



(مدیریت فنی و مهندسی)

شرکت بازرگانی سایپا یدک (سهامی خاص)

اطلاعیه فنی

تاریخ: 94/11/28

شماره: ALLTNE1/11/1 صفحه: 1 از 7

نوع خودرو: کلیه خودروها

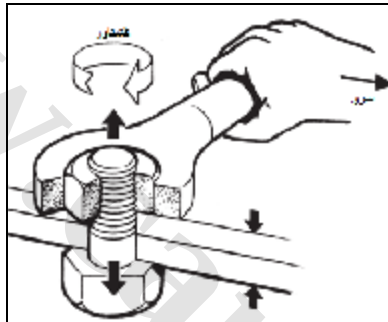
موضوع: ابزارهای دقیق اندازه گیری (بخش اول) - آشنایی با نحوه استفاده از ترکمر و ترکرنج

قابل توجه کلیه نمایندگان های مجاز

با توجه به اهمیت آشنایی با مفاهیم و نحوه استفاده از ابزارهای دقیق اندازه گیری، ضروری است کلیه کارشناسان فنی و تعمیرکاران محترم نسبت به مطالعه دقیق مجموعه اطلاعیه های فنی در خصوص ابزارهای دقیق اندازه گیری، اقدام نمایند.

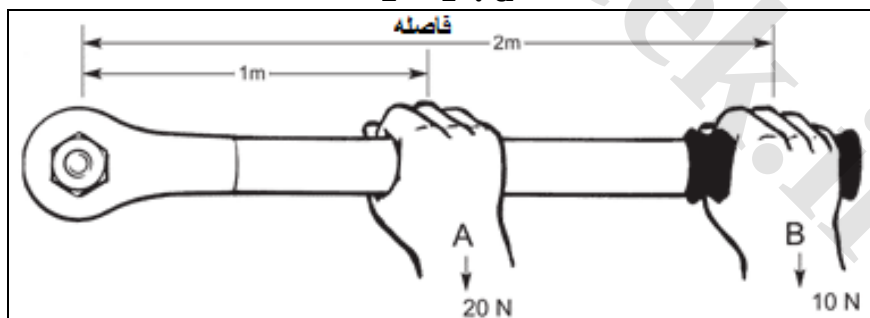
گشتاور:

عامل مؤثر در گشتن (چرخیدن) هر جسم به دور یک محور را گشتاور می نامند. به عنوان مثال مطابق شکل با اعمال نیرو به دسته یک آچار، سر آچار، گشتاوری به پیچ اعمال می کند که باعث چرخیدن آن پیچ (سفت شدن یا باز شدن) می شود.



گشتاور کمیتی برداری است یعنی هم دارای مقدار و هم دارای جهت است. اندازه بردار گشتاور برابر است با حاصلضرب نیرو در فاصله عمودی آن از محوری که جسم به دور آن می گردد. جهت آن نیز می تواند مخالف یا موافق عقربه های ساعت باشد. واحد گشتاور در SI، نیوتن متر است. (N.m)

$$T = F \cdot d$$



با وجود تفاوت در مقدار نیروی اعمال شده، گشتاور یکسانی در هر دو حالت به پیچ اعمال می شود که ناشی از تفاوت در طول بازوی نیروی اعمال شده است.

$$(A) : T = (20) \cdot (1) = 20 \text{ N.m}$$

$$(B) : T = (10) \cdot (2) = 20 \text{ N.m}$$

تهیه کننده	تایید کننده	تصویب کننده
نام: علیرضا احمدی امضاء	نام: مهدی جولایی امضاء	نام: شهرام رضائی عدل امضاء



(مدیریت فنی و مهندسی)

تاریخ: 94/11/28

شماره: ALLTNE1/11/1 صفحه: 2 از 7

نوع خودرو: کلیه خودروها

موضوع: ابزارهای دقیق اندازه گیری (بخش اول) - آشنایی با نحوه استفاده از ترکمر و ترکرنج

آچارگشتاور (TorqueWrench) و گشتاور سنج (TorqueMeter):

آچار گشتاور (Torquewrench) وسیله ای است که برای اعمال گشتاور (بستن پیچها) تا یک حد معین به کار می رود. در استفاده از این ابزار، ابتدا آن را روی گشتاور مورد نظر (حد دلخواه) تنظیم می کنیم. زمانی که با استفاده از این ابزار، پیچ را سفت می کنیم، با رسیدن به گشتاور مورد نظر (مقدار حدی)، با صدایی شبیه صدای کلیک، از رسیدن به گشتاور مورد نظر مطلع شده و از سفت شدن پیچ با گشتاوری، بیش از حد مجاز خودداری می کنیم. این ابزار به ما کمک می کند تا هرگز به اشتباه پیچی را بیش از گشتاور مجازش محکم نکنیم.



