

به نام خدا

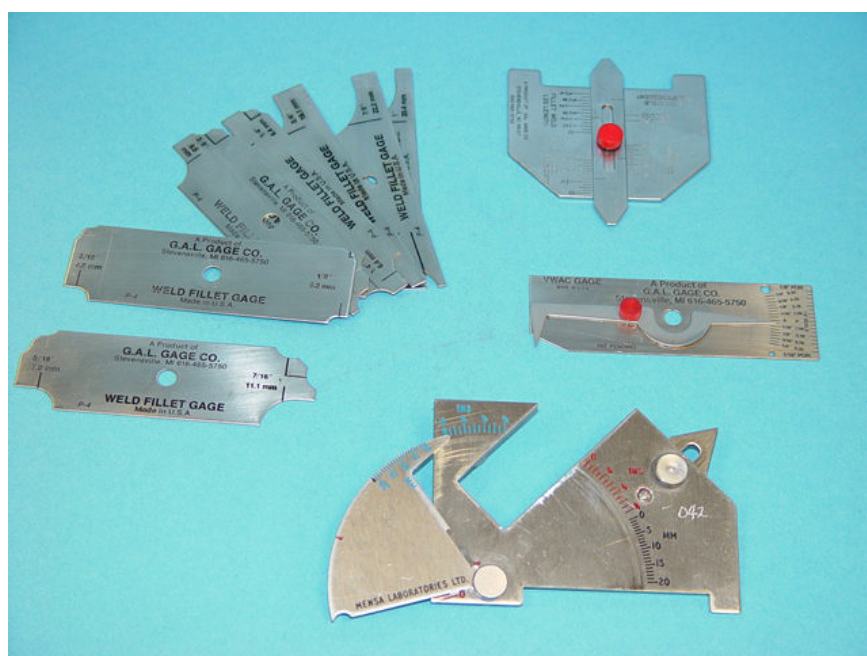


مرکز دانلود رایگان مهندسی متالورژی و مواد

www.Iran-mavad.com



INTRODUCTION TO APPLICATION OF WELDING GAUGE



Mehrdad Eftekhari

۱. HI-LO WELDING GAGE

ابزاری از جنس فولاد زنگ‌نزن و برای اندازه‌گیری همترازی و انطباق‌های داخلی است. حوزه کاربردی این سنج در ارزیابی مونتاژ و انطباق لوله‌ها و اتصالاتی با حساسیت بالا برای هم راستا بودن اجزای اتصال است. از آنجاییکه انتظار می‌رود تا بعد از خال‌جوش زدن اتصال بدلیل انقباض‌های ناشی از انجماد فلز جوش یا کافی نبودن حجم و استحکام جوش مورد استفاده در مونتاژ در برابر وزن قطعات مونتاژی، از این ابزار برای اندازه‌گیری میزان عدم همترازی بعد از اعمال خال‌جوش‌ها و قبل از آغاز فرایند اصلی جوشکاری استفاده می‌شود.

- قابلیت تغییر از سیستم استاندارد به سیستم متریک، کاربری آسان و قابلیت چرخش ابزار در داخل اتصال
- قابلیت اندازه‌گیری عدم همترازی‌های داخل قطعه که امکان مشاهده چشمی ندارند
- قابلیت اندازه‌گیری فاصله ریشه اتصال مونتاژ شده
- قابلیت اندازه‌گیری سطح اریب و پخ خورده آماده شده
- قابلیت اندازه‌گیری ارتفاع تاج و یا میزان تحدب گرده جوش
- قابلیت اندازه‌گیری جوش گوشه
- قابلیت اندازه‌گیری میزان تغییرات در هم‌راستایی سطح اتصال
- ابزاری مورد تأیید استانداردهای مختلفی مثل ASME، ANSI، API و اکثر استانداردهای نظامی برای کنترل و اطمینان از مونتاژ رضایت‌بخش اتصالات



شکل ۱- شمایی از HI-LO WELDING GAGE



اندازه‌گیری ارتفاع گرده جوش‌های لب بلب

پیچ قفل کننده را شل کنید. انتهای تخت یکی از پایه‌ها را روی قطعه (لوله یا ورق) و پایه دیگر را روی گرده جوش قرار دهید. حال می‌توان ارتفاع گرده را از روی مقاس‌های محور عمودی خواند.

شکل ۲- اندازه‌گیری تحذب گرده جوش

اندازه‌گیری ضخامت دیواره لوله‌ها

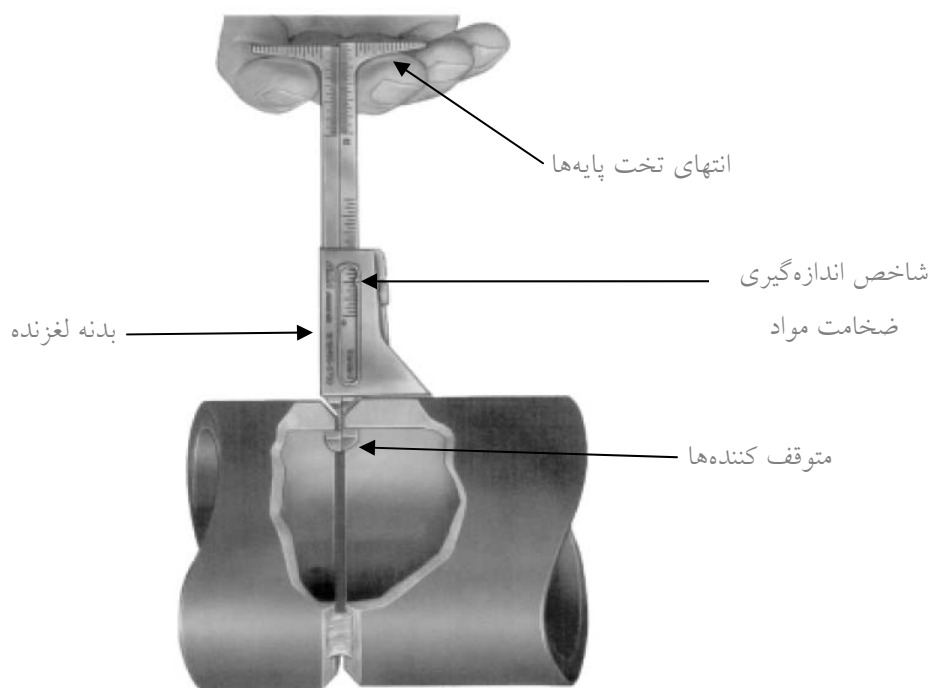
پیچ قفل کننده را شل کنید. متوقف کننده‌ها را از داخل اتصال وارد قطعه کنید و به قطر داخلی لوله تماس دهید، در این هنگام بدنه لغزنده گیج در مقابل قطر خارجی لوله قرار خواهد گرفت. پیچ قفل کننده را سفت کرده و آن‌را از اتصال خارج کنید. حال می‌توان ضخامت قطعه را با کمک شاخص اندازه‌گیری ضخامت مواد بدست آورد.

اندازه‌گیری فاصله مونتاژ

متوقف کننده‌های این گیج دارای دقت مناسبی برای اندازه‌گیری فاصله بین لوله‌های مونتاژ شده دارد. بدین منظور گیج را از پهلوی چرخانده و در فاصله بین لوله‌ها قرار دهید. متوقف کننده‌ها قادر به اندازه‌گیری ۱/۱۶ اینچ (۱/۶mm) در بالا و ۳/۳۲ اینچ (۲/۳mm) در پایین هستند. اگر گیج نتواند در فضای بین لوله‌ها قرار گیرد، از ۱/۶ mm کمتر است. اما اگر بخشی از فضای مونتاژ را اشغال کند، فاصله بین لوله‌ها بین ۱/۶ mm تا ۲/۳ mm است و اگر بتواند آزادانه به فاصله لوله‌ها وارد و از آن خارج شود، فاصله مونتاژ از ۲/۳ mm بیشتر است.

