

جوش MIG/MAG: از چه نوع گازی استفاده کنیم؟

گاز دی اکسید کربن در دما و فشار معمولی هوا، گازی بیرنگ، غیر سمی و غیر قابل اشتعال است. در حدود ۱٫۵ برابر سنگین تر از هوا است و در فضای محدود مانند مخازن جای هوا را می‌گیرد و باعث خفگی جوشکار می‌شود. در دمای بالا گاز دی اکسید کربن به اکسیژن و کربن تجزیه می‌شود. در جوشکاریهای قوسی ۲۰ تا ۳۰ درصد از این گاز به اکسیژن و کربن تجزیه می‌شود.

باید توجه داشت که گاز دی اکسید کربن خالص از گازهای محافظ دیگر ارزانتر است و این مهمترین مزیت این گاز می‌باشد، و تنها گازی است که می‌تواند به تنهایی و بدون ترکیب گازهای خنثی مورد استفاده قرار گیرد. در زمانی که اولویت اصلی هزینه مواد اولیه باشد گاز دی اکسید کربن بهترین انتخاب است.

جوشکاری قوس الکتریکی با گاز محافظ CO₂ یک روش بسیار مفید و فراگیر است. این روش برای جوشکاری فلزات سخت و غیر سخت در تمامی ضخامت ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و یک روش بسیار مناسب برای جوشکاری صفحات فلزی نازک و مقاطع نسبتاً ضخیم فلزات غیر سخت است که در شرکت های خودروسازی بعد از جوش مقاومتی بالاترین میزان استفاده را در سالن های بدنه سازی به خود اختصاص داده است.

آرگون و دی اکسید کربن CO₂:

برای بعضی کاربردها که کیفیت جوش و ظاهر جوش اهمیت خاصی دارد، مخلوط ۷۵ درصد آرگون و ۲۵ درصد CO₂ به عنوان بهترین مخلوط گاز شناخته شده است. هنگامی که از این ترکیب استفاده شود، جرقه (پاشش) شدیداً کاهش یافته، انتقال اسپری افزایش یافته و جوش یکپارچه حاصل می‌شود. این مخلوط در جوشکاری فولادهای با ضخامت کم (نازک) نیز مناسب است. در ضمن جایی که عمق نفوذ و عرض جوش ضروری نیست و ظاهر جوش مهم است از این ترکیب استفاده می‌گردد.

یونیزاسیون پایینی دارد (ولتاژ یونیزاسیون اولیه ۱۵،۴۵ ولت) به آسانی و سریع یونیزه می‌شود، و این امکان را فراهم می‌سازد که قوس به راحتی برقرار شده و پایدار بماند و به همین خاطر برای کار با جریان AC بسیار مناسب است. گاز آرگون نسبت به گازهای دیگر قابلیت هدایت حرارتش کمتر است و این عامل باعث تثبیت قوس شده به همین خاطر در مخلوط چند گاز از این گاز بسیار استفاده می‌کنند. با اینکه گاز آرگون سمی نیست اما در مکانهایی که جریان هوا وجود ندارد یا محدود است (مثلاً تانکر ها و جاهای بسته) باعث خفگی می‌شود.



دی اکسید کربن CO₂:

این محصول فرعی بوسیله فرآیندهای صنعتی از قبیل آمونیاک (تبدیل به آمک در اجاق آمک) از سوختن سوختهها، نفت یا کک (در اکسیژن هوا، یا از تخمیر مداوم و تدریجی الکل ساخته می‌شود. دی اکسید کربن گازی است غیر سمی، غیر قابل اشتعال و سودمند برای کاهش مشکلات جرقه، ترکیبی است از ۲۷ درصد کربن و ۷۳ درصد اکسیژن که از پیوند دو اتم اکسیژن و یک اتم کربن بوجود آمده است. جهت استفاده از این گاز به عنوان گاز محافظ حتماً می‌بایست از یک گرمکن استفاده کرد تا در هنگام خروج باعث یخ زدگی تفنگی جوش نشود.

