

WELDING JOURNAL

EN ESPAÑOL

AWS

OCTUBRE 2023

**Cómo los cobots pueden
ayudar a su empresa**

**Consejos para la
productividad con
ruedas abrasivas**

***VEA LA TECNOLOGÍA QUE
REVOLUCIONÓ EL PLASMA.***



La tecnología de plasma X-Definition® de Hypertherm representa el avance más significativo en la tecnología de corte mecanizado que haya habido jamás. Con sus capacidades ampliadas y calidad de corte mejorada, XPR® le mostrará el plasma como jamás lo ha visto antes. **Más información en Hypertherm.com/X-Definition.**

H **HYPERTHERM**
A Hypertherm Associates Brand

ARTÍCULOS

13 Las ventajas de las pymes que adoptan la soldadura robótica colaborativa

Las pequeñas y medianas empresas buscan cobots para brindar alivio y apoyo a los soldadores manuales

T. Paton



18 Resolviendo la escasez de soldadores con cobots

Cómo dos empresas superaron el escepticismo y aceptaron los beneficios de la automatización

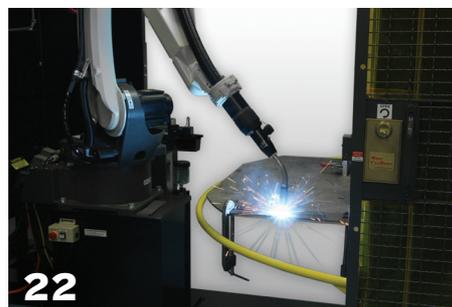
R. Goldiez



22 Configuración adecuada de pistola de soldadura robótica

Garantizar la configuración correcta puede evitar el tiempo de inactividad y los gastos adicionales

R. Lizotte



26 Consejos para la productividad con ruedas abrasivas

Se brindan puntos clave al usar estas ruedas en una aplicación de fabricación

T. Hufford

SECCIONES

5 Editorial

6 Preguntas y respuestas — Soldadura

8 Nuevos productos y literatura

11 Cuaderno de trabajo

37 Preguntas y respuestas — Resistencia

39 Índice de anunciantes

ARTÍCULOS

30 Protección contra la radiación de soldadura

Comprender este peligro ayudará a hacer la selección adecuada del EPP

A. Schrank et al.

34 Creación de un entorno seguro durante la soldadura por arco metálico con gas

Seguir los procedimientos de seguridad en el lugar de trabajo puede mejorar la productividad y el bienestar de los empleados

D. Detmer et al.



En portada: La soldadura robótica colaborativa emerge como una solución viable para talleres de trabajo más pequeños. (Cortesía de Lincoln Electric.)

OFFICERS

OFFICERS

President Michael A. Krupnicki
Rochester Arc + Flame Center

Vice President Richard L. Holdren
Welding Consultants LLC/ARC Specialties

Vice President D. Joshua Burgess
Tennessee Valley Authority

Treasurer Mary Bihle
Consultant

Interim Executive Director & CEO Robert "Bob" W. Roth
American Welding Society

Interim Executive Director & CEO Robert "Bob" W. Roth
American Welding Society

DIRECTORS

R. Ashelford (Dist. 13), Rock Valley College
T. Brosio (Dist. 14), Major Tool & Machine
D. E. Clark (Dist. 20), DEClark Welding Engineering PLLC
A. Classens (Dist. 4), A. E. Classens & Associates
J. Davis (Dist. 21), Consultant
R. Emery (Dist. 22), College of the Sequoias
M. Hanson (Dist. 15), Compass Electronics Solutions
R. E. Hilty (Dist. 7), Hilty Sign & Fabrication Co.
T. S. Holt (Dist. 18)
J. Jones (Dist. 16), Evergy Inc.

J. Jones (Dist. 17), Harris Products Group
T. Kinnaman (Dist. 1), T. C. Kinnaman Welding Solutions
T. Kostreba (Dist. 10), Erie High School
D. H. Lange (Dist. 12), Northeast Wisconsin Tech. College
S. Moran (Dist. 3), General Dynamics Electric Boat
W. F. Newell (At Large), Euroweld Ltd.
C. E. Pepper (Dist. 9), C. E. Pepper & Associates
D. Peterson (Dist. 5), Central Maintenance and Welding
N. Peterson (At Large), Miller Electric Mfg. LLC
W. R. Polanin (Past President), WRP Associates
S. Raghunathan (At Large), Saudi Aramco
R. W. Roth (Past President), RoMan Mfg. Inc.
K. Shatell (At Large)
L. E. Showalter (At Large), Newport News Shipbuilding
M. M. Skiles (At Large), Consultant
R. H. Stahura (Dist. 6), ESAB Welding & Cutting Products
K. Temme (Dist. 2)
P. I. Temple (Dist. 11), Welding Consultant
J. Thompson (Dist. 8), Consultant
B. Towell (Dist. 19), Industrial Inspection & Services LLC

WELDING JOURNAL en Español

Editor Carlos Guzman

WELDING JOURNAL

Publisher/Editor Annette Alonso

Editorial

Managing Editor Kristin Campbell

Sr. Editor Cindy Weihl

Associate Editor Alexandra Quiñones

Education Editor Roline Pascal

Peer Review Coord. Brenda Flores

Publisher Emeritus Jeff Weber

Design and Production

Managing Editor, Digital and Design Carlos Guzman

Production Manager Zaida Chavez

Assistant Production Manager Brenda Flores

Advertising

Senior Sales Executive Scott Beller

Manager, Sales Operations Lea Owen

Subscriptions

Subscriptions Representative Giovanni Valdes

gvaldes@aws.org

aws.org

8669 NW 36 St., # 130, Miami, FL 33166-6672
(305) 443-9353 or (800) 443-9353

La AWS valora la diversidad, defiende prácticas equitativas e invita a sus miembros a establecer una cultura en la comunidad de soldadura para aprender y celebrar las diferencias entre las personas. La AWS reconoce que un compromiso de diversidad, igualdad e inclusión es esencial para alcanzar la excelencia en la Asociación, sus miembros y empleados.

Welding Journal en español (ISSN 2155-5559 impresa/print) (ISSN 2689-064X en línea/online). Lectores del *Welding Journal en español* pueden hacer copias de artículos para uso personal, educacional, e investigación, pero este contenido no se puede vender. Favor indicar crédito apropiado a los autores de los artículos. No obstante, los artículos marcados con asterisco (*) tienen derechos reservados y no se pueden copiar. Para más información, favor contactar a nuestro departamento editorial

La soldadura (por resistencia) es fundamental

Como alguien que ha vendido equipos de soldadura por resistencia (RW) durante más de una década, al principio puedo parecer un poco sesgado al decir que la soldadura por resistencia es una gran parte de nuestra vida cotidiana, pero juega un papel más importante de lo que muchos creen. Es fácil pensar que el proceso de soldadura por resistencia se usa principalmente en automóviles. Desde revestimientos de puertas soldados por puntos y costuras soldadas en extremidades estructurales hasta sujetadores soldados por proyección que permiten unir los paneles con pernos, parece que la industria automotriz es el usuario número uno de soldadura por resistencia. De hecho, como fabricante de transformadores y fuentes de alimentación para soldadura por resistencia, puedo decir que esto es correcto; los automóviles son el número uno por número de transformadores. Sin embargo, los fabricantes de ensamblajes de alambre soldado son probablemente los mayores usuarios por número de soldaduras por día.

Hay muchas aplicaciones obvias de alambre soldado, como cercas de ganado y protección de seguridad. Algunos otros están ocultos. Gran parte de nuestro espacio construido incluye hormigón, desde carreteras y puentes hasta casas y almacenes. La mayor parte del concreto que vemos ya sea prefabricado o colado en el sitio, incorpora algún tipo de alambre o varilla de acero como refuerzo, al igual que muchas construcciones de ladrillos o bloques de concreto. Algunas construcciones usan mallas de barras de refuerzo soldadas por proyección, mientras que otras usan barras de refuerzo unidas (esto dependerá de las especificaciones de ingeniería para la estructura terminada). Tampoco todos los ensamblajes de barras de refuerzo necesitan un soldador de placas. Algunos fabricantes de pistolas de soldadura por puntos fabrican brazos de pistolas de soldadura específicamente para unir barras de refuerzo pesadas.