اندازه‌گیری زاویه اریب لبه (پخ) آماده‌سازی شده

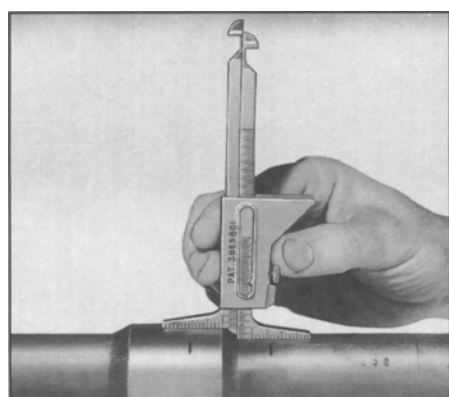
ابتدا مطمئن شوید که پایه‌ها در وضعیت تراز صفر قرار دارند. مشابه حالت اندازه‌گیری عدم همترازی، متوقف کننده‌ها را وارد اتصال کنید. بسیار مهم است که گیج با لوله حالت گونیا داشته باشد. سپس بدنه لغزنده را بطور کامل با سطح خارجی مماس کنید. حال اگر شانه‌های اریب گیج، مماس یا موازی با سطح اریب لبه باشند، دارای زاویه ۱/۲۰-۳۷ در آماده‌سازی اتصال هستیم که زاویه‌ای متداول برای طرح جوش‌های لب بلب است.



شکل ۳- اندازه‌گیری عدم انطباق دیواره داخلی لوله

اندازه‌گیری عدم همترازی و عدم انطباق داخلی اتصال

پیچ قفل‌کننده را شل کنید. گیج را از پهلو وارد اتصال کرده و سپس آنرا ۹۰ درجه چرخانده و به سمت قطعه بکشید. انگشتان خود را بالای پایه‌های گیج قرار داده و آنها را تا جاییکه متوقف‌کننده‌ها با لبه‌های داخلی اتصال مماس شوند، بسمت پایین هدایت کنید. پیچ قفل‌کننده را ببندید و گیج را با ۹۰ درجه چرخش از اتصال خارج کنید. مقادیر عدم همترازی را از روی مقیاس عمودی ۳۲nds به میلیمتر بخوانید.



اندازه‌گیری ساق جوش‌های گوشه

هنگامی که ساق‌های یک جوش گوشه مساوی هستند، برای تعیین اندازه ساق جوش‌ها ابتدا بایستی بعد از باز کردن پیچ قفل‌کننده، یکی از پایه‌ها را کاملاً مماس با سطح قطعه قرار دهید. با کمک انگشتان دست، پایه دیگر را جابجا کنید تا لبه آن، لبه بالای جوش گوشه را لمس کند. حال می‌توان از روی مقیاس موجود بر پایه عمودی ۳۲nds و افقی ۱۶ths خواند.

۲. SINGLE PURPOSE HI-LO WELDING GAUGE

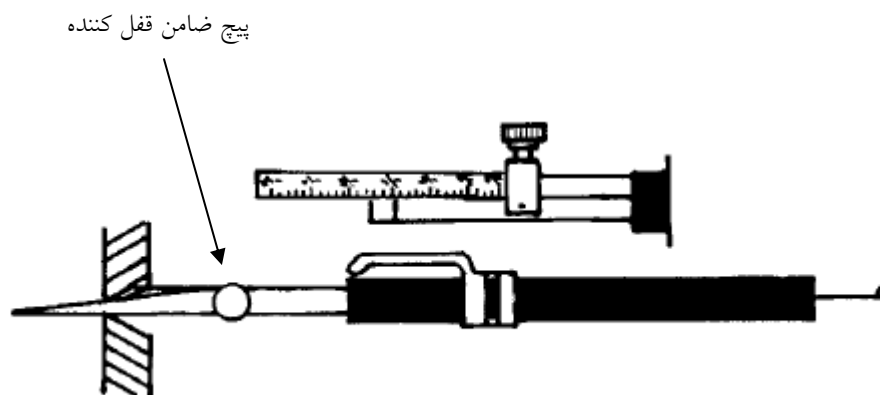
ابزاری تک منظوره و با کاربری آسان برای اندازه‌گیری عدم همترازی دیواره‌های داخلی اتصالات مونتاژ شده و نیز تعیین میزان فاصله ریشه جوش است. دارای دو نوع استاندارد و متریک است.



شکل ۴- اندازه‌گیری عدم همترازی و انطباق دیواره داخلی

نحوه استفاده:

- پیچ قفل نگهدارنده را با چرخاندن آن باز کنید.
- پایه‌های ابزار را به داخل فضای فاصله ریشه یا دو جزء مونتاژ شده وارد کنید. پایه‌های گیج را 90° چرخانده و با دقت پایه‌ها را با فشاری ثابت به دیواره دو طرف متصل کنید.
- گیج را بنحوی قائم با مونتاژ نگهدارید تا بتوانید اعداد صحیحی را بخوانید. پیچ نگهدارنده را قفل کنید. گیج را در جهت معکوس، 90° چرخانده و از اتصال خارج کنید.
- حال می‌توان بر اساس میزان جابجایی شاخص اندازه‌گیری، تغییرات را از عدد مشخص شده بر روی گیج مشاهده کرد.
- اگر شاخص اندازه‌گیری عدد $1/32$ اینچ تا صفر را نشان دهد، همترازی و انطباق داخلی خوبی را در مونتاژ داریم. در غیر اینصورت عدد مشخص شده را باید بمنظور تأیید یا رد قطعه مونتاژ شده، با استاندارد مورد استفاده مقایسه کرد.
- عدم همترازی را با این ابزار می‌توان از صفر به بالا و بصورت پلکانی با مقادیر $1/5$ میلیمتر اندازه‌گیری کرد.



شکل ۵- اندازه گیری فاصله ریشه جوش

نحوه استفاده:

- پیچ قفل نگهدارنده را با چرخاندن باز کنید.
- ابزار را از جهت مشخص شده در شکل، روی اتصال ثابت کنید.
- پایه‌ای را که دارای نوک تیز و بلندتری است را به داخل فاصله ریشه و تا جایی که توسط هر دو طرف اتصال ثابت شود، وارد کنید.
- مجدداً پیچ قفل کننده را برای ثابت نگهداشتن پایه‌ها بچرخانید و ابزار را از اتصال خارج کنید.
- عدد تعیین شده توسط شاخص اندازه‌گیری را بخوانید.
- مقیاس اندازه‌گیری در ابعادی از $1/32$ تا $3/16$ اینچ افزایش می‌یابد. عدد بازخوانی شده از روی گیج، میزان فاصله ریشه جوش است.

۳. ADJUSTABLE FILLET WELD GAUGE

ابزار اندازه‌گیری قابل تنظیم برای جوش‌های گوشه با مشخصه ساق‌های نامساوی

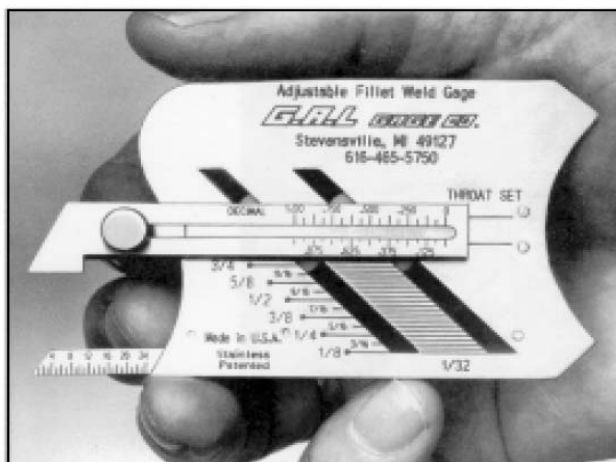
با این ابزار اندازه‌گیری، می‌توان جوش‌های گوشه را تا دقت $1/32$ اینچ اندازه‌گیری کرد. با این ابزار اندازه‌گیری مقرون بصره، ساده و قابل کاربری آسان، می‌توان جوش‌های گوشه از $1/8$ اینچ تا ۱ اینچ را با دقت $1/32$ اینچ اندازه‌گیری کرد.

گیج قابل تنظیم جوش‌های گوشه با استفاده از یک بازوی متحرک که قابلیت لغزش تا زاویه 45° دارد، برای اندازه‌گیری ساق جوش‌های گوشه استفاده می‌شود. این بازو را می‌توان تا تماس با پنجه جوش ساق عمودی به آسانی تنظیم کرد. چهار پیچ، بازوی متحرک را در وضعیت‌های تنظیم شده مختلف نگه می‌دارند.