امروزه و با توجه به پیشرفته شدن تجهیزات و صنایع، از تکنولوژیهای مدرن در صنعت جوشکاری استفاده می‌شود یکی از این فرآیندها استفاده از گاز در فرآیند جوشکاری است. در صورتی که از ورود گازهای موجود در هوا یعنی اکسیژن و نیتروژن به منطقه جوش پیشگیری کنیم جوش از خواص شیمیایی و فیزیکی بهتری برخوردار خواهد بود. به همین منظور از گازهای محافظ استفاده می‌کنند که وظیفه این گاز برقراری بهتر قوس الکتریکی، نفوذپذیری بیشتر قوس و جلوگیری از پاشش زیاد جرقه است. این گاز یا به صورت تک گاز و یا به صورت مخلوطی از چند گاز مورد استفاده قرار می‌گیرد. نمونه ای از این گازها و فواید و موارد کاربرد آنها به شرح ذیل است:

گاز آرگون:

آرگون گازی است بی رنگ، بی بو، بی مزه و بطور نسبی در مقایسه با گازهای بی اثر دیگر فراوانتر است و به عنوان یک گاز فرعی در هوا وجود دارد (هر یک میلیون فوت مکعب هوا شامل ۹۳ هزار فوت مکعب گاز آرگون است و همچنین گاز آرگون ۱،۴ برابر از هوا و ۱۰ برابر از هلیوم سنگین تر است).

یکی از روشهای تولید گاز آرگون این است که ابتدا هوا را در زیر فشار و در دمای پایین به مایع تبدیل می‌کنند، سپس با بالا بردن (گرم کردن) دمای مایع اجازه می‌دهند تا مایع تبخیر شود. آرگون در دمای ۱۸۴ - درجه سانتیگراد به مایع تبدیل می‌شود. درصد خلوص آرگون باید تقریباً ۹۹،۹۹ درصد باشد. چگالی آرگون ۱،۷۸۴ کیلوگرم بر متر مکعب است و ۲۳ درصد از هوا سنگین تر است، به همین دلیل آرگون برای حفاظت جوش در شیراهای عمیق مناسب است و باید در نظر داشته باشیم که هنگامیکه جوش به صورت سربالا انجام می‌شود، نباید از آرگون بعنوان گاز محافظ استفاده کرد.

آرگون در جوشکاری فلزات غیر آهنی (مانند آلومینیوم، منیزیم، تیتانیوم، برلیوم و مس) و در فرآیندهای میگ و تیگ مانند یک محیط محافظ عمل می‌کند. آرگون بخاطر اینکه ولتاژ

آموزشی

شناسی کشی با دستگاه مدرن در مقابل روش های سنتی

مجاز با توجه به استفاده از اطلاعات استاندارد کارخانه
* عدم اعمال نیروی اضافه و عدم دفرمگی با توجه به محکم بودن ۴ یا ۶ نقطه خودرو
* امکان ارائه تغییرات اندازه های اعمال شده در خودرو به مشتری جهت حصول اطمینان بیشتر

تفاوت از نظر اقتصادی

* افزایش سرعت کار ۳ الی ۱۰ برابر نسبت به روش سنتی و ایجاد ظرفیت پذیرش بالاتر
* جلوگیری از دوباره کاری و وارد نمودن نیروی بیش از حد
* استفاده از افراد با مهارت کمتر و پرداخت دستمزد و هزینه کمتر

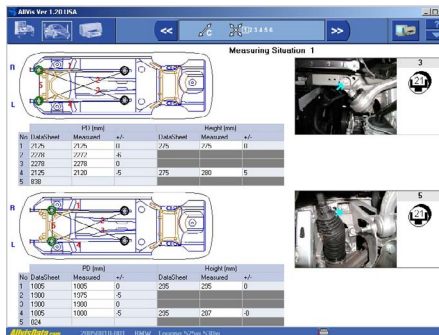
* افزایش کیفیت بالاتر و دریافت دستمزد مناسب و افزایش رونق اقتصادی و تقاضای بیشتر
* استهلاک کمتر تجهیزات با توجه به استاندارد بودن آنها

تفاوت از نظر ایمنی و ارگونومی

* ایمنی و سلامت بالای اپراتور با توجه به استفاده از تجهیزات استاندارد
* پیشگیری از بروز آسیب های جدی فیزیکی (آرتروز- درد شدید در ناحیه گردن - کمر و زانو) با توجه به امکان شناسی کشی در ارتفاع مناسب مورد نظر

* جلوگیری از بروز حادثه به علت استفاده از تجهیزات ایمنی در دستگاهها
* جلوگیری از جابجایی مکرر

* وجود ابعاد استاندارد شناسی و اطاق خودرو طبق اطلاعات کارخانه سازنده (بانک اطلاعاتی خودروها)
* جلوگیری از بروز خطا با توجه به اندازه گیری شش مرحله ای در چهار نقطه (طبق شکل)
* استفاده از نقاط (fix point) (مرجع) برای مقایسه ابعاد