تصویری از یک Torquewrench - بازه کارکرد: 25 N.m

گشتاورسنج (TorqueMeter) وسیله ای است که دارای یک نشانگر عقربه ای یا دیجیتال بوده و با استفاده از آن، می توان علاوه بر سفت کردن پیچ تا گشتاور مورد نظر (حد دلخواه) از مقدار گشتاوری که یک پیچ قبلاً توسط خودمان یا شخص دیگری سفت شده است، اطلاع حاصل کنیم (کنترل و بازرسی پیچهای بسته شده). به عبارت دیگر این وسیله علاوه بر انجام کاری که آچارگشتاور انجام می دهد، می تواند برای اطمینان از اینکه قبلاً یک پیچ تا حد گشتاور مجازش سفت شده است (بازرسی پیچهای بسته شده) مورد استفاده قرار گیرد.



تصویری از یک TorqueMeter - بازه اندازه گیری: 0 تا 4 N.m

توجه: هر چند در بسیاری از مستندات فنی عملاً تمایز آشکاری میان این دو ابزار قائل نمی شوند، اما برای تاکید بر تفکیک مفهوم کنترل و بازرسی پیچ بسته شده از مفهوم عملیات بستن پیچها در این اطلاعیه فنی، این تمایز را قائل شده ایم.

تهیه کننده	تایید کننده	تصویب کننده
نام: علیرضا احمدی امضاء	نام: مهدی جولایی امضاء	نام: شهرام رضائی عدل امضاء



(مدیریت فنی و مهندسی)

تاریخ: 94/11/28

شماره: ALLTNE1/11/1 صفحه: 3 از 7

نوع خودرو: کلیه خودروها

موضوع: ابزارهای دقیق اندازه گیری (بخش اول) - آشنایی با نحوه استفاده از ترکمتر و ترکرنج

کلیه ترکمترها، ساختار و عملکردی مشابه دارند. بدون تاکید بر استفاده از برندی خاص، از آنجا که ترکمتر ساخته شده توسط شرکت Tohnichi ژاپن به طور گسترده ای در سطح شبکه خدمات پس از فروش سایپا توزیع شده است در ادامه از تصاویر مربوط به این ترکمتر استفاده شده و توضیحات ارائه شده بر اساس ساختار این ترکمتر می باشد. با این حال تاکید می شود که در این اطلاعیه فنی آشنایی با اصول ترکمترها جدا از برند آن مورد نظر بوده و مفاهیم آن قابل تعمیم به سایر برندها می باشد.

ساختار یک ترکمتر

یک ترکمتر از پنج قسمت اصلی تشکیل شده است:

- دسته ترکمتر

- نشانگر (برای خواندن مقدار گشتاور)

- پیچ تنظیم (برای تنظیم وضعیت عقربه سیاه رنگ یا Stopper)

- درایو (قسمتی که بکس متصل می شود)

- بدنه اصلی



نحوه کار با ترکمتر

1. ابتدا درایو ترکمتر را به بکس مناسب متصل کرده و روی پیچی که قصد باز کردن یا بستن آن را دارید سوار کنید.
2. چنانچه قصد بازکردن پیچ و کنترل گشتاوری را که قبلا پیچ تحت آن گشتاور سفت شده را دارید، عقربه قرمز رنگ قابل تنظیم (Stopper) را با استفاده از پیچ تنظیم، در سمت چپ عقربه اصلی (عقربه سیاه رنگ) قرار دهید. در زمان اعمال نیرو و بازکردن پیچ، عقربه سیاه رنگ حرکت کرده و عقربه قرمز را همراه خود حرکت می دهد. پس از باز شدن کامل پیچ، عقربه قرمز

تهیه کننده	تایید کننده	تصویب کننده
نام: علیرضا احمدی امضاء	نام: مهدی جولایی امضاء	نام: شهرام رضائی عدل امضاء



(مدیریت فنی و مهندسی)

تاریخ: 94/11/28

شماره: ALLTNE1/11/1 صفحه: 4 از 7

نوع خودرو: کلیه خودروها

موضوع: ابزارهای دقیق اندازه گیری (بخش اول) - آشنایی با نحوه استفاده از ترکومتر و ترکرنج

رنگ در جای خود ثابت مانده ولی عقربه سیاه به نقطه صفر باز می گردد. با خواندن مقداری که عقربه قرمز رنگ نشان می دهد، می توان از میزان گشتاوری که پیچ، قبلا با آن سفت شده است، مطلع شد.



