادی جهت بررسی مشکل قطعات معیوب، صرف کرد. این کمیته می‌بایست جهت اطمینان از عملکرد و مونتاژ مناسب قطعات در هر زمان، راه‌حلی می‌یافت. نتیجه‌ی کار این گروه، بسط و توسعه‌ی *GD&T* و ارائه‌ی استاندارد *USASI Y14.5* در سال 1966 بود و این استاندارد در سال‌های بعد نیز بازنگری شد.

ANSI Y14.5-1974, ANSI Y14.5M-1982, ASME Y14.5M-1994, ASME Y14.5M-2009

ابعادگذاری و تolerانس‌گذاری هندسی، یک زبان بین‌المللی است که با استفاده از یک سری علائم و نشانه‌ها، کیفیت و ارتباط بین اجزای تشکیل‌دهنده قطعه کار را توصیف می‌کند. ویژگی‌های تolerانس‌گذاری شده با *GD&T* ارتباط واقعی بین جفت قطعات را به خوبی نمایش می‌دهد و باعث ایجاد تفسیر یکسان از نقشه‌ها، اطمینان از مونتاژ مناسب جفت قطعات، افزایش کیفیت و کاهش هزینه‌ها می‌گردد.

در این کتاب سعی بر آن است که مفاهیم و کاربرد تolerانس‌های هندسی، به زبانی ساده ولی جامع برای استفاده‌ی مهندسين و صنایع مرتبط، بیان گردد. کتاب در نه فصل گردآوری شده است. در فصل اول، مفهوم تolerانس هندسی، مزیت و دلایل استفاده از آن و تعریف اصطلاحات مربوط به تolerانس‌های هندسی، بیان شده است.

در فصل دوم، مفهوم اصلاح‌گر شرایط مواد و نحوه‌ی بکارگیری آن توصیف شده است. در فصل سوم، مفهوم چارچوب مبنا و اصلاح‌گر شرایط مرزی، بکارگیری اصلاح‌گر شرایط مرزی و نحوه‌ی ایجاد چارچوب مبنا، توصیف گردیده است.

در فصل چهارم انواع فیچرهای مبنا و نشانه‌های مبنا تشریح شده است. در فصل‌های پنجم، ششم، هفتم و هشتم، به ترتیب مفهوم و کاربرد تolerانس‌های هندسی فرم، راستا، پروفیل و موقعیت توصیف شده است.

در نهایت در فصل نهم، کنترل هم‌محوری با استفاده از تله‌انس‌های هندسی موقعیت، لنگی، هم‌مرکزی و پروفیل بررسی شده است.

در پایان جا دارد از زحمات کادر انتشارات ارکان دانش اصفهان جناب آقای مهندس ترابیان مدیریت، سرکارخانم مختاری به خاطر بازبینی نهایی کتاب و مراحل چاپ، سرکارخانم فاطمه چلمفانی به خاطر صفحه‌آرایی و ادیت متن و سرکار خانم حمیده ختمی‌پناهی که طراحی جلد را به عهده داشتند کمال تشکر را داشته باشم.

Alirezamohamadi62@gmail.com

علیرضا محمدی

www.ketab.ir

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان

فصل ۱: مقدمه

۱-۱-۱	مقدمه	۱
۲-۱-۱	نقشه‌های بدون تفرانس هندسی	۲
۳-۱-۱	انتخاب تفرانس	۷
۴-۱-۱	اصطلاحات	۷
۱-۴-۱	فیچر	۷
۲-۴-۱	کادر کنترل فیچر	۸
۱-۲-۴-۱	نوع تفرانس	۹
۲-۲-۴-۱	اندازه‌ی تفرانس و شکل منطقه‌ی تفرانسی	۱۰
۳-۲-۴-۱	چارچوب مینا	۱۰
۳-۴-۱	شرایط مواد	۱۱
۴-۴-۱	اصلاح‌گر	۱۲
۵-۴-۱	اندازه‌ی پایه	۱۲

فصل ۲: عملکرد تفرانس هندسی

۱-۲-۱	مقدمه	۱۳
۲-۲-۱	یکارگیری تفرانس‌های هندسی	۱۵
۳-۲-۱	انتخاب اندازه و تفرانس موقعیت به همراه اصلاح‌گر	۱۸
۱-۳-۲	فیچر کنترلی اندازه بدون در نظر گرفتن شرایط مواد	۱۹
۲-۳-۲	فیچر کنترلی اندازه به همراه اصلاح‌گر شرایط حداکثر مواد	۲۰
۳-۳-۲	فیچر کنترلی اندازه به همراه اصلاح‌گر شرایط حداقل مواد	۲۱
۴-۲-۱	کاربرد اصلاح‌گر فیچر کنترلی	۲۲
۱-۴-۲	کاربرد اصلاح‌گر حداکثر مواد	۲۳
۲-۴-۲	کاربرد اصلاح‌گر حداقل مواد	۲۶
۳-۴-۲	کاربرد تفرانس بدن اصلاح‌گر	۳۲

