ابزارهای کنترلی در انطباق

آشنایی با ابزارهای کنترلی در انطباق

هدف کنترل و چک کردن ابعاد سوراخ و میله در یک انطباق است.
(در تولید قطعات و یا در مونتاژ)

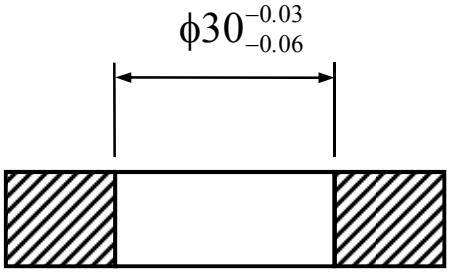
مثال: می‌خواهیم سوراخ $\phi 60H6$ یا به عبارتی $\phi 60^{0.019}_{0}$ را کنترل نماییم.

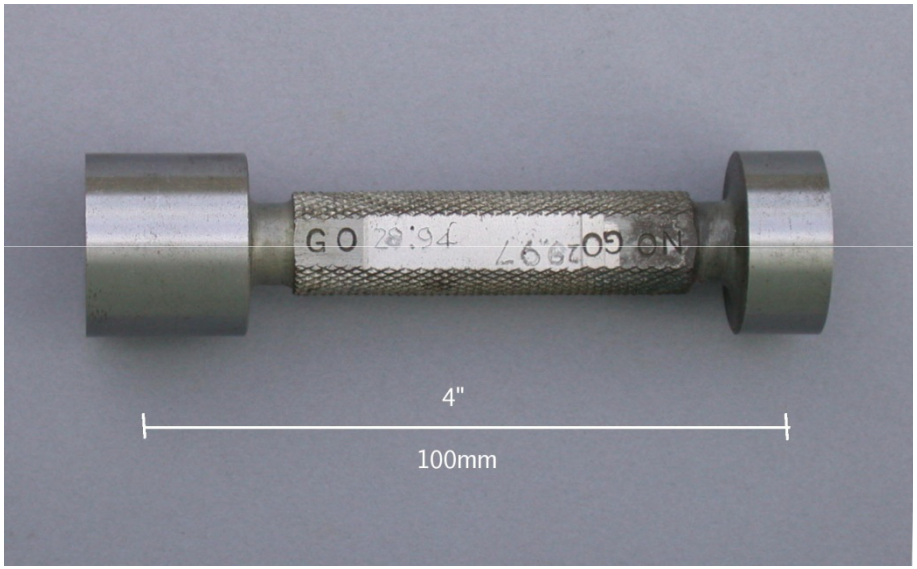
ابزار کنترلی باید تا هزارم میلیمتر دقت داشته باشد. (به عنوان مثال میکرومترهای دیجیتالی با دقت هزارم میلیمتر و یا شابلون)

معمولاً برای تولید انبوه از ابزارهای کنترلی به نام برو–نرو استفاده می‌شود (Go & Not Go).