وضعیت قرارگیری عقربه قرمز رنگ (Stopper)
پس از بازشدن پیچ



وضعیت قرارگیری عقربه قرمز رنگ (Stopper)
در حالت اولیه قبل از مبادرت به بازکردن پیچ

به عنوان مثال همانطور که در تصویر بالا-سمت چپ، مشاهده می شود، پس از بازشدن پیچ، عقربه قرمز رنگ روی عدد 80 ثابت مانده و عقربه سیاه رنگ به جای اولیه خود (نقطه صفر) بازگشته است. این موضوع بیانگر آن است که پیچی که مبادرت به بازکردن آن نموده ایم، قبلا توسط خودمان یا شخص دیگری تا حدود 80N.m سفت شده بود. (در این خصوص به ضریب تصحیح که در ادامه اطلاعیه فنی با آن آشنا خواهید شد دقت کنید)

3. چنانچه قصد بستن پیچ را دارید ابتدا آن را توسط آچار معمولی ببندید و سپس برای رساندن آن به یک گشتاور مشخص (که در راهنماهای تعمیراتی ذکر شده است) از ترکومتر استفاده کنید. در این حالت عقربه قرمز را با فاصله اندکی در سمت راست عقربه سیاه قرار دهید. با اعمال نیرو و سفت کردن پیچ، عقربه سیاه رنگ، عقربه قرمز را همراه خود حرکت خواهد داد. با مشاهده مداوم نشانگر، زمانی که عقربه ها به گشتاور مورد نظر رسیدند، اعمال نیرو را متوقف کنید. در این حالت عقربه سیاه رنگ به نقطه صفر بازگشته و عقربه قرمز در جای خود ثابت می ماند. در این صورت با خواندن عددی که عقربه قرمز نشان می دهد می توان اطمینان پیدا کرد، پیچ را به درستی تا گشتاور مورد نظر، سفت کرده ایم.

تهیه کننده	تایید کننده	تصویب کننده
نام: علیرضا احمدی امضاء	نام: مهدی جولایی امضاء	نام: شهرام رضائی عدل امضاء



(مدیریت فنی و مهندسی)

شرکت بازرگانی سایپا یدک (سهامی خاص)

اطلاعیه فنی

تاریخ: 94/11/28

شماره: ALLTNE1/11/1 صفحه: 5 از 7

نوع خودرو: کلیه خودروها

موضوع: ابزارهای دقیق اندازه گیری (بخش اول) - آشنایی با نحوه استفاده از ترکمتر و ترکرنج



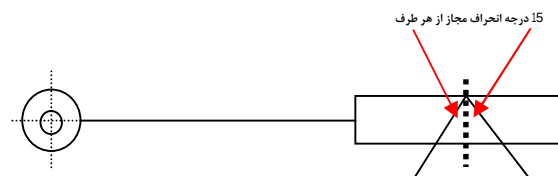
وضعیت قرارگیری عقربه قرمز رنگ (Stopper)
پس از سفت کردن پیچ تا گشتاور مورد نظر



وضعیت قرارگیری عقربه قرمز رنگ (Stopper)
در حالت اولیه قبل از مبادرت به سفت کردن پیچ

به عنوان مثال در شکل بالا - سمت چپ، پس از رساندن پیچ به گشتاور حدود 70N.m اعمال نیرو را متوقف می کنیم. در حالی که عقربه سیاه رنگ پس از توقف اعمال نیرو به نقطه صفر برگشته است، عقربه قرمز رنگ در جای خود باقی می ماند. این موضوع به ما اطمینان می دهد، پیچ مورد نظر را تا گشتاور حدوداً 70N.m سفت کرده ایم.

توجه 1: برای سفت کردن پیچ، ترجیحاً باید حرکت دست شما عمود بر دسته ترکمتر باشد. البته انحراف مجاز از هر طرف (چپ و راست) میتواند در حدود 15 درجه باشد.



تهیه کننده	تایید کننده	تصویب کننده
نام: علیرضا احمدی امضاء	نام: مهدی جولایی امضاء	نام: شهرام رضائی عدل امضاء



(مدیریت فنی و مهندسی)

تاریخ: 94/11/28

شماره: ALLTNE1/11/1 صفحه: 6 از 7

نوع خودرو: کلیه خودروها

موضوع: ابزارهای دقیق اندازه گیری (بخش اول) - آشنایی با نحوه استفاده از ترکمتر و تُرکرنج

توجه 2: توصیه می شود دست را طوری بر روی دستگیره قرار دهید تا مطابق شکل زیر، خط وسط دستگیره بین دو انگشت وسط دست قرار گیرد.