موجود با اطلاعات استاندارد کارخانه

* انجام تنظیمات طول و ارتفاع به طور همزمان با استفاده از نقاط fixpoint (مرجع)

* پیشگیری از دوباره کاری و یا خارج نمودن قطعه از اندازه

اغلب اوقات پس از وقوع تصادف و شناسی کشی و صافکاری رنگ و اکثریت مشتریان از کارایی مناسب خودروی خود اعم از کشیدگی فرمان، استهلاک زودرس تایرها، صدا و نویز زیاد، عدم دید کافی، فرمان پذیری آسان، کشیدگی خودرو در سربلند، و عدم تعادل و توازن خودرو در حال سکون و یا رانندگی، گله مند هستند.

امروزه با ورود تجهیزات اندازه گیری و شناسی کشی مدرن، می‌توان اختلاف خودروی تصادفی و خودروی سالم را به حداقل رساند؛ همواره با ظهور نسل جدید تجهیزات، تقابلی بین طرفداران نسل قدیم و جدید ایجاد می‌شود. در این نوشته، به



برخی تفاوت‌های بین روش‌های سنتی و مدرن شناسی کشی می‌پردازیم.

تفاوت از نظر دقت و کیفیت

کالیبراسیون تجهیزات: چرا و چگونه

خطای روشمند گفته می شود که بر حسب یکای اندازه گیری بیان می شود. در صورت بروز و اثبات خطای روشمند باید آنرا تصحیح کرد.

خطای غیر قابل تصحیح یک خطای تصادفی (random Error) است. خطای تصادفی خطایی است که در یک اندازه گیری به صورت تصادفی و پیش بینی نشده ظاهر می شود که شامل: جریان هوا، لرزش، سرو صدا، تشعشع و ... می باشد.

- خطاهای تصادفی را میتوان با میانگین گرفتن و استفاده از فنون آماری به حداقل رساند.
- این خطا در گواهی ها بصورت های گوناگون بیان می شود . مانند :

تکرار پذیری **Repeatability**: میزان نزدیکی بین نتایج اندازه گیری بی در پی از یک اندازه ده در شرایط یکسان انجام شده باشد.

تجدید پذیری **Reproducibility**: به میزان نزدیکی بین نتایج اندازه گیری روی یک اندازه ده در شرایط متفاوت گفته می شود

عدم قطعیت **Uncertainty**: پارامترهای مربوط به نتیجه اندازه گیری که پراکندگی مقادیر را (که میتوان بطور منطقی به اندازه ده نسبت داد) مشخص می کند.

صدور گواهی:

گواهی کالیبراسیون باید حداقل حاوی مطالب زیر باشد :

- الف. شناسایی کالیبره کننده کد شناسایی تجهیز
- ب. نام روش و شرایط کالیبراسیون
- ج. خطای تصادفی یا عدم قطعیت کالیبراسیون و خطای روشمند کالیبراسیون
- د. ردیابی کالیبراسیون با مراکز ملی یا بین المللی تاریخ کالیبراسیون

اعلام نتایج کالیبراسیون:

تجهیزات اندازه گیری را از نظر کالیبراسیون و اندازه شناختی بر مبنای خطای مجاز می توان به سه دسته طبقه بندی کرد:

- ۱- قبول ۲- مشروط ۳- مردود

قبول: خطای بدست آمده کمتر یا مساوی خطای مجاز باشد. مشروط: هنگامی که برخی از الزامات اندازه شناختی توسط دستگاه برآورده می شود.

مردود: در صورت بیشتر بودن خطای دستگاه از خطای مجاز، دستگاه مردود اعلام می شود و این به این معنی است که حداقل الزامات اندازه شناختی توسط دستگاه رعایت نمی شود. در این مورد نباید از دستگاه برای اندازه گیری استفاده کرد.

ثبت و حفظ و نگهداری سوابق کالیبراسیون:

مدارک کالیبراسیونی که باید حفظ شود :

- ۱- شناسنامه تجهیز
- ۲- فهرست تجهیزات اندازه گیری
- ۳- گواهی کالیبراسیون
- ۴- برچسب کالیبراسیون
- ۵- تأیید صلاحیت کالیبره کننده
- ۶- لیست سوابق کالیبراسیون

لازم به ذکر است آزمایشگاه های کالیبراسیون که دارای مدرک ISO 17025 باشند در ایران توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران در خصوص کلیه موارد مطروحه در این مقاله ممیزی شده و به همین دلیل تنها می توان به صحت و دقت نتایج کالیبراسیون این گونه آزمایشگاه ها اعتماد نمود.