آشنایی با ابزارهای کنترلی در انطباق

مثال ۱: کنترل ابعاد سوراخ روبرو

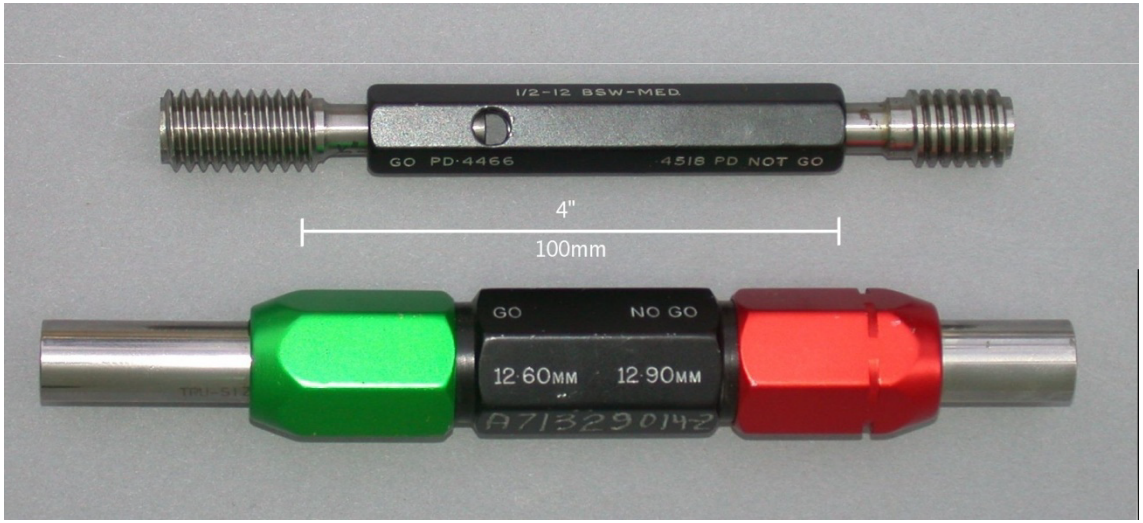




قطر 29.94 باید عبور کند و قطر 29.97 نباید عبور کند. اگر هر دو عبور کردند از ماکزیمم بیشتر است و اگر هر دو عبور نکردند از مینیمم کمتر است. در اینجا مقادیر ماکزیمم و مینیمم حذف شده‌اند.

آشنایی با ابزارهای کنترلی در انطباق

نمونه هایی از ابزار برو–نرو



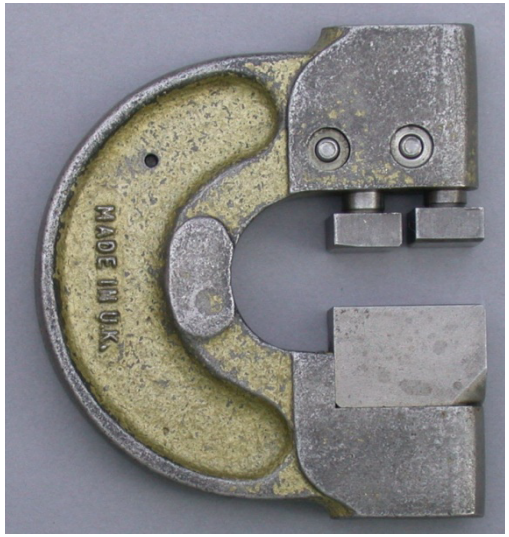
$\phi 60H6$

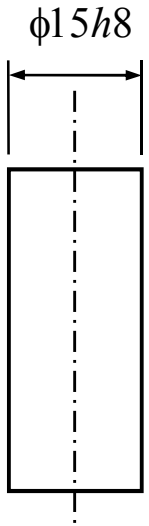
آشنایی با ابزارهای کنترلی در انطباق

ابزارهای کنترلی نیز IT مخصوص به خود دارند. در ابزارهای کنترلی IT به صورت پلکانی کم می‌شوند.

ابزار کنترلی باید دارای دقت بیشتری نسبت قطعه داشته باشد. به عنوان مثال یکدهم دقت قطعه خود باشد.