Muchos otros productos con los que interactuamos con más frecuencia (como rejillas para horno, asientos de carro, y máscaras protectoras de fútbol, hockey y lacrosse) también son aplicaciones de soldadura de alambre cruzado. Los productos de alambre soldado también pueden ser pequeños o de cero fallas. Por ejemplo, el Subcomité AWS D17D sobre soldadura por resistencia en las industrias aeronáutica y aeroespacial está trabajando para agregar especificaciones para soldadura de malla de alambre a la próxima revisión de AWS D17.2, Especificación para Soldadura por Resistencia para Aplicaciones Aeroespaciales. Esto sigue a muchas consultas de fabricantes aeroespaciales que buscan especificaciones de prueba y soldadura estándar. Estos fabricantes reconocen que mantener los aviones en el cielo no puede depender únicamente del oficio de la empresa.

¿Qué es lo siguiente? La soldadura por resistencia es un proceso que tiene más de 120 años, pero siguen llegando actualizaciones tanto en tecnología como en estandarización. Además del D17D, la Alianza de fabricación de soldadura por resistencia (RWMA), un comité permanente de la AWS, también está actualizando uno de sus documentos técnicos clave: el Manual de Soldadura por Resistencia de RWMA (quinta edición). La soldadura de alambre cruzado es parte de un ecosistema de soldadura por resistencia muy grande que requiere personal calificado de configuración, mantenimiento y soporte. Para hacernos eco de una pregunta que escuchamos a menudo en la industria, “¿Quién mantendrá estos sistemas complejos en funcionamiento en el futuro?” La certificación de Técnico Certificado en Soldadura por Resistencia (CRWT) fue lanzada por la AWS en 2020. Al igual que el Inspector de Soldadura Certificado (CWI) para soldadura por arco, nos brinda un estándar global contra el cual podemos evaluar al personal de soldadura por resistencia. Esta es la única certificación para soldadura por resistencia de su tipo en el mundo. La escuela de soldadura Emmett A. Craig (patrocinada por la RWMA) ayuda a preparar a los estudiantes para obtener esta certificación y obtener un amplio conocimiento de soldadura por resistencia. La AWS también ofrece un curso previo al examen específico de CRWT.

¿Cómo podemos ayudar? Mantener la soldadura, incluida la soldadura por resistencia a la vanguardia de los procesos de unión es parte de la misión de la AWS. Los miembros dedicados de los comités técnicos de la RWMA y la AWS nos ayudaron enormemente con esta tarea. Si está involucrado con soldadura por resistencia, ya sea como fabricante de máquinas, integrador, proveedor de piezas o componentes o usuario final, lo animo a explorar oportunidades para participar en los comités y subcomités técnicos de la AWS. Estos incluyen el Subcomité D17D, el Comité C1 sobre soldadura por resistencia, el Comité D8 sobre soldadura automotriz y el Comité J1 sobre equipos de soldadura por resistencia. Incluso podría considerar unirse a la RWMA, no solo para la creación de redes, sino también para ayudar a aumentar la base de conocimientos de la industria. Al igual que los ensamblajes de alambre soldado, juntos somos mucho más fuertes. 



Niels Johnson
vicepresidente, RWMA

“Si está involucrado con la soldadura por resistencia, ya sea como fabricante de máquinas, integrador, proveedor de piezas o componentes o usuario final, lo animo a explorar oportunidades para trabajar en los comités y subcomités técnicos de AWS”.

P: Nosotros soldamos ensambles tubulares en horno para un cliente que recientemente nos dijo que no aceptaría ninguna de las piezas que recientemente soldamos en horno que no tienen un buen filete en la parte superior de la unión. Sintieron que las juntas con un filete empotrado serían débiles y no funcionarían bien en el servicio de campo. ¿Es esto cierto? ¿Todas las uniones soldadas deben tener un buen filete en el borde?

R: En pocas palabras, el hecho de que la articulación muestre un menisco hundido (filete) no significa que la articulación sea mala en absoluto. Mucho depende de cómo se vea el resto de la articulación. Echemos un vistazo a este tema más profundamente.

Luchando contra el “pensamiento de soldadura”

Como se puede ver en la Fig. 1, el metal de aporte de soldadura fuerte (BFM) ha llenado el interior de la junta tubular, pero tiene un ligero rebaje en el borde superior de la junta. El metal de aporte de soldadura fuerte fundido ha fluído completamente alrededor de la junta y el rebaje muestra una buena humectación de los metales base. Sin embargo, no hay un gran filete externo (o menisco) de metal de aporte de soldadura fuerte en el exterior de la unión soldada.

Muchas personas que ven una junta de este tipo pueden creer incorrectamente que cualquier filete, ya sea para soldadura o soldadura fuerte, debe extenderse más allá (fuera) de la junta para ser aceptable. Muchas personas también creen que cualquier articulación que muestre un filete hundido (menisco), como se muestra en la Fig. 1, debe rechazarse como incompleta. Me refiero a esta lógica como “pensamiento de soldadura”. Tal pensamiento



Fig. 1 – unión tubular soldada que muestra el menisco hundido (filete).

postula que todas las uniones entre dos metales (ya sea que se unan mediante soldadura o soldadura fuerte) deben tener un filete externo visible. Este “pensamiento de soldadura” ha dado como resultado que muchas juntas se vuelvan a soldar (innecesariamente) para agregar más metal de aporte de soldadura fuerte a la junta y crear un filete externo grande. Este es un pensamiento erróneo que puede generar mucho trabajo adicional innecesario para crear algo que en realidad no se necesita.

La figura 2 presenta un dibujo de la sección transversal de la junta soldada que se muestra en la figura 1. El dibujo muestra que el metal de aporte de soldadura fuerte ha fluído completamente a través de la junta entre las dos superficies de contacto (es decir, las superficies de contacto). Es importante entender que todas las llamadas bondades de una unión soldada (es decir, su resistencia, estanqueidad, etc.) provienen de llenar correctamente el espacio (el interior de la unión) entre las superficies de contacto, no de crear ningún tipo de filete en el exterior de la unión.

El dibujo de la Fig. 2 muestra claramente que cada extremo de la junta soldada tiene un menisco ligeramente hundido, lo cual está bien. Como se mencionó anteriormente, no se nece-

sitan filetes externos grandes para una soldadura fuerte exitosa.

Es importante recordar que la soldadura y la soldadura fuerte son muy diferentes en sus requisitos, y los filetes externos grandes deben relegarse al mundo de la soldadura, pero nunca

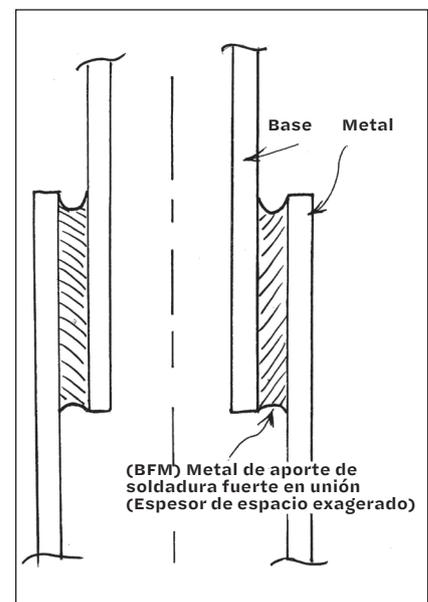


Fig. 2 – Dibujo de la sección transversal del conjunto tubular que se muestra en la Fig. 1.

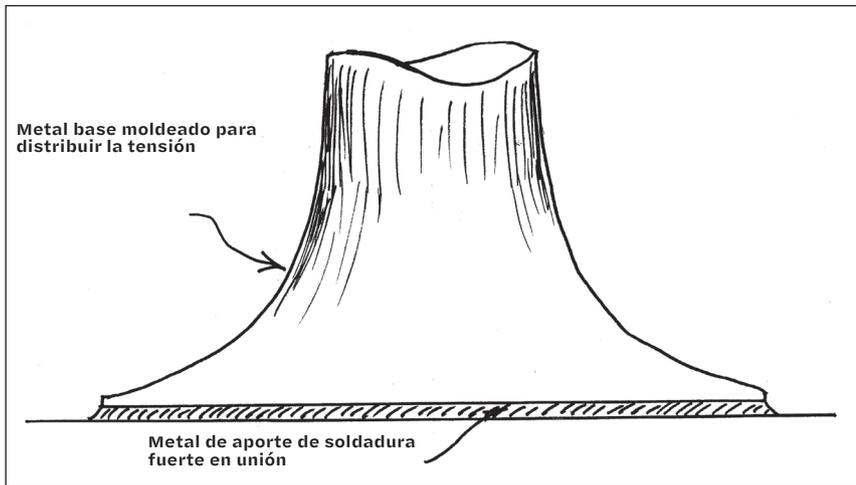


Fig. 3 – la ilustración muestra que contornear el metal base es la forma correcta de distribuir las tensiones.

se necesitan en la soldadura fuerte. En otras palabras, la soldadura requiere un filete para unir dos materiales, mientras que la soldadura fuerte depende de llenar el interior de la unión entre dos partes y no requiere filetes externos.