فصل ۳: مبناها و چارچوب مبنا

۳۳	۱-۳- مقدمه
۳۴	۲-۳- فیچر مبنا
۳۵	۳-۳- سطح مرجع یا شبیه‌ساز فیچر مبنا
۳۵	۱-۳-۳- فیچر مبنای بدون اندازه
۳۷	۲-۳-۳- فیچر مبنای اندازه
۳۸	۳-۳-۳- فیچر مبنای جزئی و فیچر مبنای جداگانه
۴۱	۴-۳- اصلاح‌گر فیچر مبنا
۴۱	۱-۴-۳- فیچر مبنا بدون
۴۱	۲-۴-۳- فیچر مبنا با شرایط حداکثر مرز
۴۱	۳-۴-۳- فیچر مبنا به همراه شرایط حداقل مرز
۴۲	۵-۳- چارچوب مبنا
۴۲	۱-۵-۳- ایجاد چارچوب مبنا بدون در نظر گرفتن شرایط مرزی
۴۴	۲-۵-۳- ایجاد چارچوب مبنا با شرایط حداکثر مرز
۴۷	۱-۲-۵-۳- محاسبه‌ی حداکثر مرز برای فیچر مبنا
۴۹	۳-۵-۳- ایجاد چارچوب مبنا با شرایط حداقل مرز
۵۰	۶-۳- کنترل همزمان فیچرها
۵۲	۷-۳- کاربرد عملی انتخاب فیچر مبنا

فصل ۴: فیچرهای نامنظم مبنا و نشانه‌های مبنا

۵۵	۱-۴- مقدمه
۵۵	۲-۴- سطح مورب بعنوان فیچر مبنا
۵۷	۳-۴- سطح فرم‌دار بعنوان فیچر مبنا
۵۸	۴-۴- صفحات مرکزی بعنوان فیچر مبنا
۵۹	۵-۴- تعریف نشانه‌ی مبنا
۶۰	۱-۵-۴- منطقه‌ای از سطح بعنوان مبنا
۶۰	۲-۵-۴- تعیین خط بعنوان مبنا
۶۱	۳-۵-۴- تعیین نقطه بعنوان مبنا
۶۱	۴-۵-۴- نشانه‌های مبنای متحرک

۶۲	۴-۶ دو سوراخ بعنوان یک فیچر مینا
۶۵	۴-۷ کنترل دوران
۶۵	۴-۷-۱ الگویی از سوراخ‌ها بعنوان فیچر مینا
۶۸	۴-۷-۲ بکارگیری فیچر مینا بدون در نظر گرفتن شرایط مرزی
۷۰	۴-۷-۳ کنترل دوران توسط شیار
۷۲	۴-۷-۴ کنترل دوران با استفاده از سطح مقابل
۷۴	۴-۸ اصلاح گر قابلیت حرکت
۷۶	۴-۹ چارچوب مینای سفارشی
۷۷	۴-۱۰ استفاده از چند چارچوب مینا

فصل ۵: تفرانس فرم

۷۹	۵-۱ مقدمه
۸۱	۵-۲ تختی
۸۲	۵-۲-۱ کاربرد
۸۳	۵-۲-۲ بازبینی و کنترل
۸۳	۵-۲-۳ تفرانس تختی صفحه‌ی میانی
۸۴	۵-۳ تفرانس تختی صفحه‌ی میانی
۸۵	۵-۴ راستی خطی
۸۷	۵-۴-۱ کاربرد
۸۸	۵-۴-۲ بازبینی و کنترل
۸۸	۵-۵ تفرانس راستی محوری
۸۹	۵-۵-۱ کاربرد
۸۹	۵-۵-۲ ارزیابی و کنترل
۸۹	۵-۶ دایره‌ای بودن
۹۰	۵-۶-۱ کاربرد
۹۰	۵-۶-۲ ارزیابی و کنترل
۹۱	۵-۷ استوانه‌ای بودن
۹۱	۵-۸ قطعات انعطاف‌پذیر