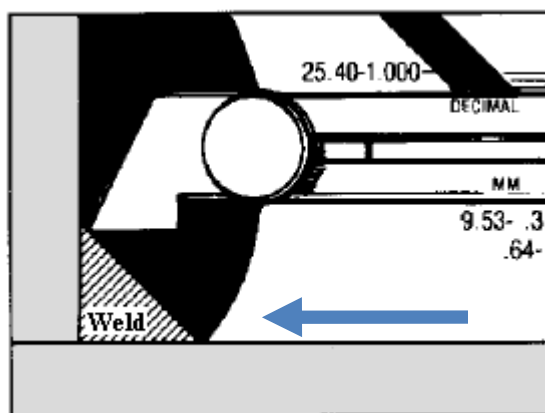
همچنین این ابزار ضخامت گلوبی جوش را تا $1/16$ اینچ توسط تنظیم شاخص اندازه‌گیری تا تماس آن با مرکز جوش تعیین کرد. شاخص اندازه‌گیری در وضعیتی مشخص برای اندازه‌گیری‌های متعدد توسط یک پیچ نگه داشته شده است. اگر جوش مقعر باشد، می‌توان با افزودن فلز جوش بیشتر ضخامت گلوبی را تا رسیدن به حد استاندارد افزایش داد.

با گیج قابل تنظیم جوش‌های گوشه، می‌توان ساق جوش و ضخامت گلوبی جوش را اندازه‌گیری کرد.

این ابزارها از جنس فولادهای زنگ‌نزن بادوام و مقاوم و برای سهولت در استفاده و جابجایی، در ابعاد کوچک ساخته می‌شوند.

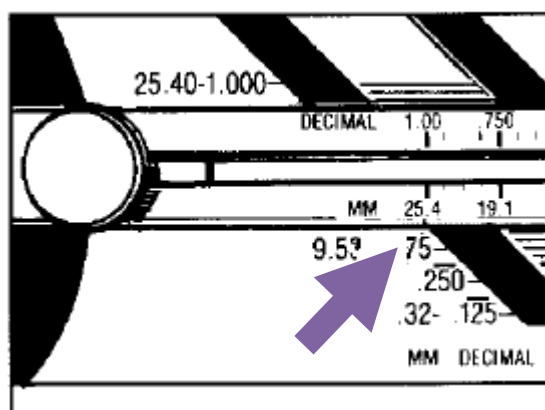


شکل ۶- نمونه‌ای از گیج قابل تنظیم جوش‌های گوشه



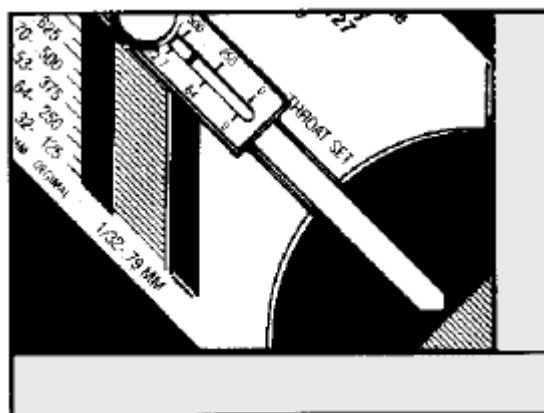
شکل ۷- اندازه گیری ساق جوش گوشه

در اندازه‌گیری جوش‌های گوشه، لبه ابزار را که دارای انحنايي بی‌قاغده می‌باشد را در تراز با سطح قطعه افقی تا برخورد با پنجه جوش (در جهت پیکان) حرکت دهید. حال با کمک شاخص اندازه‌گیری ابزار، ساق عمودی جوش قابل اندازه‌گیری است.



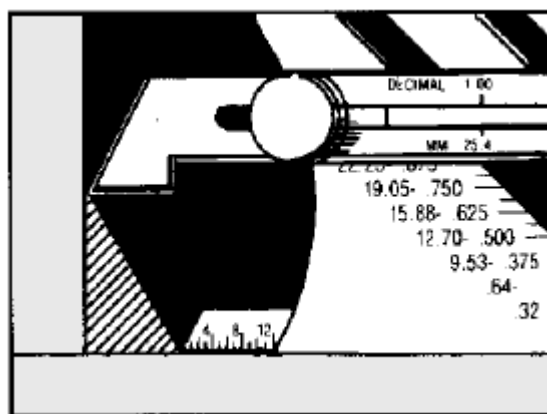
شکل ۸- نحوه خواندن اندازه بدست آمده

اندازه جوش نشان‌داده شده را از روی شاخص می‌توان خواند. اعداد از $\frac{1}{32}$ اینچ تا $\frac{1}{8}$ اینچ تا ۱ اینچ افزایش یافته‌اند. همه اعداد در سطح گیج حک شده و برای مشاهده آسان‌تر رنگی شده‌اند.



شکل ۹- اندازه‌گیری ضخامت گلویی جوش

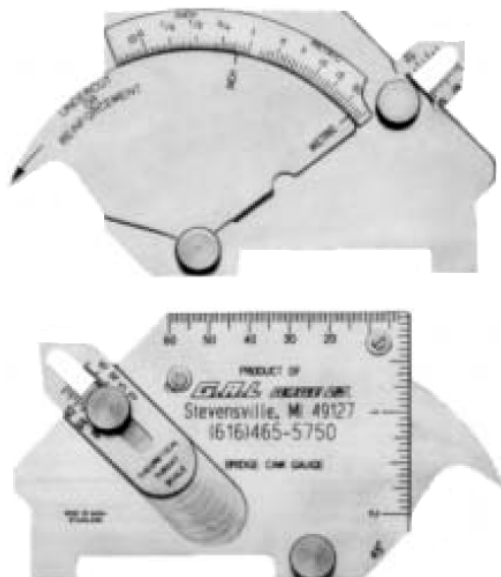
برای اندازه‌گیری ضخامت گلویی جوش، ابزار را مطابق شکل فوق در زاویه 45° نسبت به اعضا نگه داشته و با باز کردن پیچ شاخص اندازه‌گیری، امکان لغزش آن را تا تماس با سطح جوش فراهم می‌کنیم. پیچ را سفت کرده و عدد بدست آمده از روی شاخص اندازه‌گیری را می‌خوانیم. این روش راهی مطمئن و سریع برای یافتن جوش‌های مقعر و محدب است.



شکل ۱۰- اندازه‌گیری ساق جوش‌های نابرابر

در این حالت، برای اندازه‌گیری همزمان ساق جوش‌های نابرابر لازم است تا علاوه بر لغزاندن شاخص اندازه‌گیری، پایه مقیاس اندازه‌گیری را که هم‌تراز سطح افقی است را به میزان اختلاف اندازه جوش‌ها از گیج، خارج و اندازه‌ها را با استاندارد تطابق داد.