Los filetes de soldadura fuerte no son necesarios para distribuir la tensión

Muchas personas también creen que se necesitan filetes de soldadura fuerte externos grandes para ayudar a distribuir las tensiones en el borde de una unión soldada. Eso es un pensamiento incorrecto. Distribuir las tensiones en el borde de una junta no es el trabajo de un filete de metal de aporte de soldadura fuerte. Se supone que el metal de aporte de soldadura fuerte solo mantiene unidos dos materiales creando un vínculo dentro de la unión entre los dos materiales. No se supone que el metal de aporte de soldadura fuerte también proporcione filetes externos para distribuir las posibles tensiones en las uniones que el conjunto soldado puede experimentar en el servicio de campo. Lidar con altas concentraciones de tensión que pueden aparecer

en el borde de las juntas soldadas es en realidad un problema de diseño de metal base que los diseñadores e ingenieros deben resolver fuera del ámbito de la soldadura fuerte.

Como se muestra en el diseño con torneado de la barra redonda en la Fig. 3, los ingenieros de diseño deben comprender que las altas concentraciones de tensión en las esquinas afiladas de los ensamblajes deben tratarse dando forma y contorno adecuados a las piezas acopladas para distribuir las tensiones en el borde de la junta en lugar de simplemente esperar que un gran filete de metal de aporte de soldadura fuerte les resuelva ese problema.

Usar ese mismo conocimiento sobre el diseño de juntas puede ayudar a los diseñadores y usuarios finales a comprender que los filetes empotrados están bien porque la fuerza de la junta depende de llenar los espacios capilares dentro de la junta y no de ninguna característica de los filetes externos.

Conclusión

Los filetes externos en las juntas soldadas no son necesarios en absoluto. Nunca deben agregarse simplemente para ayudar a distribuir la tensión en las esquinas de las juntas porque los file-

tes de soldadura fuerte externos son piezas fundidas y no se puede depender de ellos para distribuir la tensión de manera eficiente. En demasiados casos, los filetes de soldadura fuerte externos en realidad se agrietan debido a las tensiones que intentan manejar en servicio. El trabajo del metal de aporte de soldadura fuerte solo debe ser unir fuertemente dos o más materiales, no distribuir las tensiones de servicio que se concentran en los bordes exteriores de la junta.

El espacio capilar lleno a lo largo de las dos superficies de acoplamiento (en contacto) es el elemento crítico en la soldadura fuerte, y si el metal de aporte de soldadura fuerte no se extiende hacia el exterior de la unión, debería estar perfectamente bien. El metal de aporte de soldadura fuerte en realidad no necesita extenderse más allá de los bordes de la junta, y si hay un ligero rebaje en el metal de aporte de soldadura fuerte en el borde de una junta soldada, eso es aceptable. La soldadura fuerte es muy diferente de la soldadura, y la apariencia externa de las juntas soldadas no requiere la apariencia de un filete externo en el borde de la junta.

Para obtener más información, consulte mi artículo titulado "Filetes en soldadura fuerte: buenos o malos" en la edición de octubre de 2003 de *Welding Journal* (páginas 50 a 54). [WJ](#)

DAN KAY (dan.kay@kaybrazing.com) has 50 years of experience in the) tiene 50 años de experiencia en la industria y opera su propio negocio de consultoría y capacitación en soldadura fuerte, Kay & Associates, Simsbury, Conn. Esta columna está escrita secuencialmente por **ALEXANDER E. SHAPIRO, DAN KAY,** y **TIM P. HIRTHER.** Shapiro y Hirthe son miembros y Kay es asesor del Comité C3 sobre soldadura fuerte y blanda. Los tres han contribuido a la quinta edición del Manual de soldadura fuerte de AWS. Se solicita a los lectores que envíen sus preguntas por correo electrónico para usarlas en esta columna a los autores o aquinones@aws.org. También pueden enviar correo postal a la atención de los autores en *Welding Journal*, 8669 NW 36 St. #130, Miami, FL 33166.

Chaleco refrigerante que aumenta la seguridad con colores luminiscentes



El sistema de enfriamiento del cuerpo central StaCool Vest™ viene en los siguientes colores de seguridad luminiscentes: amarillo, naranja y verde. El chaleco totalmente ajustable se usa sobre la ropa normal para mantener a los trabajadores seguros y productivos a pesar de las temperaturas ambientales elevadas. Sus materiales microdelgados y altamente transpirables son fáciles de cuidar y brindan a los usuarios una comodidad refrescante sin obstaculizar la movilidad. Diseñado para ayudar a los trabajadores a combatir el calor del verano, el chaleco está equipado con ThermoPaks que brindan horas de enfriamiento. Su barrera térmica incorporada asegura que el usuario no se enfríe demasiado. Se incluye un kit de ThermoPaks de repuesto para prolongar el tiempo de enfriamiento y la comodidad cuando se descongela el kit inicial. El chaleco es adecuado para cuadrillas de carreteras, soldadores, trabajadores de servicios públicos, empleados de plantas de energía, trabajadores de fundición, empleados industriales/fabricantes, trabajadores de la construcción y cualquiera que desee mantenerse fresco en condiciones de calor. Los chalecos interiores, que se usan debajo de la ropa, también están disponibles para adaptarse a una variedad de estilos, preferencias y aplicaciones.

StaCool Industries Inc.
stacoolvest.com

La herramienta VR transporta a los estudiantes al mundo de la soldadura

Diseñada para aquellos que no están familiarizados con la soldadura, la herramienta de realidad virtual (VR) Voyage™ Arc ofrece un aula interactiva e inmersiva para presentar a los estudiantes los fundamentos de la soldadura y establecer conversaciones sobre qué es la soldadura, cómo afecta

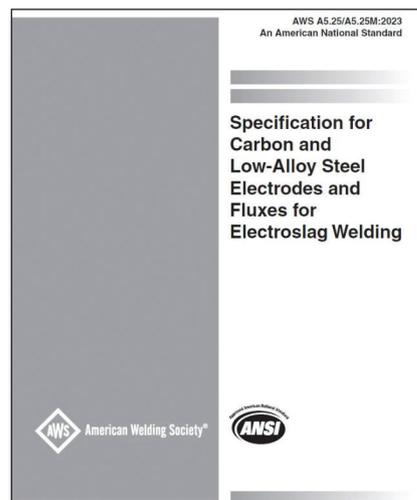


nuestras vidas y por qué es una opción de carrera emocionante. Al simular escenarios del mundo real, transporta a los estudiantes a entornos de realidad virtual divertidos y atractivos como un parque de diversiones. En este entorno, los estudiantes pueden navegar a través de aplicaciones prácticas de soldadura y aprender las partes de una soldadura, cómo se hace una soldadura, qué equipo se usa y más. La herramienta de realidad virtual permite a los estudiantes comprender términos y aplicaciones comunes de soldadura, aprender los conjuntos de habilidades necesarios para soldar y aplicar el conocimiento en escenarios de soldadura realistas. Sus diez lecciones de aprendizaje del tamaño de un bocado están guiadas por una narración continua y señales en pantalla. Al facilitar la instrucción, la herramienta de realidad virtual también permite a los estudiantes ganar puntos a medida que aprenden, lo que ayuda a los instructores a realizar un seguimiento del progreso.

The Lincoln Electric Co.
lincolnelectric.com

La especificación de AWS se centra en los consumibles de soldadura por electroescoria

La Especificación para Electroodos y Fundentes de Acero al Carbono y de Baja Aleación para Soldadura con Electroescoria AWS A5.25/A5.25M:2023, describe los requisitos para clasificar los fundentes y los electroodos con núcleo de metal sólido/compuesto que se utilizan en la soldadura con electroescoria. Describe los requisitos de composición química para electroodos sólidos, así como la composición química del metal de soldadura para electroodos con núcleo metálico. Los requisitos para los fundentes incluyen las propiedades mecánicas y la solidez del metal de soldadura tomado de una soldadura de ranura hecha con un electroodo particular utilizando un procedimiento de soldadura prescrito. También se incluyen los tamaños estándar de electroodos, el marcado y los requisitos de empaque.



La especificación se puede comprar como una copia impresa o un PDF descargable en la librería de AWS (pubs.aws.org).

