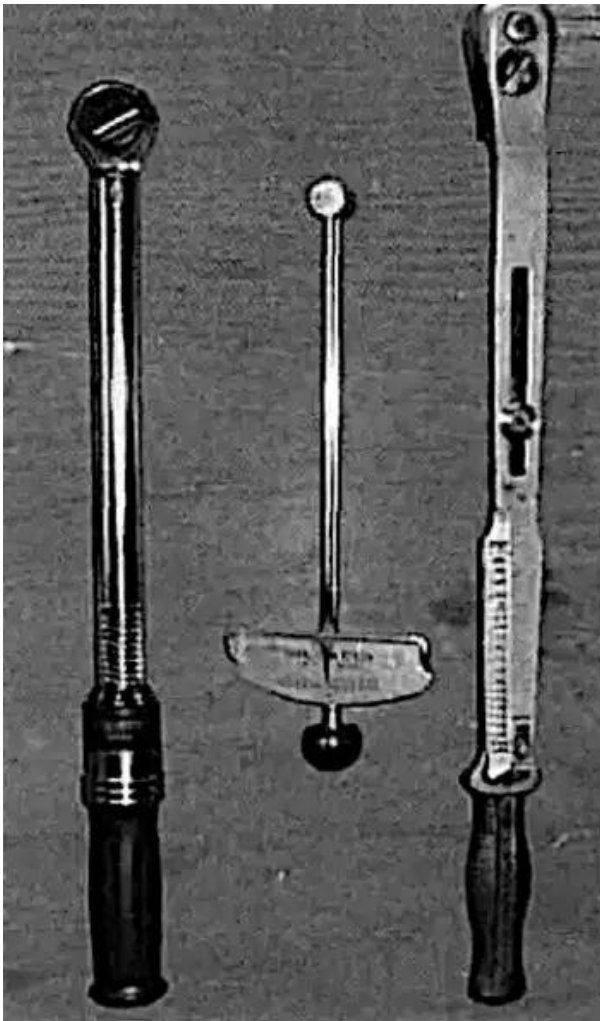


LES CLÉS DYNAMOMÉTRIQUES

Mesurer le « serrage » d'un élément de fixation

Les constructeurs utilisent des clés dynamométriques pour garantir la précharge correcte ou le « serrage » de divers éléments de fixation, tels que les boulons d'hélice, et d'autres éléments filetés comme les bougies d'allumage. Il existe deux types de base de clés dynamométriques, à lecture directe et à ressort interne ou à déclenchement.

Il existe deux types de clés dynamométriques à double faisceau, à lecture directe.



Il existe deux types de base de clés dynamométriques, le modèle à ressort interne (à gauche) et deux versions de la clé à double faisceau.

La première possède un panneau fixe avec des chiffres dessus et un indicateur qui semble se déplacer d'avant en arrière lorsque vous poussez la clé dans un sens ou dans l'autre. Elle tire son nom du fait que le faisceau indicateur n'est pas soumis à une contrainte, il reste donc droit. Le faisceau inférieur est relié au manche, et il se courbe lorsque vous appliquez un couple, déplaçant l'échelle située sous l'indicateur.

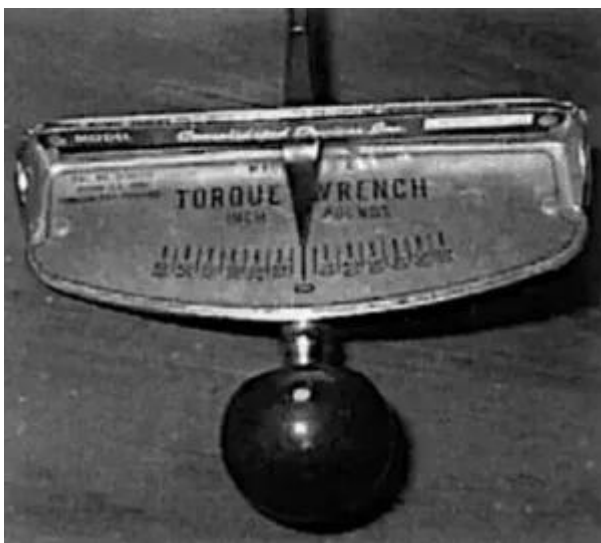
Le deuxième type de clé dynamométrique à double faisceau possède un mécanisme d'indication différent, l'indicateur, un disque coulissant, se déplace parallèlement à la clé au lieu d'être perpendiculaire à celle-ci, mais il fonctionne selon le même principe.