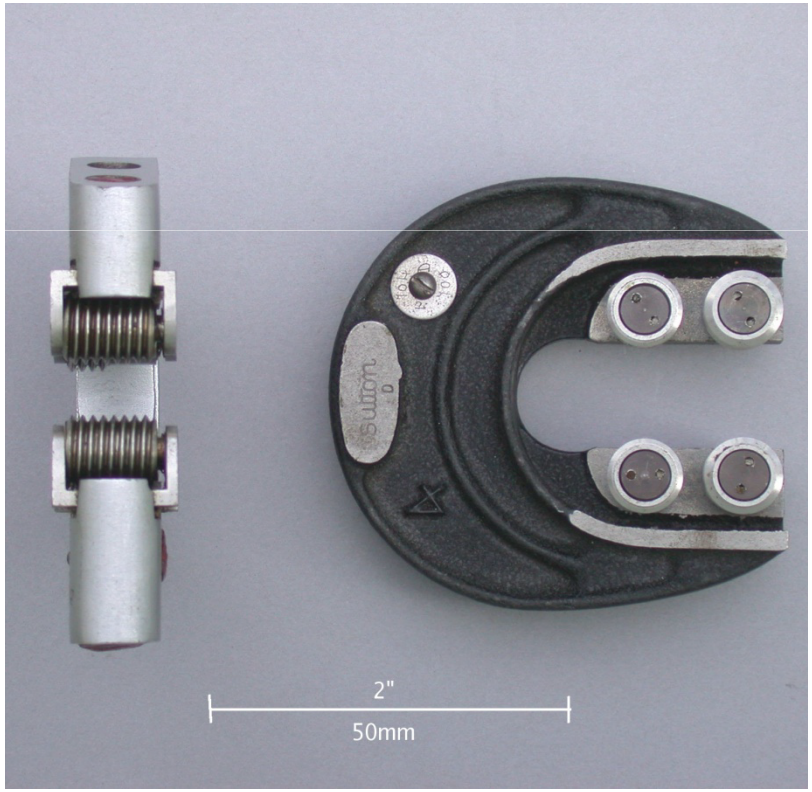
مثال ۲: کنترل قطر میله

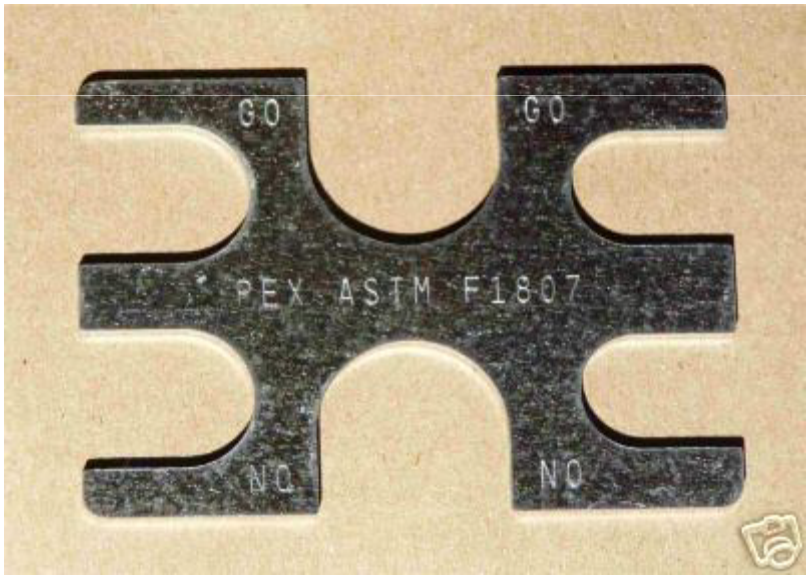




آشنایی با ابزارهای کنترلی در انطباق

نمونه هایی از ابزار برو-نرو برای قطر خارجی





تکنولوژی انطباق تداخلی

انطباقات تداخلی (Fits) را می‌توان به دسته کلی تقسیم‌بندی نمود:

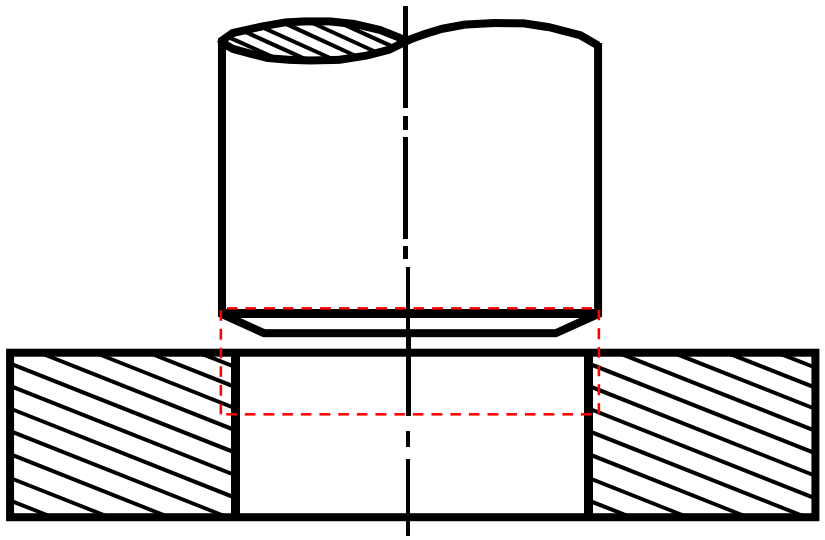
- انطباقات نیرویی، Force Fit
- انطباقات حرارتی؛

1. سرد کردن (منقبض کردن) Expansion Fit (بعد از انطباق منبسط می‌شود)
2. گرم کردن (منبسط کردن) Shrink Fit (در پایان کار، منقبض می‌شود)

تکنولوژی انطباق تداخلی

انطباقات نیرویی، Force Fit

مطلوبست چگونگی انطباق تداخلی زیر:



در اینجا؛ بحث الوانس به مفهوم الوانس بر اینچ مطرح می‌شود (اضافی در هر اینچ). به عنوان مثال $\frac{1}{0.001}$ به معنی 0.001 اضافی در هر یک اینچ است. مقدار نیرو برای هر الوانس تعیین و استاندارد شده است.

تکنولوژی انطباق تداخلی

به عنوان یک نمونه از انطباقات نیرویی، می‌توان از سوار کردن بوش یاتاقان در دسته شاتون که با نیرو و پرس جا زده می‌شود، نام برد. در این موارد مسئله پخ زدن به قطعه بسیار مهم است. برای اطمینان از سوار شدن صحیح بوش یاتاقان (مستقیم جا زدن)، می‌توان از گونیا در دو طرف دسته شاتون استفاده نمود. استفاده از روان‌کارها (نظیر روغن) در مسیر حرکت، باعث سهولت و روانی در جا زدن بوش می‌شود.

تکنولوژی انطباق تداخلی

معمولاً در پرسهای نیرویی، الووانس بین 0.001 تا 0.0025است. به عنوان مثال انطباق $\phi 100 \frac{H7}{s6}$ در این محدوده الووانس قرار دارد.
هر چه قطر قطعه کوچکتر شود الووانس به 0.0025 نزدیک می‌شود و هر چه بزرگ شود به میل 0.001 می کند.

به عنوان مثال، برای 2 اینچ مقدار 0.004 اینچ را پیشنهاد می‌دهند (0.002 بر هر اینچ)، و برای 8 اینچ و یا 9 اینچ، مقدار 0.008 اینچ را معرفی می کنند (0.001 بر هر اینچ). دقت کنید با یک ضریب ثابت نمی‌توان مقدار افزایش الوانس را به دست آورد. (برای هر قطر، یک مقدار خاص الووانس پیشنهاد شده است و افزایش الوانس خطی نیست)

انطباقات حرارتی (سرد و گرم کردن):