AWS
aws.org

El OES monitorea inclusiones no metálicas en acero



El espectrómetro de emisión óptica (OES) del analizador de inclusiones ARL iSpark™ 8860 viene con el paquete de software Spark-DAT para brindar una cobertura elemental completa y una caracterización rápida de inclusiones no metálicas en un solo análisis. Puede identificar y determinar características como el tipo, el número, el tamaño, la concentración y la fracción de volumen de las inclusiones, lo que permite a los fabricantes controlar el contenido de inclusiones en los productos de acero

en tiempo real. Esto puede ayudar a evitar problemas de procesos costosos y los efectos perjudiciales de las inclusiones en las propiedades mecánicas de los productos finales, lo que garantiza una producción de acero de alta calidad y minimiza el riesgo de reclamaciones de los clientes o devoluciones de productos. Además, el OES cuenta con óptica Paschen-Runge de vacío de 1 m (39 pulgadas) con detectores de tubo fotomultiplicador; herramientas de software de análisis de inclusiones, incluidos Spark Explorer, informes de inclusiones y control de procesos estadísticos y capacidades automatizadas con el sistema de manipulación de muestras (SMS) ARL™.

Thermo Fisher Scientific Inc.
thermofisher.com

Limpiador y desengrasante de bajo VOC que no deja residuos



El limpiador y desengrasante SLAP SHOT™ disuelve y elimina la grasa, el aceite y la mugre al contacto sin dejar residuos. Al suministrar un potente chorro de aerosol, la solución de limpieza de alta resistencia permite a los usuarios deshacerse rápidamente de los contaminantes difíciles. Además, con menos del 10% de compuestos orgánicos volátiles (COV), es un limpiador de piezas y frenos que cumple con las normativas. Su fórmula le permite ofrecer productividad al mismo tiempo que reduce los COV, que pueden afectar negativamente tanto la salud de los trabajadores como el medio ambiente. Además, la solución de limpieza no contiene disolventes clorados.

WALTER Surface Technologies
walter.com

Los escudos de desechos láser de zafiro ofrecen protección óptica



La línea de protectores contra residuos de láser de zafiro para uso en láseres de alta potencia protege los componentes ópticos de la escoria de acero y las salpicaduras. Con dureza Mohs 9, los protectores reducen la cantidad de cambios de lentes necesarios en láseres de 4 kW y más, lo que prolonga su vida útil. Los escudos también reducen el cambio de enfoque y el deterioro de la calidad del haz. En segundo lugar, después del diamante en términos de dureza, los escudos tienen un acabado de excavación de 10-5 y un frente de onda transmitido de 1/4 de onda. Los revestimientos antirreflejantes en ambos lados de los protectores brindan una transmisión de > 99.5% a 1.06 micrones con > 80% a 650-670 nm.

Laser Research Optics
laserresearchoptics.net

Las máquinas de corte por plasma automatizadas vienen en cuatro modelos



La serie UC de máquinas de corte por plasma automatizadas de alta precisión consta de cuatro modelos con un ciclo de trabajo del 100%: UC 131 (130 A), 201 (200 A), 301 (300 A) y 401 (400 A). Estos modelos son versiones actualizadas de los sistemas Ultra-Cut® XT. Cuentan con un bloque inversor modernizado con com-

ponentes de conmutación de energía, así como un diseño de gabinete con una tira de LED que permite evaluar el estado de la máquina de un solo vistazo. Las máquinas están diseñadas para fabricantes y centros de servicio de acero que utilizan dos sopletes en el mismo pórtico y desean aumentar las velocidades de corte en placas de acero de hasta 2 pulgadas (50 mm) de espesor. Las máquinas también permiten a los fabricantes cortar secciones de acero inoxidable y aluminio de hasta 160 mm (6.25 pulgadas) de espesor para aplicaciones en las industrias de generación de energía, recipientes a presión y procesamiento químico/petroquímico. Todos los modelos de la serie cuentan con una garantía de tres años.

Thermal Dynamics
thermal-dynamics.com

Monitor en red que simplifica la captura de datos de soldadura por resistencia



El monitor de soldadura por resistencia WM-200A facilita la captura, el almacenamiento y el análisis de datos de soldadura por resistencia en una plataforma en red. Ya sea que esté conectado a una estación de soldadura por resistencia independiente o implementado en un sistema completamente automatizado, el monitor permite a los usuarios recopilar grandes cantidades de datos de proceso de alta resolución que se utilizarán para la trazabilidad de la fabricación, el análisis de datos estadísticos, la eficiencia del equipo y la salud. Usando la interfaz gráfica de usuario remota, estos datos se pueden almacenar en un servidor local o basado en la nube y se pueden ver o descargar desde una ubicación remota. Además, el monitor supervisa todos los aspectos del proceso de soldadura por resistencia, es decir, corriente, voltaje,

desplazamiento y fuerza, para brindar retroalimentación visual y estadística durante la I+D y la producción. Su captura de datos de alta resolución es beneficiosa para la inteligencia artificial y los algoritmos de aprendizaje automático. También proporciona retroalimentación inmediata a la estación de soldadura al enviar instantáneamente información al controlador de proceso durante la producción. Fácil de usar, el monitor cuenta con una interfaz intuitiva para una fácil programación y acceso rápido a datos numéricos y de forma de onda. Sus pantallas de monitoreo configurables permiten una visualización personalizada y pueden monitorear simultáneamente ocho entradas diferentes y hasta cuatro límites de proceso en ventana distintos por canal principal.

Amada Weld Tech
amadaweldtech.com

El sistema une la soldadura por puntos con los cobots



El sistema de soldadura por puntos de robot colaborativo (cobot) combina la máquina de soldadura por puntos por resistencia Pro Spot i5s con el cobot UR. La plataforma combinada ofrece hasta tres veces más capacidad de fabricación que sin el cobot. Permite a cualquier fabricante que una chapa mediante soldadura por puntos obtener los beneficios de automatizar este proceso. Por ejemplo, el sistema facilita el control y la previsibilidad del proceso de fabricación; aumenta el rendimiento de la producción al tiempo que ahorra mano de obra y tiempo técnico; inversiones preparadas para el futuro con actualizaciones inalámbricas de fábrica; y mejora la seguridad de los trabajadores, lo que reduce los riesgos de responsabilidad. Además, cuenta con tecnología de soldadura automática que detecta el grosor y la resistencia del material para el ajuste automático de los perfiles de soldadura. También captura datos sobre cada soldadura, lo que permite el control de calidad, la trazabilidad y la repetibilidad del trabajo. Equipado con conectividad WiFi, el sistema permite actualizaciones instantáneas, exportaciones de datos y capacidad

de correo electrónico de los registros de soldadura para informes de rendimiento.

Pro Spot International Inc.
prospot.com

La máquina dobladora automática de paneles acomoda piezas altas y gruesas



La máquina paneladora TruBend Center 7020 completamente automática trabaja con piezas altas y gruesas. Puede doblar rápidamente componentes con longitudes laterales de hasta 13.8 pulgadas. Extendiéndose sobre toda la longitud de doblado, puede manejar espesores de material de hasta 0.15 pulgadas para aluminio, 0.12 pulgadas para acero y 0.08 pulgadas para acero inoxidable. La máquina paneladora es adecuada para fabricar piezas complejas con radios de curvatura, longitudes laterales cortas y perfiles angostos. Produce este tipo de piezas de manera más eficiente y con un mayor nivel de calidad que el doblado tradicional. Otras características de la paneladora incluyen una programación rápida y fácil usando el software TecZone Fold, un diseño abierto y accesible que permite a los trabajadores cargar y descargar la máquina desde el costado sin tener que inclinarse hacia el interior, y reducción del tiempo de configuración con el sistema ToolMaster de la máquina, que garantiza que las herramientas del portapiezas coincidan correctamente con cada pieza de trabajo. Con dimensiones externas que miden menos de 19.7 x 19.7 pies, la máquina paneladora compacta cabe fácilmente en la mayoría de los talleres.

TRUMPF
trumpf.com

El software de programación fuera de línea admite múltiples robots

El software de programación fuera de línea Robotmaster® 2024 admite la programación de numerosos robots en una sola celda de trabajo para satisfacer la demanda de optimización de trayectoria automática y corrección de errores robóticos. Está diseñado para usuarios que necesitan programar múltiples robots para realizar una variedad de procesos dentro del mismo entorno celu-

lar. Ayuda a mejorar el flujo de trabajo de programación, brinda al usuario una vista única de todo el sistema para revisar el espacio de trabajo en busca de colisiones, acorta los tiempos de ciclo y aumenta la producción. Algunas de las actualizaciones de software incluyen mejoras en el editor de celdas y herramientas, así como en la interfaz de usuario para facilitar la experiencia de programación y maximizar la productividad. También viene equipado con Auto Solve, una herramienta de corrección de errores y optimización automática, que permite a los usuarios de todos los niveles de experiencia programar robots industriales con confianza.