La clé dynamométrique à micro-ajustement

Elle possède un manche rotatif qui règle le couple cible. Cette clé possède un mécanisme interne à ressort qui émet un « pop » lorsqu'elle atteint le couple correct. Les clés qui possèdent une plage de couple plus large sont physiquement plus longues, et cela est lié aux plages de tension plus larges qui peuvent être appliquées sur un ressort plus long. (J'ai une de ces clés, mais je n'ai pas eu le courage de la démonter pour voir en détail ce qu'il y a à l'intérieur.)

UTILISATION DE VOTRE CLÉ

Une clé à double faisceau à lecture directe fournit une lecture continue du couple lorsque vous appliquez une force dessus. Et elle fonctionne dans l'autre sens. Vous pouvez tirer pour desserrer un écrou déjà serré et connaître rapidement le couple auquel il était serré (sans tenir compte du fait qu'un serrage à 40 foot/pounds se libère probablement au-dessus de 40 ft/lbs). Pour obtenir la lecture la plus précise, vous devriez regarder directement au-dessus de l'échelle afin d'éviter une erreur de parallaxe, mais cela n'est pas toujours possible lorsque vos mains sont coincées dans un compartiment moteur et que votre cou est relevé et tourné sur le côté depuis un chariot rampant.



Une version de la clé à double faisceau possède un indicateur qui indique la charge de couple lorsque vous appliquez une force sur la clé.

C'est le principal inconvénient des clés à double faisceau à lecture directe.

Ma clé robuste est une clé à double faisceau qui ne possède pas d'échelle de lecture, mais plutôt un disque coulissant de la taille d'une pièce de nickel comprimé entre les deux barres. Le disque est relié au faisceau qui n'est pas soumis à une contrainte, et il se déplace légèrement sur le côté jusqu'à tomber d'une arête de 1/16" sur le faisceau (soumis à une contrainte) qui est relié au manche. Lorsque le disque tombe, il produit un clic ou un claquement, et vous devez le réinitialiser pour effectuer une autre mesure.

Vous ne pouvez pas voir exactement quel couple est appliqué avant le réglage cible, mais vous pouvez obtenir une estimation approximative (par exemple, à mi-chemin) en observant la distance restante avant que le disque ne tombe de l'arête. Vous pouvez retirer un boulon avec ce type de clé, mais il n'existe aucun moyen de lire le couple nécessaire pour le retirer.

Une clé à ressort interne ne possède pas de lecture continue. Vous serrez un boulon à l'aveugle jusqu'à ce que la clé « clique » au couple cible. Pour tester le couple de déclenchement, vous devez régler un couple faible, tirer jusqu'au clic, puis répéter le processus jusqu'à ce que l'écrou bouge avant le clic, et cela devient rapidement lassant lorsque vous essayez de desserrer un boulon à 10 ft/lbs, puis 15 ft/lbs, puis 20 ft/lbs, puis 25 ft/lbs, puis... (vous voyez l'idée).

La précision de cette mesure dépend de l'incrément auquel vous augmentez le couple, lorsque vous essayez à plusieurs reprises de desserrer l'écrou ou le boulon.