کالیبره کننده باید آموزشهای لازم را دیده و دارای تأیید صلاحیت یا دارای مجوز کالیبره کردن باشد .

۱۰- تجهیز مناسب:

کالیبره کننده باید تمام تجهیزات مورد نیاز کالیبراسیون را در اختیار داشته باشد . درستی و قابلیت قرائت استاندارد کاری باید حداقل ۳ تا ۱۰ برابر تجهیز تحت آزمون باشد.

۱۱- قابلیت ردیابی:

قابلیت ردیابی ، قابلیت ارتباط دادن مقدار یک استاندارد و یا نتیجه یک اندازه گیری با مراجع ملی یا بین المللی از طریق زنجیره پیوسته مقایسه ها که همگی عدم قطعیتی معین دارند می باشد. زنجیره ناگسسته مقایسه ها را زنجیره ردیابی گویند .

۱۲- شرایط محیطی تأثیر گذار بر کالیبراسیون:

۱- دما - ۲- فشار - ۳- رطوبت - ۴- نور - ۵- صدا - ۶- لرزش - ۷- ذرات معلق در هوا - ۸- جریان هوا - ۹- امواج الکترو مغناطیس - ۱۰- ترکیب محیط اندازه گیری

۱۳- تعیین خطا:

می توان خطای اندازه گیری را به دو قسمت تقسیم کرد :

۱- خطای قابل تصحیح و ۲- خطای غیر قابل تصحیح

بررسی انواع خطا را می توان با تیراندازی به یک هدف مقایسه کرد:

تیراندازی باید با دقت (precision) و صحت (accuracy)، انجام پذیرد.

درستی و صحت: نزدیکی میان خروجی های یک سیستم نسبت به مبدا مورد نظر.

دقت: نزدیکی خروجی های یک سیستم نسبت به یکدیگر.



- دقت زیاد (high precision)
- صحت زیاد (high accuracy)



- دقت زیاد (high precision)
- صحت کم (low accuracy)



- دقت کم (low precision)
- صحت کم (low accuracy)



- دقت کم (low precision)
- صحت زیاد (high accuracy)

خطای قابل تصحیح یک خطای روشمند (systematic error) است.

خطای روشمند می تواند بصورت :

۱- ثابت (Constant Error) و یا ۲- متغیر (Proportional Error) باشد .

در گواهی کالیبراسیون خطای روشمند (یا تصحیح) را معمولا در مقابل اعداد قرائت شده می نویسند.

خطای روشمند توسط منابع روشمند خطا ایجاد می شوند. عواملی که تا حدود زیادی و به طور یکنواخت و بدون تغییر و انقطاع بر نتیجه اثر می گذارند. این عوامل باعث می شوند مقادیر خوانده شده از دستگاه اندازه گیری از مقدار واقعی قراردادی استاندارد اندازه گیری فاصله بگیرند. از جمله منابع روشمند بوجود آورنده خطا عبارتند از : اختلاف ثابت عددی شرایط محیطی از شرایط مرجع و فرسودگی قطعات حساس و اثر گذار بر نتیجه اندازه گیری. به مقدار خطای حاصل از منابع روشمند،

در بخش اول مقاله که در شماره ۸ نشریه چاپ شد، با برخی از مقدمات کالیبراسیون آشنا شدیم. در بخش دوم به برخی از الزامات و مفاهیم کالیبراسیون توجه می کنیم:

مراحل اقدام برای کالیبراسیون:

۱- کد گذاری تجهیزات اندازه گیری و تهیه شناسنامه و لیست آنها: تمام تجهیزات اندازه گیری باید وارد یک لیست شده و به هر یک کد یا مشخصه ای داده شود .

۲- طبقه بندی تجهیزات از نظر کالیبراسیون:

الف. تجهیزاتی که اندازه گیر نبوده و نیاز به کالیبراسیون ندارند

ب. تجهیزاتی که هر بار قبل از استفاده باید توسط کاربر کالیبره شوند. در این گروه کاربر باید دوره آموزشی کالیبراسیون و کنترل کیفی این گونه تجهیزات را بگذراند.