۴. BRIDGE CAM GAUGE

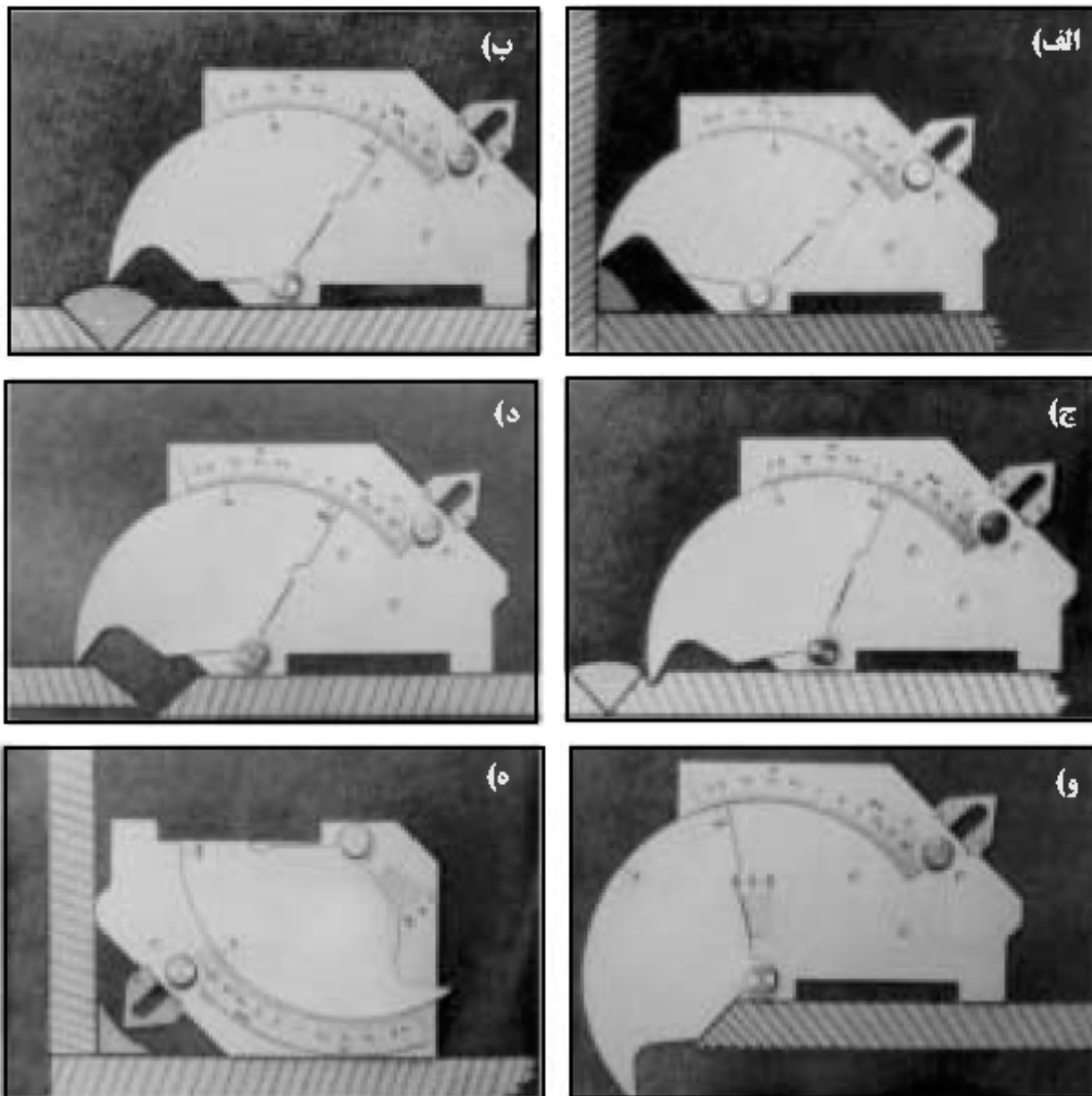


شکل ۱۱- نمای از روبرو و از پشت

این ابزار نیز از جنس فولادهای زنگ نزن و دارای دقت اندازه‌گیری تا $1/32$ اینچ برای بریدگی‌های کناره جوش و یا تحدب و ارتفاع گرده جوش است. می‌توان گفت که این ابزار اندازه‌گیری بدلیل کارایی‌های گوناگون دارای کاربرد فراوان در صنعت جوش و فعالیت‌های مرتبط با بازرسی جوش است. اندازه‌گیری‌های زیر را می‌توان در مقیاس اینچ یا به میلیمتر انجام داد:

- زاویه اتصال آماده شده از 0° تا 60°
- فلز جوش اضافی (گرده یا تحدب جوش)
- عمق بریدگی یا سوختگی کناره جوش
- عمق سوراخ با حفرات
- اندازه گلوپی جوش‌های گوشه
- اندازه ساق جوش‌های گوشه
- میزان عدم انطباق‌ها یا ناهمترازی‌ها (High-Low)

در شکل‌های زیر نحوه کاربری از این ابزار نشان داده شده است:

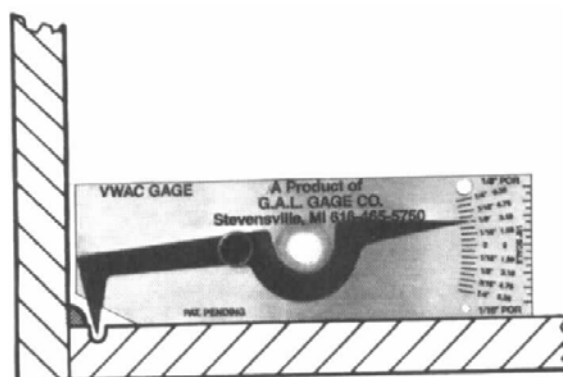


شکل ۱۲- روش اندازه‌گیری (الف) طول ساق جوش گوشه، (ب) فلز جوش اضافی یا تحذب جوش، (ج) بریدگی کناره یا سوختگی کناره، (د) عدم انطباق یا همترازی اجزای اتصال، (و) زاویه آماده سازی شده، (ه) ضخامت گلوئی جوش گوشه.

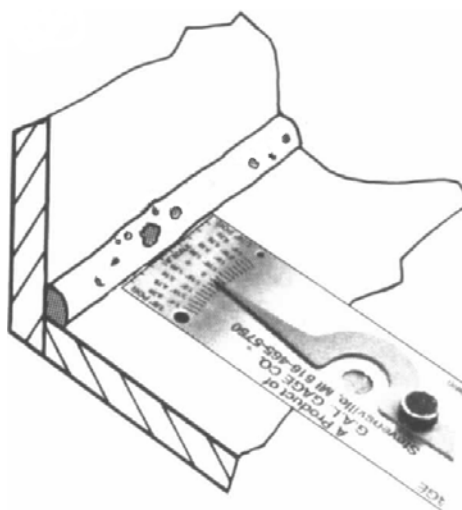
۵. V-WAC™ GAUGE



با کمک این ابزار سنجش، می‌توان سریع و به آسانی چهار اندازه‌گیری ضروری لازم برای بررسی و تطابق با معیارهای پذیرش استانداردها را انجام داد، اندازه‌گیری عمق بریدگی یا سوختگی کناره جوش‌ها، مقایسه تخلخل‌ها با یکدیگر، مقادیر تخلخل موجود در هر اینچ طول و ارتفاع یا تحدب جوش.



شکل ۱۳- اندازه‌گیری عمق بریدگی یا سوختگی کناره جوش

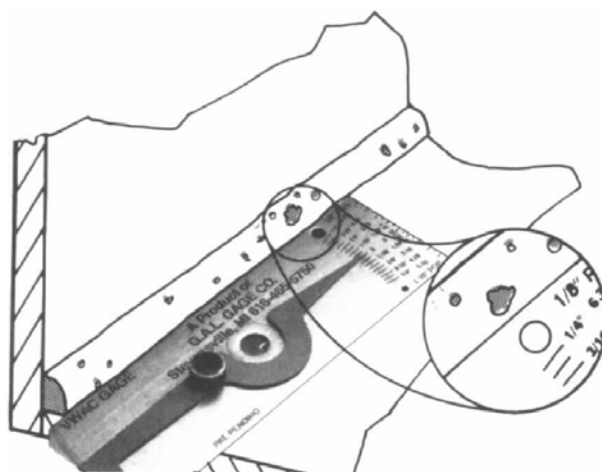


شکل ۱۴- اندازه‌گیری مقادیر تخلخل موجود در هر اینچ طول جوش



شکل ۱۵- اندازه‌گیری میزان فلز جوش اضافی یا تحذب گرده جوش

این ابزار برای اندازه‌گیری عمق بریدگی کناره جوش یا میزان تحذب فلز جوش اضافی دارای دقت $1/32$ اینچ، برای مقایسه تخلخل‌ها $1/8$ اینچ و $1/16$ اینچ است و بایستی از جنس فولادهای زنگ‌نزن و بسهولت مورد استفاده قرار گیرد.