Hypertherm Associates
hyperthermassociates.com

La máquina de corte por láser procesa diferentes longitudes de placa



La máquina de corte LS Mega Laser brinda capacidades de corte de longitud prácticamente ilimitadas a los centros de servicio de acero y fabricantes. También cuenta con un sistema de fibra de doble núcleo, tecnología de corte de doble cabezal y biselado automático con perforación multiherramienta. El diseño del sistema móvil totalmente automatizado de la máquina de corte por láser está coordinado con el movimiento de la máquina en toda su longitud. Su sistema de control de producción automático permite a los operadores programar tareas a lo largo de toda el área de corte al tiempo que brinda una mayor flexibilidad en todas las dimensiones de corte con una producción continua sin interrupciones en diferentes áreas de corte independientes. Además, su diseño ofrece una mayor movilidad para que el recinto de seguridad se pueda mover a lo largo de todo el eje x, proporciona reconocimiento de placas en cualquiera de las áreas indicadas, permite que la máquina se posicione en un área de trabajo preestablecida y permite que el usuario cierre la puerta para cortar. Las áreas abiertas también se pueden usar fácilmente para cargar y descargar placas procesadas o sin procesar.

Tecoi USA LLC
tecoi.com

Los costos imprevistos de soldadura y corte

Uno de los resultados más frustrantes de un trabajo ocurre cuando se han estimado los costos, se ha recibido el pedido y se ha construido el producto solo para que el costo del trabajo exceda finalmente la estimación. Esto es especialmente frustrante cuando no se puede asignar una causa clara al sobre costo. A menudo, el problema resulta de no identificar todos los factores que afectan el costo, especialmente aquellos que no son costos directos de materiales o mano de obra. En ocasiones se ocultan costes en operaciones que no estaban previstas. A continuación, se exploran varios factores que pueden afectar el costo.

Factores de calidad

Los problemas de calidad deben reconocerse como un factor en la gestión de los costos de soldadura y corte. El costo de la calidad se puede calcular e incluir en la estimación de costos siempre que se identifiquen y evalúen los pasos ocultos o las operaciones innecesarias.

Sin embargo, el costo de la calidad no siempre es inmediatamente obvio. Puede encontrarse en el contenedor de la basura o en un trabajo de reparación inesperado que ocurre cuando una pieza de trabajo no se corta o suelda de acuerdo

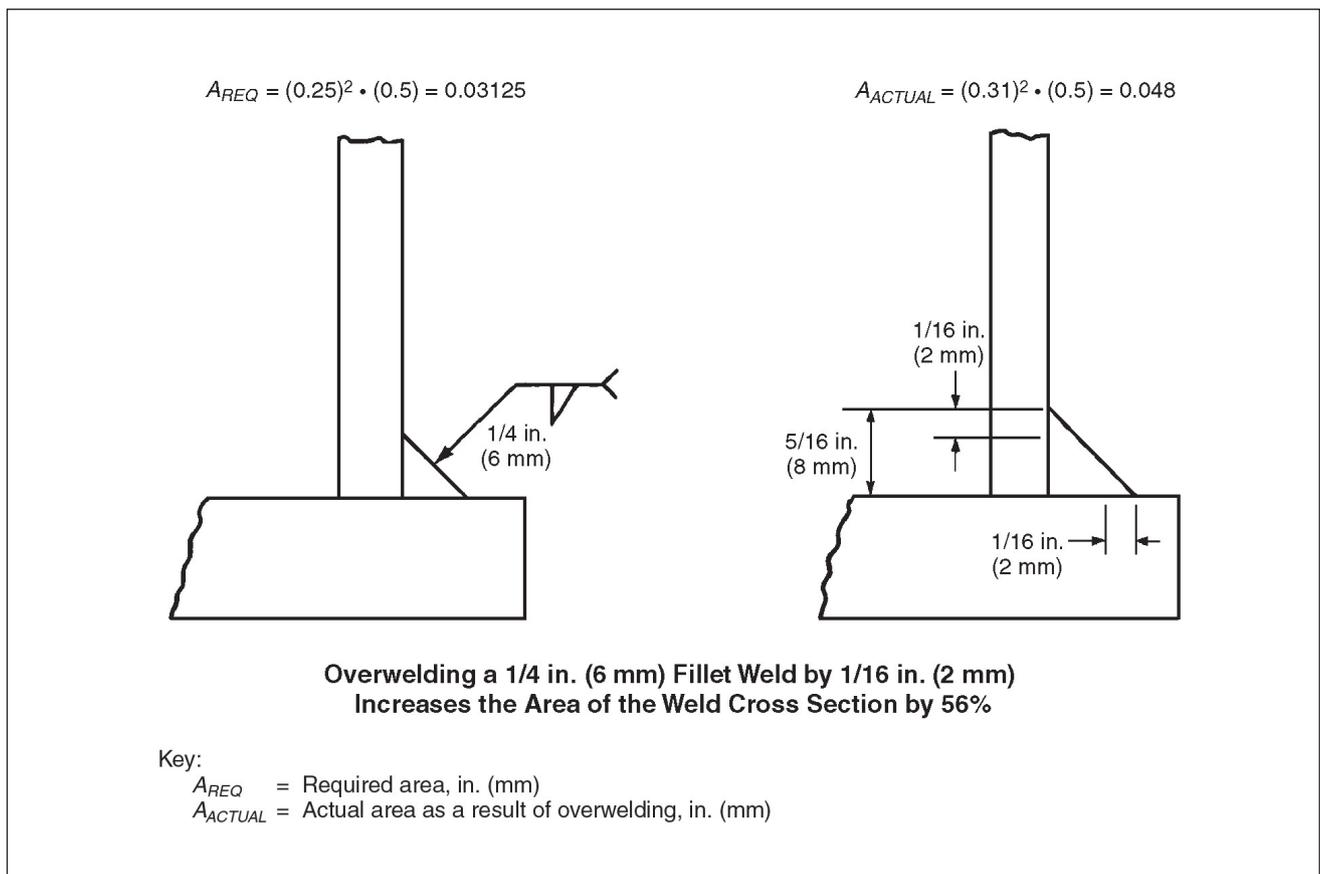


Fig. 1 – Efecto de la sobre soldadura en una sección transversal de soldadura.

böhler welding
by voestalpine

No te olvides. ¡Utiliza siempre ropa de protección para realizar tus tareas de soldadura!

THE BEST FOR THE BEST.

Best Electrodes
Best Welders

Lasting Connections

THE BEST FOR THE BEST.

Para lo que quiera y donde quiera, Böhler Welding tiene el mejor electrodo revestido para su trabajo. Nosotros suministramos cualquier tipo que pueda necesitar y nuestros electrodos son siempre fáciles de manejar, con un encendido suave y un arco estable.

Más
información



voestalpine Böhler Welding
www.voestalpine.com/welding

voestalpine

ONE STEP AHEAD.

con las especificaciones. Puede estar oculto en el retrabajo incorporado que ocurre como resultado de tener que fabricar soldaduras que están más allá de las capacidades de rendimiento del equipo de fabricación o soldadura.

Un ejemplo típico de costos de calidad ocultos sería la preparación de uniones soldadas en las que la calidad del corte con oxiacetileno es tan mala que se requiere un esmerilado adicional en una operación de reelaboración para que la pieza de trabajo cumpla con los requisitos de dimensión, tolerancia o acabado superficial. Otro ejemplo sería la soldadura de una junta multipaso en la que se requiere esmerilado para evitar una fusión incompleta. Tanto el esmerilado como la remoción y reemplazo del metal requieren tiempo y materiales adicionales para completar la soldadura.

El supervisor del departamento de producción suele estar al tanto de estas condiciones y toma las medidas correctivas apropiadas. Sin embargo, el tiempo perdido y la mano de obra y el material adicionales no se identifican y pueden convertirse en parte de la práctica habitual del taller sin el conocimiento del tasador. Si los costos incurridos en los procedimientos adicionales no se han tenido en cuenta en la estimación de costos, la estimación será baja.

La mala mano de obra también afecta negativamente los costos de soldadura. El costo de las reparaciones de soldadura puede ascender a dos o tres veces lo incurrido para fabricar la soldadura original. Las reparaciones no solo implican gastos de tiempo, mano de obra y materiales; también provocan la pérdida de espacio valioso en el taller y retrasan el programa general de producción. Además, un trabajo de mala calidad puede afectar negativamente a la reputación del fabricante, lo que, en última instancia, puede ser perjudicial para las ventas futuras.