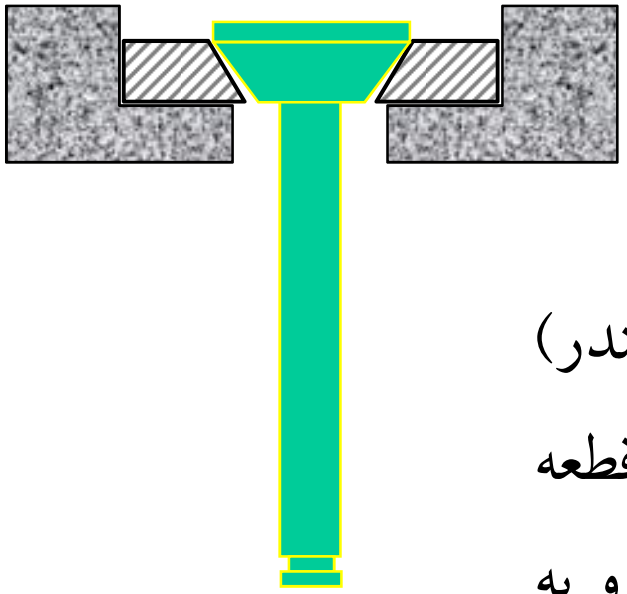
انتخاب نوع انطباقات حرارتی (سرد کردن و یا گرم کردن) با توجه نوع و کارکرد قطعه و نوع انطباق، تعیین می‌شود. برای هر کار و انطباق مربوطه یکی از دو روش مورد استفاده قرار می گیرد.

معمولاً عمل سرد کردن را با یخ خشک (Co_2) که تقریباً تا 109 F- دما ایجاد می کند استفاده می‌شود. برای دماهای پایین‌تر از ازت مایع استفاده می‌شود (321 F-). مقدار سرد کردن با توجه به مقدار تداخل و حد تحمل دمای مجاز قطعه تعیین می‌شود. به عنوان مثال سرد کردن بیرینگ‌ها در زیر دمای 50 C- مجاز نیست.

تکنولوژی انطباق تداخلی

انطباقات حرارتی (سرد کردن) ← قطعات کوچک و دقیق

معمولاً بیرینگهای کوچک را سرد می کنند.



مثال: جا زدن جای نشست (seat) سوپاپ در موتور اتومبیل

با توجه به تفاوت جنس seat با سیلندر (سرسیلندر) (جنس seat مقاوم به دمای بالای است) جا زدن این قطعه به دلیل حساسیت و دقت بالا، با پرس انجام نمی‌شود و به دلیل کوچکی از روش سرد کردن استفاده می کنند.

تکنولوژی انطباق تداخلی

انطباقات حرارتی (گرم کردن) ← قطعات بزرگ

- حرارت هم باید یکنواخت باشد. حرارت با سیستم‌های القایی و یا المانهای حرارتی و یا گرم کردن در روغن انجام می گیرد.
- تغییر درجه حرارت متناسب با میزان تداخل باشد. (استفاده از روابط انبساط طولی، $\Delta l = l_0 \alpha \Delta t$)
- پیش‌بینی اضافه‌تر ابعاد جهت نصب اولیه (علاوه بر مقدار الوانس باید مقداری نیز برای راحتی نصب و سوار کردن به Δl اضافه نمود. 0.05-0.1 mm)
- اتصال حرارتی بهتر از اتصال پرسی بوده و درگیری بیشتری را ایجاد می کند.