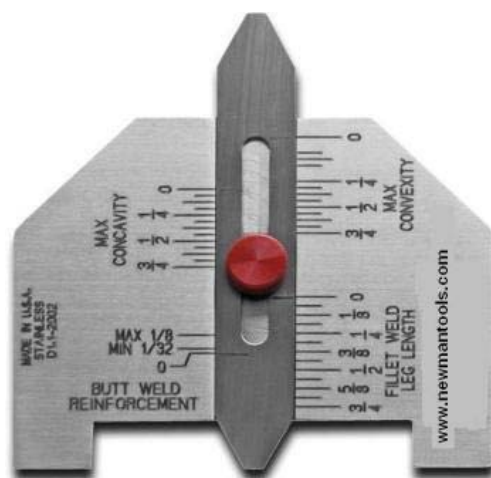


شکل ۱۶- آنالیز مقایسه‌ای تخلخل‌های موجود در جوش

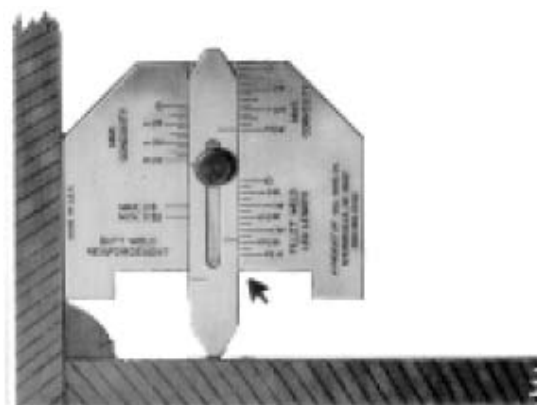


شکل ۱۷- شیوه قرارگیری روی سطوح برای اندازه‌گیری عمق بریدگی کناره جوش

۶. AUTOMATIC WELD SIZE GAUGE (PALMGREN GAUGE)

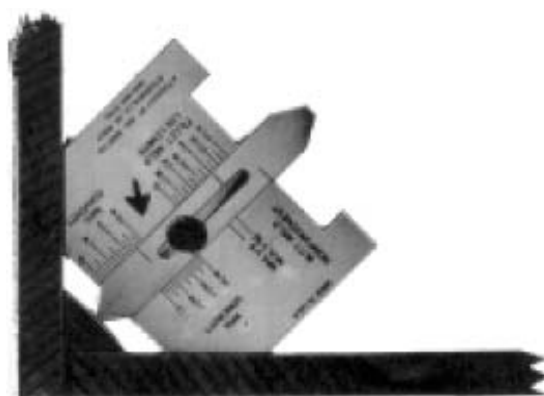


این ابزار، وسیله‌ای مناسب برای اطمینان از کالیبراسیون و تطابق اتصالات جوشکاری شیاری و گوشه است. گاهی به آن سنج AWS (AWS Gauge) نیز می‌گویند. در تصاویر زیر نحوه اندازه‌گیری تقعر و تحدب جوش‌های گوشه و شیاری نشان داده شده است.



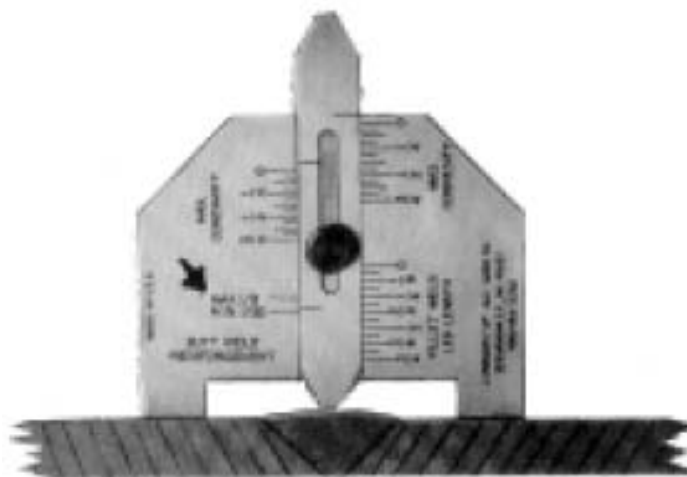
شکل ۱۸- تعیین اندازه جوش گوشه

برای این کار لازم است تا ابزار سنجش را هم سطح با یکی از اعضای اتصال، در تماس با پنجه جوش قرار داده و سپس شاخص اندازه‌گیری را تا جایی که با عضو دیگر اتصال برخورد کند، حرکت می‌دهیم. حال می‌توان اندازه ساق جوش را از روی سطح ابزار (مشخص شده با پیکان) مشاهده کرد.



شکل ۱۹- اندازه‌گیری ضخامت گلویی جوش گوشه

برای تعیین میزان تقعر و تحدب جوش، مطابق شکل بالا، ابزار را در مقابل جوش قرارداده و شاخص اندازه‌گیری را تا جایی که با رویه جوش برخورد کند، باید حرکت داد. سپس می‌توان با خواندن ضخامت گلویی بدست آمده و مقایسه آن با مقادیر مشخص شده در نقشه‌ها، میزان خروج از حالت ایده‌آل را مشخص و با استانداردهای مربوطه ارزیابی کرد.



شکل ۲۰- اندازه‌گیری تقعر یا تحدب جوش‌های شیاری

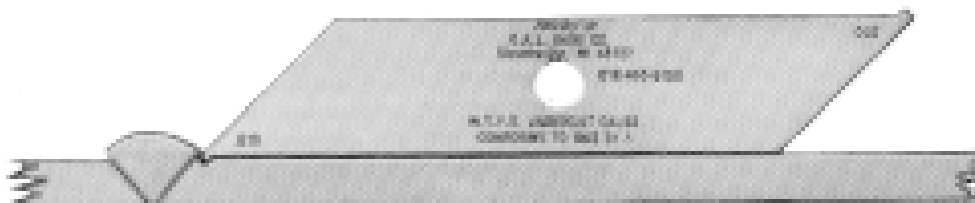
برای اندازه‌گیری تقعر یا تحدب جوش‌های شیاری باید ابزار را مطابق شکل فوق بنحوی روی سطح قرار داد تا خط جوش در بین دو پایه سنج قرار گیرد. سپس سنج را تا تماس شاخص اندازه‌گیری با سطح جوش حرکت می‌دهیم. سپس میزان جابجایی شاخص را بعنوان میزان تقعر یا تحدب جوش از روی سطح ابزار می‌خوانیم.

۷. W.T.P.S. GAUGE WITH CALIBRATION BLOCK

(ابزاري براي اندازه‌گيري عمق بریدگی کناره جوش تا عمق ۰/۱ ميليمتر)

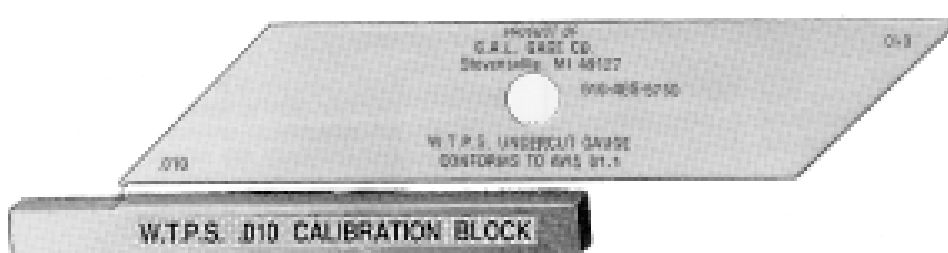
"هنگامي که جوش با تنش اوليه بصورت متقاطع نسبت به يکديگر قرار گيرند، عمق بریدگی کناره نبايد بيشتر از ۰/۱ اينچ (۰/۲۵ mm) باشد"، انجمن جوشکاری امريکا، کد جوشکاری فولادهای ساختمانی (AWS D ۱.۱)، پاراگراف ۹.۲۵، کيفيت جوش‌ها ۹.۲۵.۱.۵.

ابزار سنجش W.T.P.S با دقت بسيار زيادی با فولادهای زنگ‌زن ساخته می‌شوند. براي سهولت رويت و خواندن نشانه‌ها، همه علائم و ابعاد مشخص شده روی آنها بصورت شيميايي حک شده‌اند.