Les clés à ressort interne sont des instruments, pas des outils, et la mienne était livrée avec des instructions,

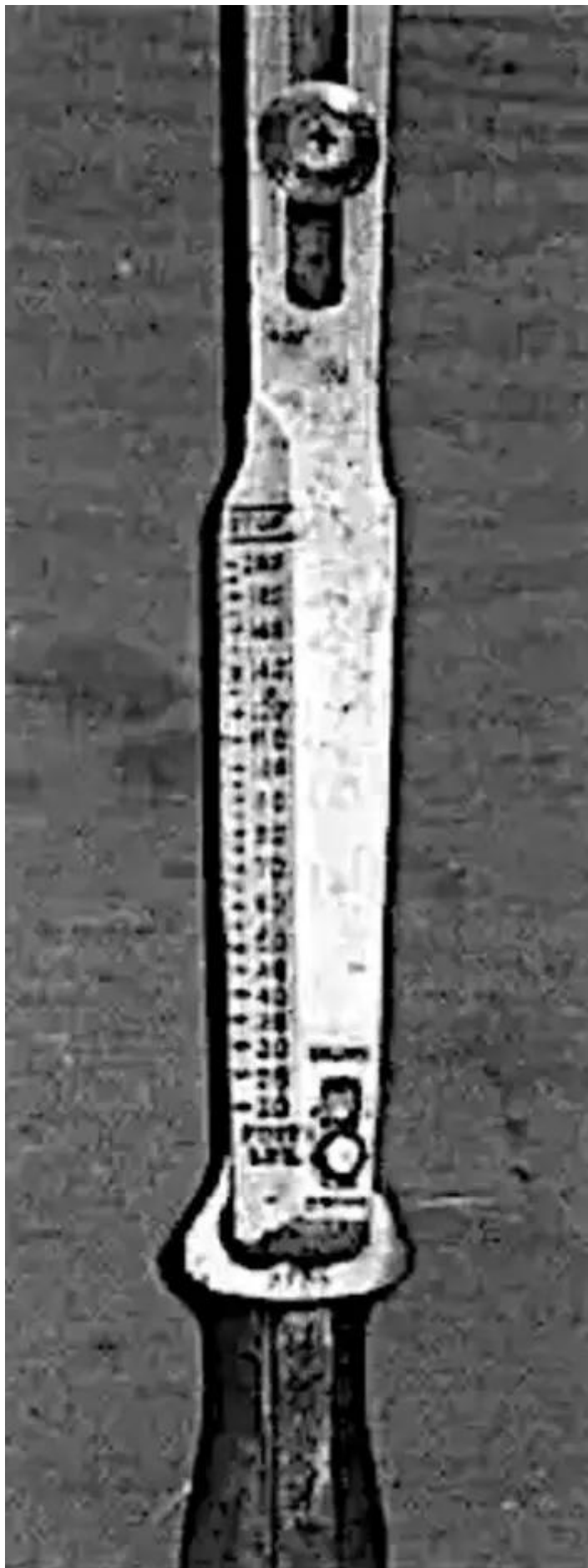
une certification d'étalonnage et un boîtier de rangement en plastique. Vous devez traiter toute clé dynamométrique avec soin, et les manuels de l'aéronef et du groupe motopropulseur recommandent aux mécaniciens de les faire réétalonner après 5 000 cycles, ou après une chute.

LISIBILITÉ ET PRÉCISION MÉCANIQUE

L'échelle de ma petite clé dynamométrique à double faisceau avec douille de 1/4" va de 0 à 60 inch/pounds (pour déterminer les ft/lbs, divisez les inch/pounds par 12), avec des graduations tous les 5 in/lbs. Je pense pouvoir lire de façon répétée au plus proche de 2 in/lbs, avec une certaine perte de précision lorsque je suis dans des positions physiques difficiles.

Les clés à ressort interne présentent essentiellement zéro erreur de lisibilité. Lorsque la clé clique, vous êtes à la valeur souhaitée. Toute erreur de l'opérateur, comme tirer rapidement sur la clé et dépasser la valeur cible, n'est pas prise en compte.