Sobre soldadura

La sobre soldadura es otro costo imprevisto. Por lo general, es el resultado de un corte y ajuste imprecisos, mala supervisión, capacitación insuficiente incluso sobre el uso adecuado de los dispositivos de medición, o falta de confianza en la resistencia de la soldadura como se especifica. Dos configuraciones de juntas que a menudo resultan en sobre soldadura son soldaduras de penetración de juntas completas o parciales en juntas en T producidas en posición horizontal y juntas a tope fabricadas entre placas de espesor desigual.

La sobre soldadura contribuye significativamente a un costo de soldadura excesivo. Como ejemplo, el aumento en la sección transversal de la soldadura como resultado de la sobre soldadura se muestra en la Fig. 1. La sobre soldadura también aumenta el tiempo de arco e introduce oportunidades para defectos innecesarios que podrían haberse evitado con un cumplimiento más estricto del tamaño de soldadura requerido en la impresión. 

Extraído del Manual de Soldadura, Décima edición, Volumen 1, Ciencia y Tecnología de Soldadura y Corte.

Las ventajas de las pymes que adoptan la soldadura robótica colaborativa

POR TIM PATON



Las pequeñas y medianas empresas buscan cobots para brindar alivio y apoyo a los soldadores manuales

Los paquetes de soldadura robótica colaborativa son una solución viable para talleres de trabajo más pequeños, así como para pequeñas y medianas empresas. Son fáciles de implementar y operar sin experiencia previa en robótica y requieren una inversión general menor. (Foto cortesía de The Lincoln Electric Co.)

No es ningún secreto que hay una gran escasez de profesionales de la soldadura en los Estados Unidos. Según el sitio web de AWS Welding Workforce Data (weldingworkforcedata.com), el déficit estimado para 2027 se acerca a los 360,000, y con más de 155,000 soldadores a punto de jubilarse, es claramente una tendencia a largo plazo.

Esto está afectando a empresas de todos los tamaños. Muchas pequeñas y medianas empresas (PYME) con mayores volúmenes y amplios recursos adoptaron hace mucho tiempo la soldadura robótica con gran éxito. Los fabricantes de equipos originales (OEM) de robótica industrial facilitaron el proceso de implementación al desarrollar celdas de soldadura prediseñadas que vienen con todos los componentes necesarios para comenzar con la soldadura robótica. Hay disponible una variedad de paquetes modulares para permitir que el usuario final especifique el robot, la antorcha de soldadura, la protección y la fuente de alimentación que se adapten a sus necesidades. Los sistemas llave en mano agilizan la puesta en marcha y la programación inicial, proporcionando a los fabricantes de metal un sistema de grado industrial que está listo para soldar en un tiempo mínimo.

A pesar de la disponibilidad generalizada y la relativa simplicidad en el funcionamiento de estas células prediseñadas, los talleres de trabajo y las PYME en el extremo más pequeño del espectro quedaron fuera. Muchos simplemente no tenían

la capacidad o el flujo constante de piezas soldadas más grandes para hacer viables estos sistemas de servicio más pesado.

El surgimiento de la soldadura robótica colaborativa

No se esperaba que la llegada de los robots colaborativos (cobots) hace más de una década tuviera un impacto en el segmento de la soldadura automatizada. Los cobots brindaron una opción robótica innovadora que podía trabajar de manera segura junto con los humanos, pero que solo eran adecuados para las tareas más livianas, mientras que se limitaban a trabajar en entornos de producción relativamente limpios. El ensamblaje liviano, el manejo de materiales y las pruebas de productos se encontraban entre las primeras aplicaciones comunes.

A pesar de sus comienzos tan modestos, los cobots ganaron mucha notoriedad y los OEM de robótica invirtieron mucho en investigación y desarrollo. En los últimos años, los cobots se han vuelto más rápidos, más fuertes, más fáciles de programar y más capaces de resistir los rigores de los entornos industriales. A medida que la repetibilidad de su ruta también mejoró, surgieron lentamente rumores sobre



Los métodos de programación sencillos, como la programación directa, permiten a los usuarios puntear y soldar piezas moviendo físicamente el brazo del robot a través de las rutas de soldadura deseadas, esencialmente enseñando al cobot el movimiento de soldadura necesario, que luego puede replicar con solo presionar un botón. (Foto cortesía de ABB Robotics).



El dispositivo de aprendizaje fácil lleva la programación directa al siguiente nivel, lo que permite soldaduras de alta calidad en piezas más complejas. (Foto cortesía de ABB Robotics).

la posibilidad de una soldadura robótica colaborativa y, uno por uno, los sistemas de soldadura cobot de las principales marcas de equipos robóticos llegaron al mercado.

La tecnología ha evolucionado hasta el punto de que los paquetes de soldadura cobot son una solución viable para la multitud de talleres de trabajo más pequeños y pymes que buscan expandir sus capacidades y superar el ajustado mercado laboral. Las empresas que no pueden justificar las celdas de soldadura robótica industrial prediseñadas más grandes encuentran que los sistemas cobot son fáciles de implementar y operar sin experiencia previa en robótica y requieren una inversión general más baja.

El padre adoptivo ideal de soldadura Cobot

El usuario final para el que la soldadura robótica colaborativa es ideal, es el que adopta la automatización por primera vez o más recientemente y ha descubierto que sus demandas de producción han superado el rendimiento de sus capacidades existentes. El perfil de su producción de soldadura se encuentra más en el rango de trabajo por lotes de alta combinación y bajo volumen, y tienen al menos un soldador experimentado o un asociado de procesos de soldadura en el personal.

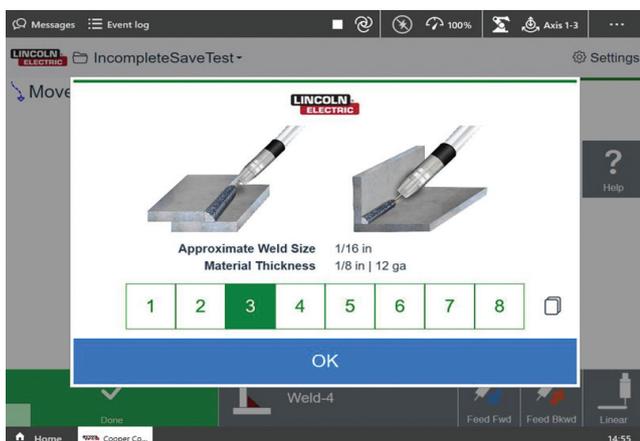
Aunque la carga útil disponible y el alcance de algunos cobots han aumentado a 12 kg (26 libras) y 1,300 mm (51 pulgadas), respectivamente, la soldadura cobot es mejor para

las empresas que manejan piezas más pequeñas y menos complejas que no requieren un posicionador. Aquellos que necesitan flexibilidad también pueden beneficiarse, ya que los cobots más pequeños y livianos ocupan un espacio limitado y son fáciles de mover por las instalaciones, lo que brinda la portabilidad necesaria para atender diferentes áreas de producción. Sus características de seguridad inherentes también les permiten implementarse sin las extensas vallas y protecciones requeridas por los robots industriales tradicionales.

Menores costos totales, mejor calidad de soldadura, mayor productividad

Una de las ventajas iniciales de los sistemas de soldadura robótica colaborativa que aprecian las pymes es el costo total más bajo en comparación con las celdas de soldadura robótica tradicionales. El cobot no solo suele costar menos que un robot de seis ejes de servicio pesado, sino que la eliminación de equipos de protección, posicionadores y renovaciones en la asignación de espacio también brindan ahorros adicionales. La capacidad de instalar y operar los sistemas cobot sin contratar personal adicional es otro ahorro de inversión.

Los cobots pueden mejorar significativamente la calidad de la soldadura al proporcionar un movimiento de soldadura preciso, continuo y constante para obtener costuras más suaves y fuertes. También mejoran la calidad al producir



El paquete de soldadura Lincoln Electric GoFa presenta una interfaz de tableta con una biblioteca de soldadura incorporada para simplificar la programación. (Foto cortesía de The Lincoln Electric Co.)

soldaduras más largas sin la necesidad de múltiples paradas y arranques inherentes a la soldadura manual.

Los talleres más pequeños que dependen de uno o dos soldadores manuales que a menudo están estresados y fatigados descubren que los cobots de soldadura son bien recibidos. El cobot puede manejar las soldaduras repetitivas, monótonas y que consumen mucho tiempo, lo que libera a los soldadores para que se concentren en soldaduras más personalizadas y complejas.

Los cobots pueden detectar fuerzas externas y detenerse de manera segura al hacer contacto con una persona u objeto, lo que permite que el hombre y la máquina trabajen simultáneamente en diferentes aspectos de una aplicación de soldadura; esto aumenta significativamente el rendimiento de la soldadura y la productividad general del proceso.