شکل ۲۱- نحوه اندازه‌گيري بریدگی کناره جوش با ابزار

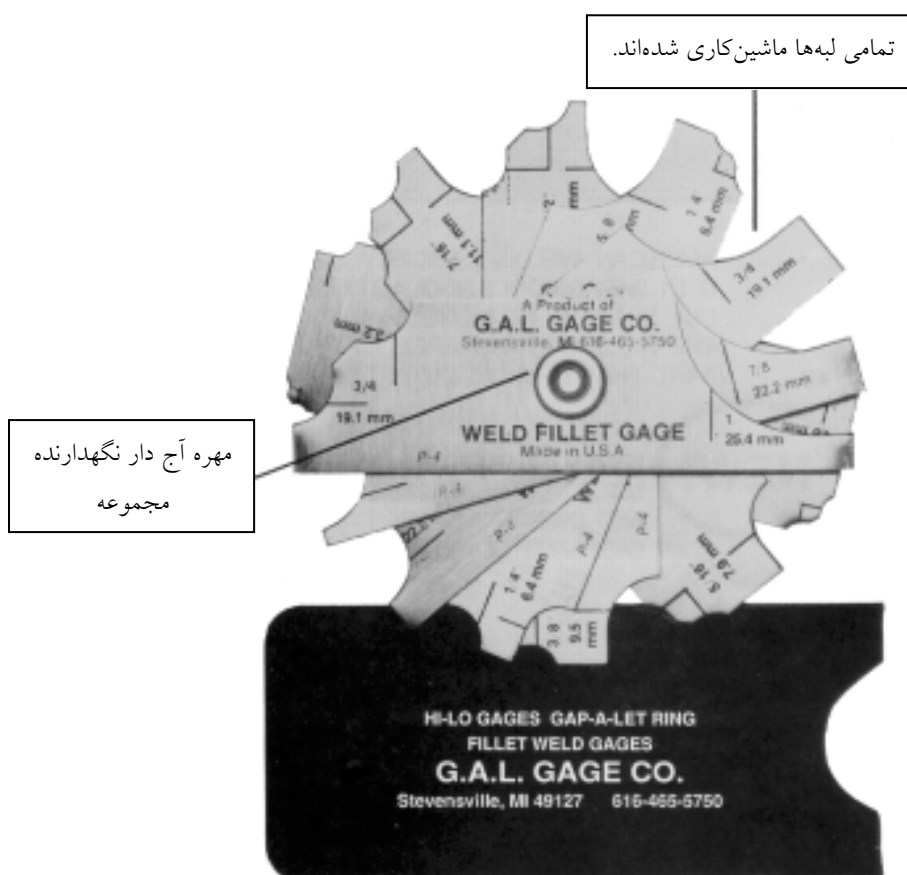
همراه با مجموعه اين ابزارها يک بلوک کالبراسيون وجود دارد تا هنگام کاربري طولاني از آنها، با توجه به ظرافت ساخت آنها، بتوان دقت ابزار را کنترل کرد. دقت بلوک‌های کالبراسيون ± 0.0005 ميليمتر است.



شماره ۲۲- نحوه بررسی کالبره سنجه W.T.P.S.

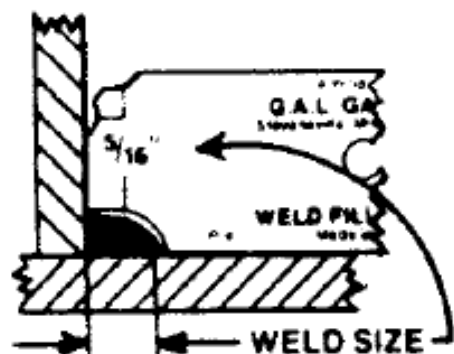
۸. FILLET WELD GAUGE SET

استفاده از این ابزار بدلیل استفاده از ۱۱ اندازه مختلف جوش گوشه $\frac{1}{8}$ ، $\frac{3}{16}$ ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{5}{16}$ ، $\frac{3}{8}$ ، $\frac{7}{16}$ ، $\frac{1}{2}$ ، $\frac{5}{8}$ ، $\frac{3}{4}$ و $\frac{7}{8}$ اینچ، اندکی پیچیده است اما دارای دقت بسیار بالایی تا 0.005 میلیمتر است. همچنین از این ابزار می‌توان برای اندازه‌گیری و تعیین تقعر و تحدب جوش‌های گوشه استفاده کرد. هر تیغه این ابزار از جنس فولاد زنگ‌نزن نورد شده و مقاوم ساخته شده است. همه اندازه‌ها و اعداد روی سطح آنها منقوش شده است.



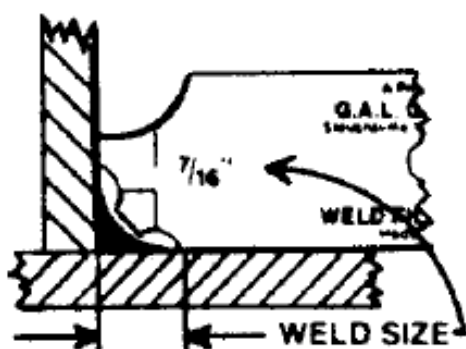
شکل ۲۳- مجموعه ابزارهای اندازه‌گیری جوش‌های گوشه و کیف نگهدارنده آنها

هنگام استفاده از این ابزار، باید تیغه آن را بنحوی روی فلز پایه قرار داد که نوک ابزار بتواند با عضو عمودی تماس برقرار کند. برای اندازه‌گیری جوش‌های محدب می‌توان از گوشه‌های دارای یک قوس ابزار و برای اندازه‌گیری جوش‌های مقعر از گوشه‌های دارای دو قوس استفاده کرد.



جوش‌های محدب

لبه دارای تک قوس را در تماس با قطعه و در راستای افق قرار داده و تا جایی که نوک ابزار عضو عمودی را لمس کند، آن را جلو برده و اندازه جوش را تعیین می‌کنیم.

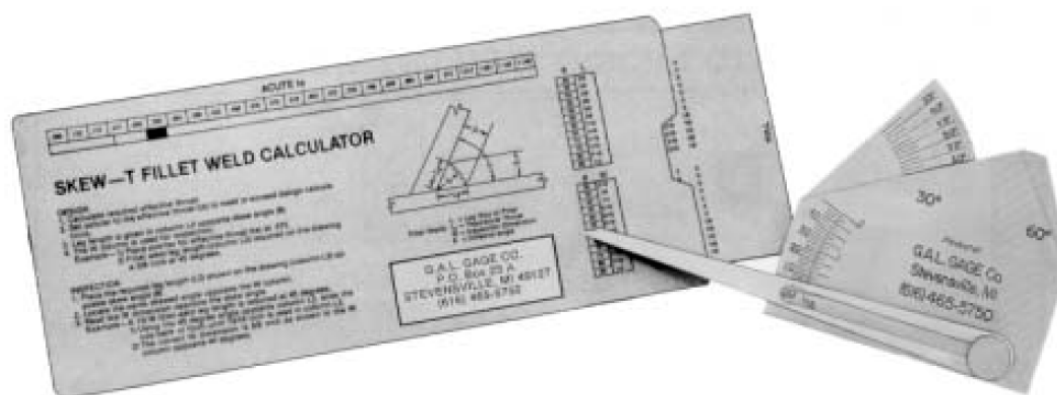


جوش‌های مقعر

لبه دارای دو قوس را روی یکی از اعضای فلز پایه قرارداده و نوک آن را مطابق شکل روبرو تا برخورد با عضو عمود دوم جلو می‌بریم. اگر رأس گوشه دارای دو قوس بتواند مرکز جوش را لمس کند، جوش مطلوب و مورد نظر اندازه‌گیری می‌شود.

در استفاده از این ابزار، در واقع از تیغه‌ای استفاده می‌شود که دارای ابعاد متناسب با اطلاعات موجود در نقشه و کاملاً مقایسه‌ای است.

۹. WELD GAUGE / CALCULATOR

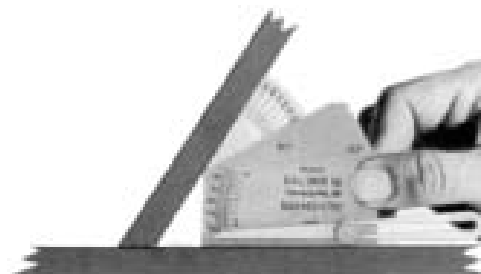


شکل ۲۴ - نمایی از گیج جوشکاری که حاوی اطلاعات محاسباتی نیز می‌باشد.

این ابزار علاوه بر ایجاد امکان اندازه‌گیری مشخصات ظاهری جوش، روابط ریاضی بین طول ساق‌ها، گلویی‌ها، زوایای اریب و ابعاد بازرسی نیز گردآوری و برای تسهیل استفاده توسط طراحان و بازرسان، روی آن منقوش گردیده‌اند.



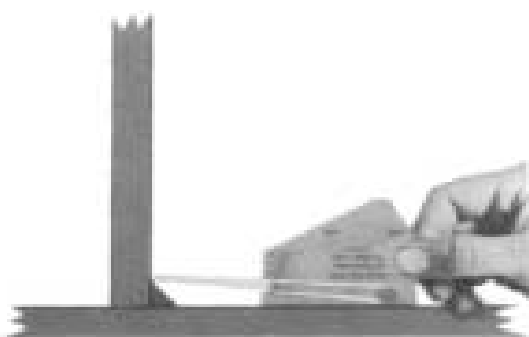
شکل ۲۵ - نمایی از گیج‌های جوشکاری در حالت‌هایی که شاخص اندازه‌گیری جمع شده و بیرون زده است.