Ma clé à ressort interne était livrée avec une certification d'étalonnage, et elle indique une précision dans une limite de 4 % globalement lors du serrage des boulons et de 6 % lors du desserrage. Lorsque la valeur est inférieure à 20 % de la pleine échelle, la précision se dégrade à deux incréments d'échelle (généralement 1 ft/lb sur les clés à entraînement de 3/8").



L'autre version de la clé à double faisceau utilise un disque coulissant, une « plaque de déclenchement », qui émet un signal sonore lorsque vous atteignez la valeur souhaitée.



La clé dynamométrique à ressort interne possède souvent une plage plus étendue de valeurs de couple disponibles, et le ressort émet un « pop » audible lorsque vous atteignez la valeur souhaitée.

Y = Couple lu sur le cadran

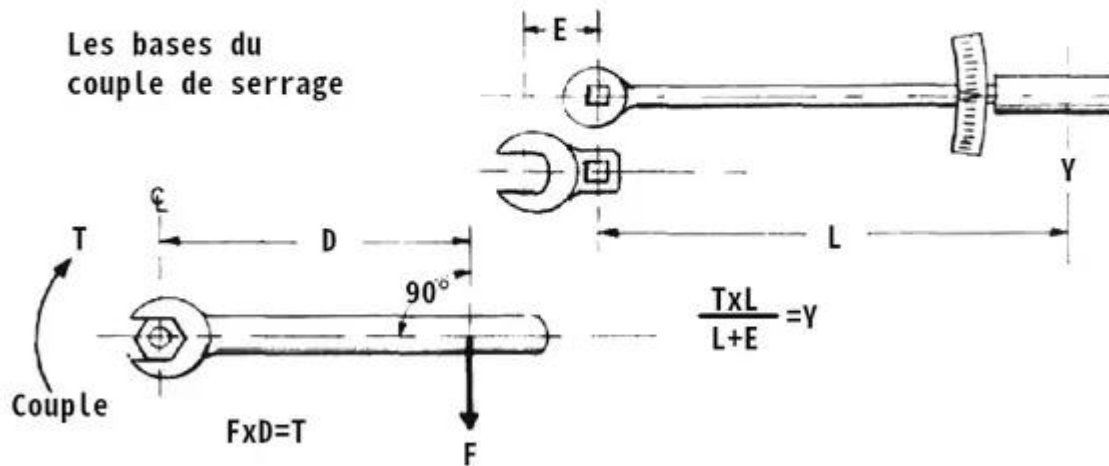
D = Distance en pouces ou en pieds

F = Force en livres

T = Livres/pouces ou livres/pieds

L = Longueur de la clé dynamométrique

E = Adaptateur



En comparant la précision de mes clés à double faisceau et à ressort interne, elles étaient étonnamment proches. La clé à double faisceau présente un taux d'erreur qui augmente progressivement aux valeurs de couple plus faibles, car l'erreur dominante (la lecture de l'échelle) reste fixe et devient un pourcentage plus important de la lecture. En revanche, la clé à ressort interne présente un pourcentage d'erreur constant jusqu'à atteindre les valeurs les plus faibles, puis il augmente rapidement jusqu'à des niveaux excessifs dans la partie basse de la plage.

La précision d'une clé dynamométrique dépend également de la quantité d'utilisation qu'elle a eue et de la façon dont elle a été traitée. Les ressorts s'usent avec l'utilisation, et faire tomber une clé à double faisceau peut désaligner l'indicateur ou l'échelle fixe.

GARANTIE ET PRIX

Il existe une douzaine ou plus de marques de clés dynamométriques disponibles, et leur prix varie d'environ 30 \$ pour une clé à lecture directe à plusieurs centaines de dollars pour des instruments de qualité professionnelle avec affichage à cadran. Lorsque vous recherchez une clé dynamométrique, les caractéristiques importantes sont une garantie à vie et des services de réétalonnage.