Fácil puesta en marcha y programación

Quizás las características más distintivas de un cobot de soldadura son las interfaces hombre-máquina intuitivas y los métodos de programación que permiten a las personas con poca o ninguna experiencia previa en robótica implementar y programar robots con éxito.

Uno de los métodos de programación más sencillos es la programación directa, donde los usuarios pueden puntear y soldar piezas pequeñas moviendo físicamente el brazo del robot a través de las rutas de soldadura deseadas, esencialmente enseñando al cobot el movimiento de soldadura necesario, que luego puede replicar con el empuje de un botón.

Otro método disponible con varios OEM líderes en robótica, utiliza una interfaz de tableta que programa una soldadura a través de una interfaz gráfica con bloques entrelazados de arrastrar y soltar. Un usuario puede ver cómo se desarrolla el

programa mientras arrastra y suelta los bloques en la tableta, haciendo los ajustes necesarios en el camino.

Para aquellos que tienen más experiencia con robots, todavía existe la opción de utilizar un lenguaje de programación estándar para aplicaciones de soldadura de nivel superior.

Paquetes de soldadura Cobot

Hay varios paquetes de cobots que equilibran el objetivo de la programación simplificada con la capacidad de ofrecer capacidades de aplicación avanzadas.

Uno es un paquete de soldadura por arco que incluye el cobot GoFa™ de ABB y un dispositivo de aprendizaje sencillo. El dispositivo se instala entre la brida del robot y el soporte de la antorcha de soldadura y está equipado con dos botones para enseñar las posiciones de la ruta de soldadura junto con una tuerca anular para desplazarse por varias instrucciones de programación. La instrucción seleccionada se muestra al operador en dos pantallas montadas a ambos lados del dispositivo, lo que garantiza una usabilidad total desde todos los ángulos. Esto permite soldaduras de alta calidad en piezas más complejas manteniendo la simplicidad de programación necesaria.

Un segundo paquete con el cobot GoFa, desarrollado en conjunto con The Lincoln Electric Co., incluye un software de programación patentado que presenta una interfaz de tableta con una biblioteca de soldadura incorporada. Un usuario simplemente ingresa el tipo de material y el grosor del material y luego mueve el robot al principio y al final de la soldadura. Luego se configuran los parámetros de soldadura y la velocidad de desplazamiento del robot y, al presionar un botón, el robot está listo para soldar.

Seguridad Siempre

Se sugiere que los operadores de soldadura aún tomen medidas de seguridad razonables cuando trabajen con cobots, como usar equipo de protección cuando estén cerca de un arco vivo. Las cortinas de destello son obligatorias para proteger a las personas del brillo del arco de soldadura. La extracción de humos también es necesaria para algunas aplicaciones.

Conclusión

Las ventajas para las pymes que adoptan la soldadura robótica colaborativa son muchas, ya que proporcionan un medio muy fácil de usar y económico para mantenerse al día con la demanda de producción y aumentar la calidad de la soldadura, al tiempo que brindan alivio y apoyo a los soldadores manuales. [WJ](#)

TIM PATON (timothy.j.paton@us.abb.com) es gerente comercial de ABB Robotics, Auburn Hills, Michigan.

¿Buscando Tungsteno Toriado del 2%?



El tungsteno toriado del 2% ha sido el estándar de la industria de la soldadura por décadas. Ahora algunos distribuidores le harán creer que la disponibilidad del tungsteno toriado llegó a su fin.

Los Tungsten Electrode Experts de Diamond Ground Products tienen tungsteno toriado del 2% en existencia y disponible por tiempo indefinido.

Llame a DGP para conseguir su tungsteno toriado al 2% o 4% o para obtener una muestra gratuita de nuestras otras variantes de tungsteno, como Tri-Mix™ o Cryo-T. Estas son mejores opciones y no como otras imitaciones baratas que dicen ser “tecnología nueva”.



“The Tungsten Electrode Experts”

2651 Lavery Court • Newbury Park, CA 91320
Tel: 805.498.3837 • sales@diamondground.com

DIAMONDGROUND.COM





Los cobots han permitido a Advanta Southeast LLC, Manning, S.C., tomar más trabajo.

RESOLVIENDO LA ESCASEZ DE SOLDADORES CON COBOTS

Cómo dos empresas superaron el escepticismo y aceptaron los beneficios de la automatización

Aunque agravada por la pandemia mundial de COVID-19, la escasez actual de soldadores no es nada nuevo. El envejecimiento de la fuerza laboral de soldadores, la falta de una nueva generación sustancial de soldadores y los avances/transiciones profesionales junto con un aumento sin precedentes en la demanda de metales en todas las industrias causaron un dolor de cabeza para los talleres de soldadura mucho antes de la pandemia. Pero esa tormenta se fortaleció hasta convertirse en huracán una vez que golpeó la pandemia.

“El COVID nos ha hecho mucho daño”, explicó Mark Moyer, gerente de planta de Advanta Southeast LLC, Manning, S.C., una empresa que ofrece servicios de fabricación de metal industrial llave en mano. “La escasez de mano de obra sigue siendo muy limitada en este momento debido a la dura competencia local por los soldadores”.

La empresa está lejos de ser la única que se enfrenta a la escasez de soldadores calificados (Fig. 1). Después de ver comprometidos los niveles de calidad y capacidad de

producción, muchos fabricantes recurrieron a la automatización y la robótica para cerrar la brecha entre la cantidad de soldadores necesarios en sus respectivas industrias y el número de soldadores calificados disponibles.

Otra empresa de este tipo es Industrial Mfg. Services (IMS), Lancaster, S.C., un fabricante de componentes metálicos fabricados para OEM en la industria de maquinaria pesada. La empresa decidió embarcarse en la ruta hacia la automatización a medida que los contratos seguían llegando y encontrar soldadores calificados seguía siendo un desafío.

“Siempre supimos que la automatización sería el camino a seguir”, dijo Warren Earl, vicepresidente de IMS.

Aunque la automatización ofrece muchos beneficios a las empresas, la transición puede plantear algunos desafíos. Siga leyendo para descubrir cómo Advanta Southeast e IMS adoptaron robots colaborativos (cobots) para superar la escasez de soldadores calificados.



Fig. 1 — Al igual que muchos fabricantes, Advanta Southeast recurrió a la automatización para superar la escasez de soldadores calificados.

Desafíos en el camino hacia la automatización

Ambas empresas experimentaron algunos de los siguientes obstáculos a medida que avanzaban hacia la automatización. Para los fabricantes, estos desafíos a menudo se basan en las experiencias iniciales de los equipos de soldadura con robots tradicionales. Las preocupaciones comunes expresadas son comprensibles.

Miedo a ser reemplazado por robots. Muchas empresas se protegen de la robótica debido a la resistencia de los empleados al cambio y a las dudas sobre si sus trabajos serán reemplazados o no. Cuando Advanta Southeast comenzó a buscar invertir en tecnologías robóticas, los trabajadores de la empresa al principio se mostraron vacilantes y escépticos.

“Los empleados tenían miedo de perder sus trabajos”, dijo Moyer.

Amplia formación para aprender sistemas complejos. Las empresas que ya tienen poco tiempo están preocupadas por el nivel complejo de las tecnologías robóticas, especialmente cuando algunos soldadores pueden no ser lo suficientemente expertos en tecnología para operar soluciones complejas. Por esa razón, la capacitación extendida y la incorporación junto con un amplio apoyo a menudo se citan como preocupaciones. Es lógico que cuanto más intente un soldador manejar un robot, menos tiempo dedicará a trabajos rentables y contribuirá al rendimiento.

“Algunos gerentes cuestionaron cuán eficientes podrían ser realmente los robots de soldadura en cuanto a aprender a programarlos y configurarlos”, dijo Moyer.

Esto puede sonar cierto para proyectos de bajo volumen y alta mezcla. Muchos pueden preguntarse: “¿El tiempo de programación supera la eficiencia?”

Altos costos de equipo y capacitación. Además de las preocupaciones relacionadas con la complejidad tecnológica, el rendimiento del equipo y el rechazo del personal, muchos talleres de soldadura hacen los cálculos y se dan cuenta de que las inversiones de capital para los robots tradicionales, exacerbadas por los costos de los tiempos de configuración prolongados y los servicios de soporte prolongados por parte de los integradores de robots, son altos. Esto puede hacer que los fabricantes perciban el retorno de la inversión (ROI) objetivo como inalcanzable a corto plazo. Un estudio de 2019 realizado por McKinsey & Co., confirmó estas preocupaciones (Ref. 1). El estudio informó que el 53% de los encuestados dijo que su principal desafío en la implementación de robots industriales eran los costos.