ج. تجهیزاتی که باید توسط واحد های مورد تأیید موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران کالیبره شوند .

۳- تعیین دوره تناوب کالیبراسیون:

عوامل زیادی در تعیین این زمان مؤثرند که مهمترین آنها عبارتند از:

۱- نوع تجهیز - ۲- پیشنهاد و توصیه سازنده - ۳- اطلاعات مربوط به روند تغییرات مقادیر بدست آمده از سوی کالیبراسیون

۴- شرایط تعمیر و نگهداری تجهیز - ۵- طول زمان و تعداد دفعات استفاده از تجهیز - ۶- شرایط محیطی کار (دما ، رطوبت ، ارتعاش و غیره) - ۷- دقت اندازه گیری مورد نظر - ۸- هزینه کالیبراسیون

۴- تعیین حد مجاز خطای تجهیز:

حد مجاز خطا بستگی به استاندارد مربوطه و روش کار دارد و اگر روشی فاقد حد مجاز خطا باشد کامل نیست و باید یک مقام مسئول با ارائه دلیل حد مجاز را تعیین کند . اگر از یک دستگاه برای چندین روش استفاده می شود . کوچکترین خطای مجاز به عنوان حد مجاز خطا محسوب می شود .

۵- معیارهای انتخاب کالیبره کننده:

۱. نوع کمیت - ۲. نوع تجهیز - ۳. حد مجاز خطا - ۴. هزینه کالیبراسیون - ۵. سیاست سازمان - ۶. داشتن مجوز کالیبراسیون معتبر - ۷. تخصص کالیبره کننده - ۸. تجربه و شهرت کالیبره کننده - ۹. نحوه همکاری کالیبره کننده - ۱۰. میزان اعتماد به کالیبره کننده - ۱۱. در دسترس بودن کالیبره کننده

۶- مراحل کالیبره کردن:

حداقل نیازمندها برای کالیبره کردن :

۱- شناسایی تجهیز - ۲- روش معتبر کالیبراسیون - ۳- کالیبره کننده واجد شرایط - ۴- بکارگیری تجهیز مناسب - ۵- قابلیت ردیابی (Traceability) به استانداردهای بین المللی - ۶- دارا بودن شرایط محیطی مناسب - ۷- تعیین خطای تجهیز

۸- صدور گواهی کالیبراسیون - ۹- صدور برچسب کالیبراسیون - ۱۰- نصب برچسب کالیبراسیون

۷- شناسایی تجهیز:

اولین قدم در کالیبراسیون شناسایی تجهیز است در این مرحله باید موارد زیر مشخص شود :

۱- کمیت اندازه گیری - ۲- کد مشخصه دستگاه - ۳- نام دستگاه - ۴- گستره اندازه گیری یا گستره کاری دستگاه

۵- تفکیک پذیری دستگاه - ۶- بهتر است نام سازنده ، شرایط محیطی کار ، انبار داری ، جابجایی و سایر مشخصات فنی نیز مشخص شود .

۸- روش کالیبراسیون:

روش کالیبراسیون باید مطابق با یک استاندارد یا منبع معتبر شناخته شده باشد . باید بتوان اثبات کرد که این روش در عمل قابل اجراءست و درستی و عدم قطعیت یا دقت آن در حد مجاز است. اگر استاندارد معتبری در دست نیست می توان روش خاص آزمایشگاه را بکار گرفت ولی باید تمامی مراحل اعتباردهی (validation) را اجرا کرد.

۹- کالیبره کننده:

تهیه کننده: واحد مهندسی و آموزش شرکت گسترش خدمات پاریزان صنعت
آدرس: کیلومتر ۲۵ جاده مخصوص کرج - مجموعه تجاری، صنعتی و آموزشی پاریزان صنعت
تلفن: ۰۲۶-۳۶۱۰۱۳۹۰ فکس: ۰۲۶-۳۶۱۰۱۳۹۳

WWW.PARIZANSANAT.COM
DATA@PARIZANSANAT.COM

همکاران این شماره:

سرمدیور: حسن جنابی h.jenabi@parizansanat.com

نویسنده: کان:

منصور ابراهیمیان m.ebrahimiyan@parizansanat.com

حمید بنی هاشمی h.banihashemi@parizansanat.com

حامد سرکلکی h.sargolaki@parizansanat.com

امور فنی، توزیع و گرافیک:

حسن جنابی - مریم عاقلی - علی جمشیدی