یک تذکر مهم:

زمانی که از ترکمتر برای کنترل و بازرسی یک پیچ استفاده می کنیم، قصد داریم تا ضمن باز کردن پیچ، کنترل کنیم، قبلاً این پیچ توسط خودمان یا شخص دیگری تا چه گشتاوری سفت شده است؟ به عبارت دیگر می خواهیم بدانیم گشتاور سفت کردن پیچ چقدر بوده است؟

در این حالت توجه داشته باشید عددی که در هنگام باز کردن پیچ از روی نشانگر ترکمتر خوانده می شود، دقیقاً گشتاوری نیست که پیچ قبلاً با آن سفت شده بود. به عبارت دیگر عددی که در هنگام باز کردن پیچ از روی ترکمتر قابل مشاهده است، کمتر از مقدار واقعی گشتاوری است که قبلاً پیچ با آن سفت شده است.

علت این امر آن است که، در هنگام بستن پیچ، ناصافی های رزوه های آن دچار اندکی ساییدگی شده و این باعث خواهد شد، ناصافی ها کاهش می یابد. این موضوع موجب می گردد، در زمان باز کردن پیچ ناصافی ها و نیروهای مزاحم کمتر شده و نیروی کمتری برای باز کردن پیچ نیاز باشد.

به همین منظور اغلب ضریب تصحیح 1/2 در محاسبات لحاظ می شود. بر این اساس اگر عدد خوانده شده از نشانگر ترکمتر A باشد، می توان گفت پیچ مورد نظر قبلاً با گشتاوری در حدود 1.2A سفت شده بود. به عنوان مثال چنانچه در زمان کنترل و بازرسی پیچ (باز کردن آن) عددی معادل 35 از نشانگر خوانده شود، می توان گفت پیچ قبلاً توسط خودمان یا شخص دیگری با گشتاوری در حدود 40N.m سفت شده بود. (تذکر: مقدار ضریب تصحیح اشاره شده، عددی تجربی است)

تهیه کننده	تایید کننده	تصویب کننده
نام: علیرضا احمدی امضاء	نام: مهدی جولایی امضاء	نام: شهرام رضائی عدل امضاء



(مدیریت فنی و مهندسی)

تاریخ: 94/11/28

شماره: ALLTNE1/11/1 صفحه: 7 از 7

نوع خودرو: کلیه خودروها

موضوع: ابزارهای دقیق اندازه گیری (بخش اول) - آشنایی با نحوه استفاده از ترکمر و ترکرنج

کالیبراسیون:

اطمینان از صحت و دقت یک ابزار اندازه گیری از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. ابزارهای اندازه گیری باید به طور دوره‌ای کالیبره شوند. گذشت زمان، فرسودگی و حوادث غیر قابل پیش بینی، باعث می‌شوند تا قابلیت ردیابی نتایج آنها تا استانداردها با تردید مواجه شده و نیازمند تایید مجدد باشند. بر این اساس لازم است، ترکمر نیز مانند هر ابزار اندازه گیری دقیق در فواصل زمانی مشخص برای کالیبره شدن به آزمایشگاه های دارای صلاحیت و مورد تایید سازمان ملی استاندارد ایران فرستاده شده و برای آن گواهینامه کالیبراسیون دریافت شود. برای کسب اطلاعات بیشتر در دوره آموزشی کالیبراسیون شرکت کرده یا به اطلاعاتی های فنی مرتبط مراجعه فرمایید.

نکات مهم در نگهداری از ترکمر:

- در هنگام بازکردن یا بستن پیچ به طور متعادل و یکنواخت نیرو وارد کرده و از زدن ضربه خودداری نمایید.
- مراقب باشید تا در هنگام استفاده، ابزار از دستتان به زمین نیفتد.
- هرگز از این ابزارها به عنوان آچار معمولی استفاده نکنید.
- با دست آغشته به روغن از این ابزار استفاده نکنید.
- ابزار را پس از استفاده در جعبه مخصوص خود قرار دهید.
- برای سفت کردن اولیه از ابزار استفاده نکنید، بلکه ابتدا با آچار معمولی، پیچ را تا اندازه ای سفت کرده و سپس برای رساندن پیچ به گشتاور مورد نظر از ترکمر استفاده نمایید.

منابعی برای مطالعه و تحقیق بیشتر:

1. مبانی فیزیک - دیوید هالیدی
2. وب سایت رسمی شرکت TOHNICHI ژاپن : www.tohnichi.com
3. سایت رسمی سازمان ملی استاندارد ایران: www.isiri.org
4. راهنمای تعیین فواصل زمانی انجام عملیات کالیبراسیون ابزارهای اندازه گیری، سازمان استاندارد جهانی - OIML D 10

تهیه کننده	تایید کننده	تصویب کننده
نام: علیرضا احمدی امضاء	نام: مهدی جولایی امضاء	نام: شهرام رضائی عدل امضاء