شکل ۲۶ - نحوه استفاده از گیج برای بررسی زاویه قطعات مورب و اعضای متقاطع یک اتصال



شکل ۲۷ - اندازه‌گیری ابعاد جوش موجود در زوایای حاد

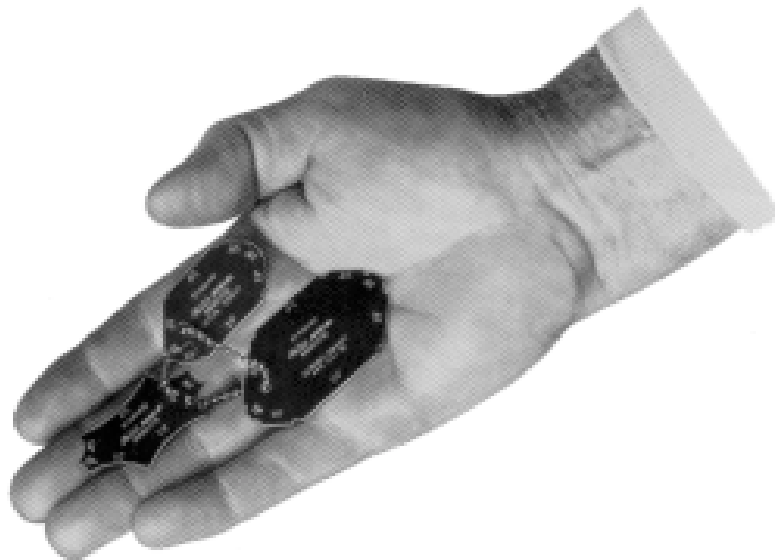


شکل ۲۸ - اندازه‌گیری ابعاد جوش موجود در زوایای قائم

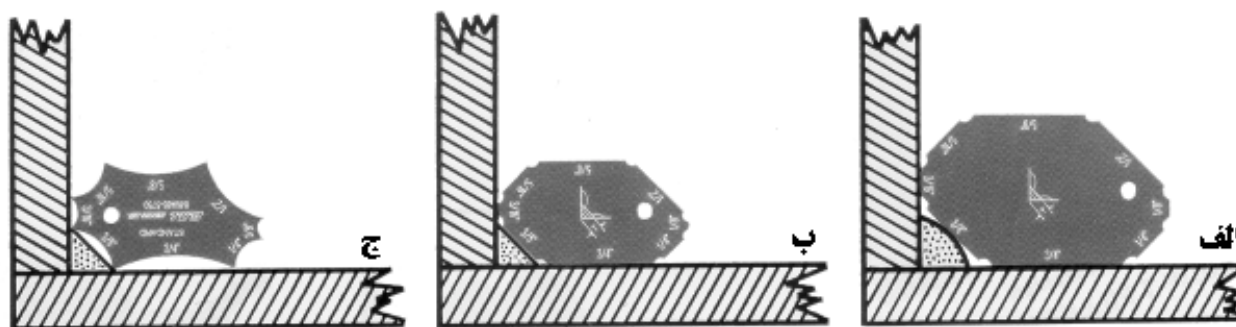


شکل ۲۹ - اندازه‌گیری ابعاد جوش موجود در زوایای منفرجه

۱۰. PRE-INSPECTION POCKET FILLET WELD GAUGE



این ابزار، مجموعه‌ای از گیج‌های مناسب برای اندازه‌گیری ۸ نوع جوش گوشه است. بررسی ساق جوش، اندازه گلویی جوش و میزان تحدب مجاز جوش از وظایف این ابزار است و معمولاً از جنس آلومینیم آنودایز شده می‌باشد.

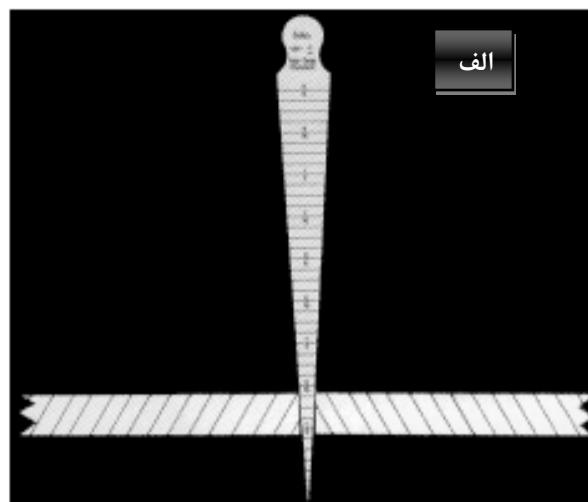
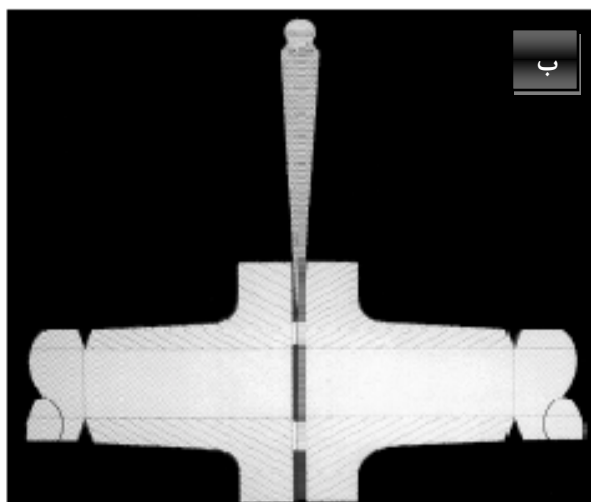


شکل ۳۰ - شیوه اندازه‌گیری (الف) گلویی جوش گوشه با تحدب مجاز، (ب) گلویی تئوری جوش گوشه، (ج) ساق جوش

۱۱. TAPER GAUGE

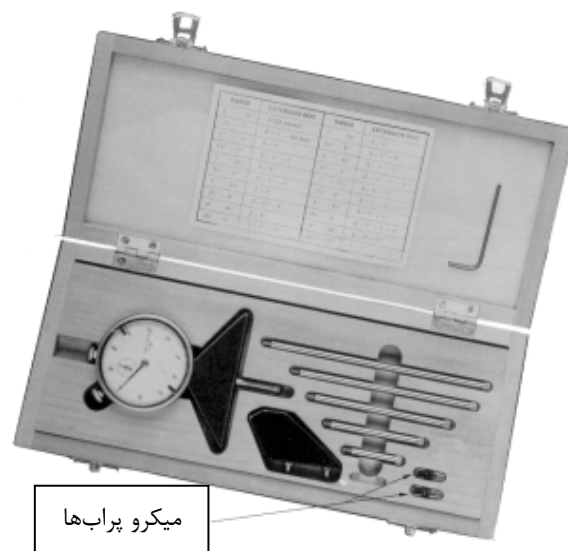


این گیج، ابزاری مناسب برای اندازه‌گیری فاصله ریشه جوش‌ها، بررسی مونتاژ ورق‌ها و یا کنترل مونتاژ فلنج‌ها هستند. ابعاد اندازه‌گیری شده با داخل کردن گیج در فاصله مونتاژ شده و خواندن عدد درج شده روی ابزار انجام می‌شود.

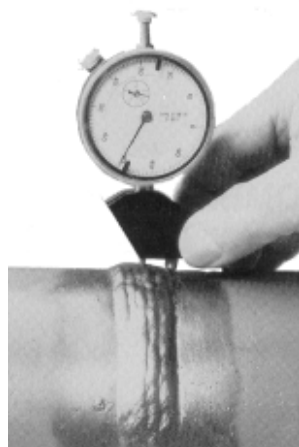


شکل ۳۰ - شیوه اندازه‌گیری (الف) فاصله مونتاژ شده بین دو ورق، (ب) فاصله مونتاژ شده بین فلنج‌ها