تکنولوژی انطباق تداخلی

مثال ۱: گرم کردن بلبرینگ در روغن داغ

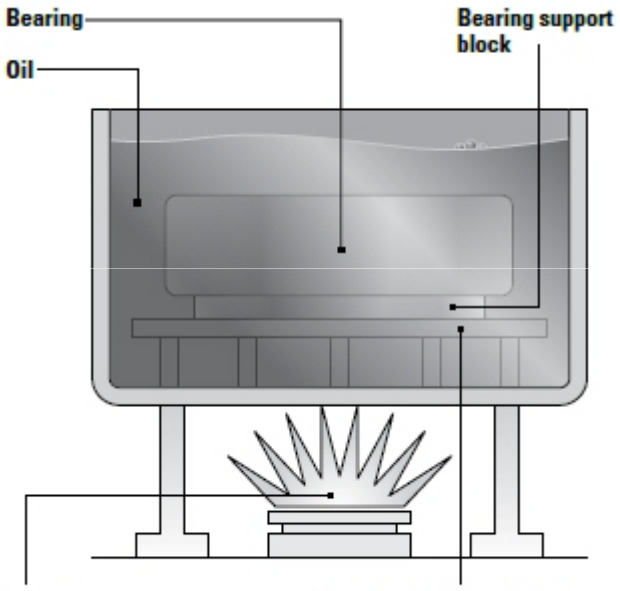


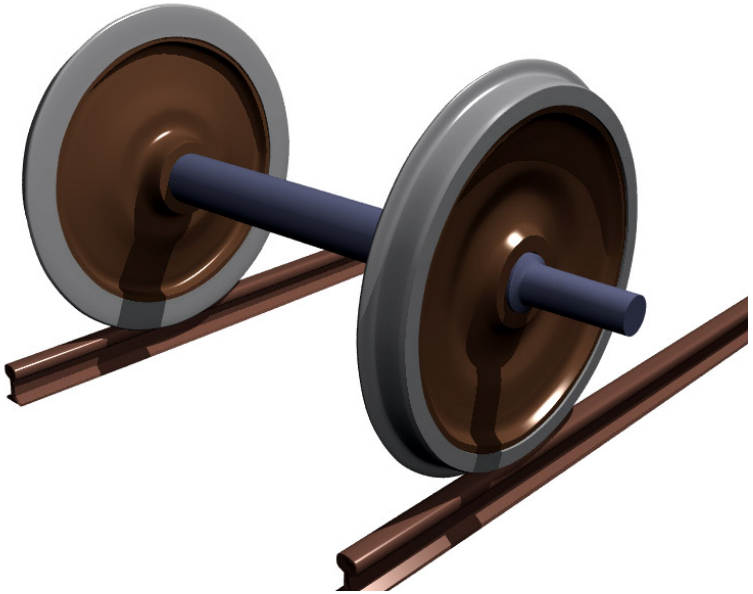
Fig. 8 Oil bath

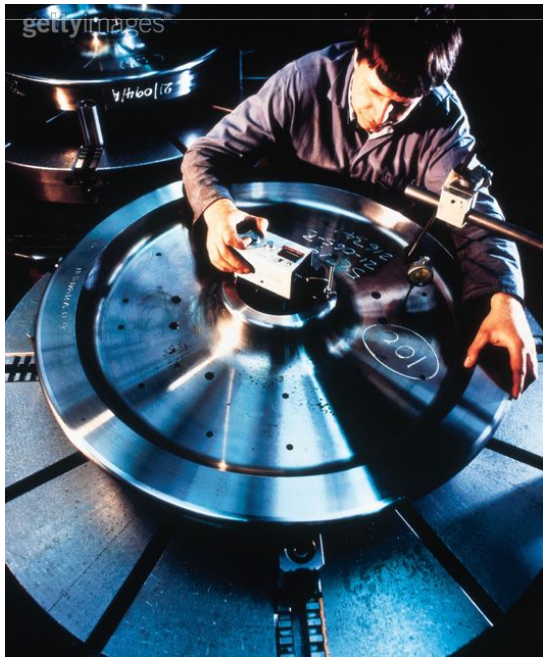
- حرارت یکنواخت
- تعیین دمای بلبرینگ (به کمک دمای روغن، در کوره این امکان وجود ندارد.) دمای مجاز گرم کردن بیرینگها تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد است.

تکنولوژی انطباق تداخلی

مثال۲: جا زدن رینگهای قطار :

- جا زدن حرارتی(جا زدن پرسی برای قطعات بزرگ مشکل است)





تکنولوژی انطباق تداخلی

مثال۳: گرم کردن بلبرینگ با المان حرارتی

- حرارت یکنواخت
- تعیین دمای بلبرینگ