فصل ۶: تفرانس راستا

۹۳	۶-۱ مقدمه
۹۴	۶-۲ تفرانس توازی روی سطح

۹۵.....	۶-۲-۱- بازبینی و کنترل
۹۶.....	۶-۲-۲- کاربرد
۹۷.....	۶-۳-۱- تیرانس زاویه روی سطح
۹۷.....	۶-۳-۱- کاربرد
۹۹.....	۶-۳-۲- ارزیابی تیرانس زاویه
۹۹.....	۶-۴-۱- تیرانس تعامد
۱۰۰.....	۶-۵-۱- ارزیابی تیرانس تعامد
۱۰۲.....	۶-۶-۱- کنترل راستای سوراخ
۱۰۳.....	۶-۷-۱- تعامد المان‌های خطی
۱۰۴.....	۶-۸-۱- توازی صفحه‌ی مماس

فصل ۷: تیرانس پروفیل

۱۰۵.....	۷-۱- مقدمه
۱۰۶.....	۷-۲-۱- تیرانس پروفیل سطح
۱۰۸.....	۷-۲-۲- تیرانس پروفیل سطح دارای واحد سطح
۱۰۹.....	۷-۴-۱- تیرانس پروفیل خطی
۱۱۱.....	۷-۵-۱- کاربرد
۱۱۵.....	۷-۶-۱- ارزیابی تیرانس پروفیل
۱۱۶.....	۷-۷-۱- کنترل گوشه‌های تیز
۱۱۷.....	۷-۸-۱- تیرانس پروفیل مرکب
۱۲۲.....	۷-۹-۱- بکارگیری چند تیرانس هندسی
۱۲۳.....	۷-۱۰-۱- کنترل شعاع

فصل ۸: تیرانس موقعیت

۱۲۵.....	۸-۱- مقدمه
۱۲۶.....	۸-۲-۱- منطقه‌ی تیرانسی
۱۲۶.....	۸-۲-۱- منطقه‌ی تیرانسی استوانه‌ای شکل
۱۲۸.....	۸-۲-۲- منطقه‌ی تیرانسی مستطیل شکل
۱۲۹.....	۸-۲-۳- منطقه‌ی تیرانسی کره‌ای شکل

۱۲۹	۸-۳- منطقه‌ی تفرانسى مخروطى شكل
۱۳۰	۸-۴- موقعيت مرز فيچر
۱۳۲	۸-۵- تفرانس موقعيت مركب
۱۳۴	۸-۵-۱- تفرانس موقعيت مركب - يك فيچر مبنا در رديف پايين
۱۳۶	۸-۵-۲- تفرانس موقعيت مركب - دو فيچر مبنا در رديف پايين
۱۳۸	۸-۶- دو تفرانس موقعيت مجزا
۱۴۰	۸-۷- كنترل هم‌محورى سوارخ‌هاى لولا با استفاده از تفرانس موقعيت مركب
۱۴۳	۸-۸- فيچرهای پیوسته
۱۴۴	۸-۹- ارجاع فيچرهای مبنا بصورت جداگانه
۱۴۵	۸-۱۰- كنترل دوران با استفاده از تفرانس موقعيت
۱۴۶	۸-۱۱- بكارگيرى تفرانس راستا و موقعيت
۱۴۸	۸-۱۲- بكارگيرى اصلاح‌گر منطقه‌ى تفرانسى تصوير شده

فصل ۹: كنترل هم‌محورى

۱۵۱	۹-۱- مقدمه
۱۵۲	۹-۲- تفرانس لنگى
۱۵۳	۹-۲-۱- تفرانس لنگى شعاعى
۱۵۴	۹-۲-۲- تفرانس لنگى كل
۱۵۵	۹-۲-۳- تفرانس لنگى پيشانى
۱۵۶	۹-۲-۴- كاربرد تفرانس لنگى براى كنترل هم‌محورى
۱۵۷	۹-۳- تفرانس موقعيت
۱۵۷	۹-۳-۱- كاربرد تفرانس موقعيت براى كنترل هم‌محورى
۱۵۸	۹-۴- تفرانس پروفيل
۱۵۹	۹-۵- بكارگيرى تفرانس پروفيل براى كنترل هم‌محورى
۱۵۹	۹-۶- مرورى بر تفرانس‌هاى هم‌محورى
۱۶۰	۹-۷- تفرانس‌هاى هم‌مركزى و تقارن
۱۶۰	۹-۸- تفرانس هم‌مركزى
۱۶۲	۹-۹- تفرانس تقارن
۱۶۵	منابع