۱۲. COMBINATION ۰" - ۱۰" DIAL / PIT DEPTH GAUGE

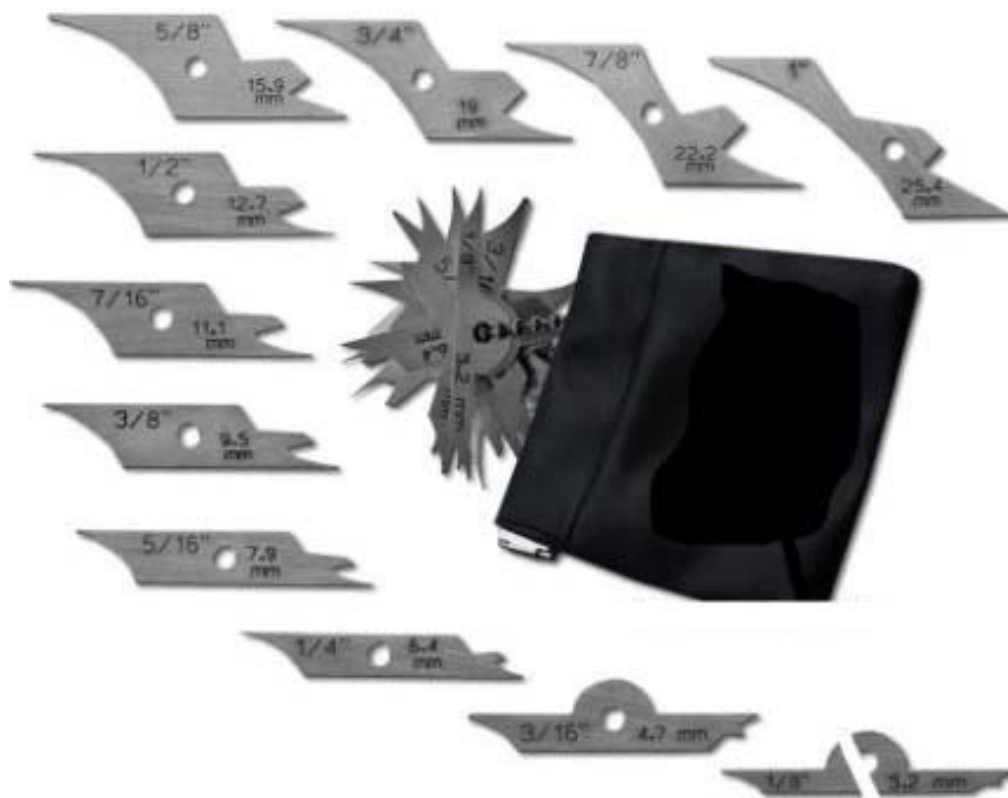


این کیف، مجموعه‌ای از اجزای منفرد دارای دقت کاری بسیار بالاست که با انتخاب جزء متناسب با اندازه مورد نظر، بصورت مقایسه‌ای ابعاد اندازه‌گیری می‌شود. اندازه‌گیری عمق حفرات، شیارها، بریدگی‌کناره جوش‌ها، تحذب یا گرده جوش‌ها و ... از قابلیت‌های این مجموعه است.



شکل ۳۱- از راست به چپ- اندازه‌گیری بریدگی کناره یا سوختگی کناره جوش‌های پریزی در سر لوله، اندازه‌گیری بریدگی کناره جوش‌های لب‌بلم، اندازه‌گیری ارتفاع تحذب جوش‌های لب‌بلم

۱۳. MINI FILLET WELD KEYS GAUGE



شکل ۳۲ - انواع مختلف گیج‌های جوشکاری برای اندازه‌گیری جوش‌های گوشه

- از جنس فولاد زنگ‌نزن هستند.
- دارای یازده اندازه متفاوت استاندارد با معادل متریک از ۱/۸ اینچ تا ۱ اینچ هستند.
- کاربردها:

- ✓ بررسی اندازه ساق جوش
- ✓ بررسی اندازه گلویی جوش گوشه
- ✓ بررسی ابعادی جوش اعضای ساکت (Skewed member)

۱۴. “MINI SUB” SOCKET WELD GAUGE

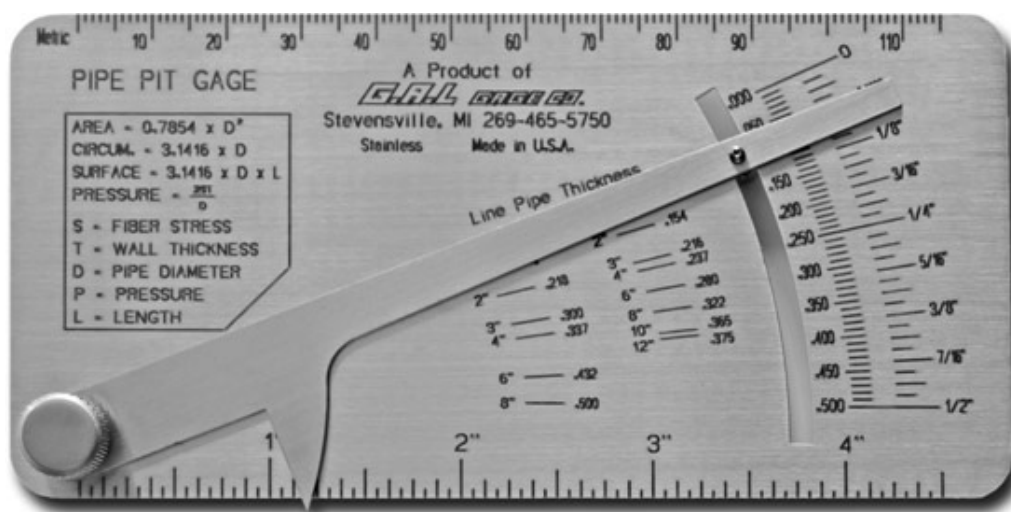


شکل ۳۳ - نمونه‌ای از گیج جوشکاری Mini Sub Socket weld

• کاربردها:

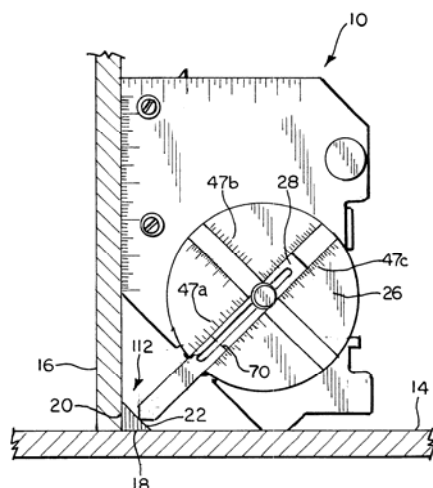
- ✓ بررسی اندازه گلویی جوش‌های گوشه
- ✓ بررسی طول ساق جوش‌ها
- ✓ بررسی ضخامت انواع لوله‌ها
- ✓ از جنس فولاد زنگ‌نزن

۱۵. PIPE PIT GAUGE



- ✓ ابزاری مناسب و با دقت بالا برای اندازه‌گیری عمق حفرات و تخلخل‌های بوجود آمده در قطعات
- ✓ دارای محدوده اندازه‌گیری از صفر تا ۱۲/۵ میلیمتر با دقت ۰/۰۴ میلیمتر
- ✓ بازوی متحرک را می‌توان در اندازه‌گیری‌ها در هر جایی قفل کرد
- ✓ باید از جنس فولاد زنگ‌نزن باشد
- ✓ فرمول‌های محاسباتی نیز برای دسترسی آسان‌تر روی گیج چاپ شده‌اند

۱۶. POCKET BRIDGE CAM GAUGE



- ✓ قابلیت اندازه‌گیری زاویه لبه‌های آماده سازی شده از 0° تا 60°
- ✓ قابلیت اندازه‌گیری فلز جوش اضافی روی سطح جوش
- ✓ قابلیت اندازه‌گیری عمق بریدگی کناره جوش‌ها تا $0/8$ میلیمتر
- ✓ قابلیت اندازه‌گیری عمق حفرات تا $0/8$ میلیمتر
- ✓ قابلیت اندازه‌گیری اندازه گلوله‌ی جوش‌های گوشه
- ✓ قابلیت اندازه‌گیری اندازه ساق جوش گوشه
- ✓ قابلیت اندازه‌گیری میزان عدم همترازی قطعات مونتاژ شده

۱۷. DIGITAL WELDING GAUGE



قابلیت‌ها:

- ✓ قابلیت اندازه‌گیری تمامی مقادیر در هر وضعیتی
- ✓ قابلیت انتقال داده‌های اندازه‌گیری شده به رایانه یا پرینتر
- ✓ علاوه بر استفاده از کلید ON/OFF، با جابجایی محور اصلی نیز بطور خودکار روشن می‌شود
- ✓ علاوه بر استفاده از کلید ON/OFF، در صورت عدم استفاده برای ۴ دقیقه نیز بطور خودکار خاموش می‌شود
- ✓ قابلیت اندازه‌گیری فلز جوش اضافی جوش‌های شیاری
- ✓ قابلیت اندازه‌گیری گلویی جوش‌های گوشه