Las innovaciones tecnológicas superan los desafíos en la integración de la robótica

A pesar de los obstáculos que las empresas pueden enfrentar al considerar los sistemas de robótica para automatizar sus procesos de producción, existen soluciones innovadoras disponibles que tienen como objetivo democratizar el uso de la robótica y hacer que las inversiones en automatización sean más asequibles. Desarrollados con tecnologías comprobadas de marcas reconocidas, los nuevos cobots de soldadura y el equipo que los rodea son cada vez más fáciles de usar. Muchos también eliminan las complejidades de las configuraciones tradicionales de robots industriales.

Al investigar los sistemas de automatización de soldadura, además de considerar las funcionalidades inherentes, los fabricantes deben hacerse las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se instalan los sistemas de automatización de soldadura?
- ¿Qué se requiere para programar los sistemas de automatización de soldadura?
- ¿Qué tan fácil es configurar los sistemas de automatización de soldadura para diferentes aplicaciones?

Para que los soldadores sean más receptivos a los cobots, durante las demostraciones de los proveedores, muchos talleres de fabricación ahora les piden a los soldadores que prueben los sistemas para ver qué tan cómodos se sienten con la configuración y cómo funcionan los sistemas.

La facilidad de programación inevitablemente afectará la adaptabilidad del soldador. Cuanto más difícil sea aprender el sistema, es menos probable que los equipos de soldadura lo adopten, por lo que es clave seleccionar un cobot que sea fácil de programar.

Un factor importante que puede afectar la facilidad de programación es si el sistema de soldadura robótica debe programarse en una interfaz de robot o en un dispositivo de uso común, como un teléfono o una tableta. Las capacidades

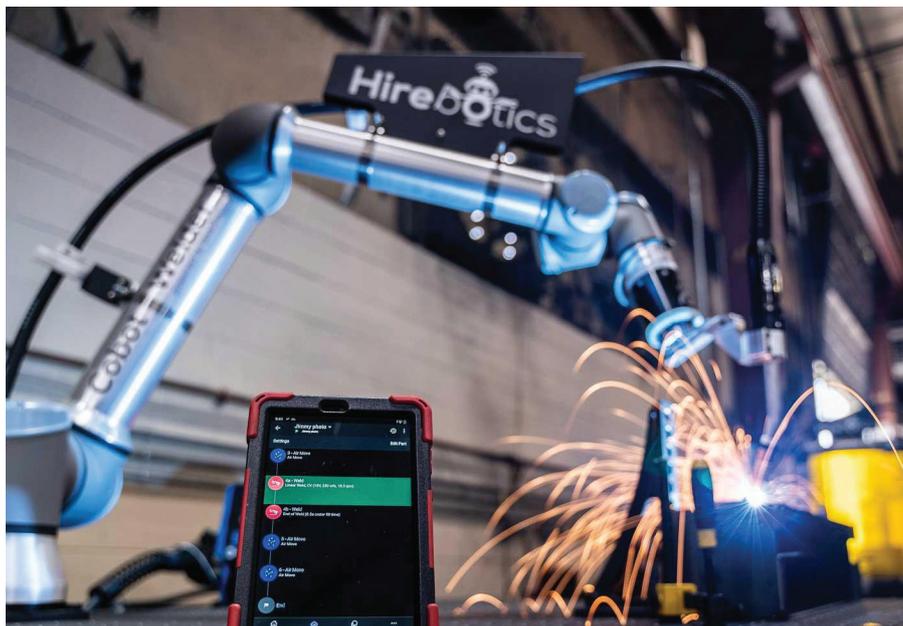


Fig. 2 — Las soluciones de soldadura cobot adoptadas por Advanta Southeast e IMS se pueden programar fácilmente mediante una aplicación de dispositivo móvil.



Fig. 3 — Los cobots de IMS ayudan a la empresa a lograr soldaduras de calidad consistentes y repetibles.

de la nube y una interfaz intuitiva son factores adicionales que pueden ayudar a los usuarios a solucionar problemas rápidamente y en tiempo real.

Al ayudarlos a evitar algunos de los desafíos asociados con la integración de la robótica, Advanta Southeast e IMS optaron por una solución de soldadura cobot automatizada que se podía programar con una aplicación simple en un dispositivo móvil: Fig. 2. Esto significaba que los equipos no necesitaban aprender programación de robótica.

Al principio, los soldadores de IMS se mostraron escépticos sobre la facilidad de uso del cobot porque la empresa había probado otros cobots y notó pocas ventajas claras con respecto a la simplicidad y los tiempos de programación. Sin embargo, después del progreso de incorporación, los soldadores pudieron comenzar a usar el cobot en aproximadamente media hora.

“Programar un robot tradicional lleva al menos una hora”, explicó Justin Payne, ingeniero de fabricación de IMS. “Me tomó cuatro minutos y 19 segundos en una estación de cobot de soldadura”.

Advanta Southeast señaló que, gracias a las limitadas necesidades de programación de su sistema seleccionado, los soldadores comenzaron a disfrutar trabajando con cobots. En la empresa, los cobots se dedicaron a tareas mundanas y repetitivas, mientras que a los soldadores se les asignaron trabajos de mayor valor agregado, lo que mejoró la eficiencia y la satisfacción laboral de los empleados.

Ambas empresas también experimentaron un rendimiento acelerado, lo que les permitió asumir más trabajo a pesar de la escasez de soldadores calificados.

Advanta Southeast pudo expandir sus ofertas y asumir nuevos tipos de proyectos en diferentes ubicaciones. Por ejemplo, a la empresa se le otorgó recientemente un nuevo

mandato importante de torres para Rivian, Irvine, California, un proveedor de vehículos eléctricos. Estos proyectos habrían sido imposibles de asumir para la empresa antes de adoptar sus sistemas de automatización de soldadura.

“Aumentamos nuestra producción en un 400% en comparación con la soldadura manual”, agregó Moyer.

IMS también ha visto un repunte en el trabajo diversificado. Hasta la fecha, la empresa no ha experimentado ningún problema con la consistencia, la repetibilidad y la calidad de las piezas (Fig. 3).

La automatización de la soldadura es el camino a seguir

Al ofrecer tiempos de programación ultracortos e interfaces intuitivas que guían a los soldadores para configurar trabajos en tan solo diez minutos, los cobots de soldadura son un cambio real. Con los cobots superando los temores de los talleres de soldadura, tanto Advanta Southeast como IMS consideran que los cobots de soldadura son la ola del futuro.

Como afirmó el ingeniero de fabricación de IMS, Matt Blowers: “Le diría a cualquiera que esté indeciso o cuestionándolo, que lo haga. No se arrepentirán.” [WJ](#)

Referencia

1. Teulieres, M., Tilley, J., Bolz, L., Ludwig-Dehm, P. M. y Wägner, S. 2019. Industrial Robotics: Insights into the Sector's Future Growth Dynamics. McKinsey & Co., Nueva York.

ROB GOLDIEZ (rgoldiez@hirebotics.com) es director ejecutivo de Hirebotics, Nashville, Tennessee.



American Welding Society®

Agentes de la AWS en México para Seminarios y Exámenes



Para más información



Capacitación y Pruebas

No Destructivas de México, CDMX

Teléfono: (55)5537-3306

claudia.alanis@capacitacionypnd.com

www.capacitacionypnd.com

Corporación Mexicana de Investigación

Saltillo, Coahuila

Teléfono: 844-4113200 EXT. 1212

Email: gibarra@comimsa.com

www.comimsa.com.mx

DALUS

Monterrey/Apodaca, NL

Teléfono: 81-8386-1717

Email: info@dalus.com

www.dalus.com

Instituto de Soldadura y Tecnologías de Unión (ISTUC)

El Marqués, Querétaro

Teléfono: 442-2201486

Email: daniel.rojas@istuc.com

www.istuc.com

Twilight S.A. de C.V.

Monterrey, NL

Teléfono: 81 81 15 1400

Email: cursos@twilight.mx

www.twilight.mx

aws.org/certification

CONFIGURACIÓN ADECUADA DE PISTOLA DE SOLDADURA ROBÓTICA

Garantizar la configuración correcta puede evitar el tiempo de inactividad y los gastos adicionales

La pistola de soldar es una pieza vital del equipo en un sistema de soldadura robótica, ya que sirve como conducto para el alambre de soldadura, el gas y la energía. Sin embargo, a veces puede ser una ocurrencia tardía cuando las empresas implementan una solución de soldadura automatizada. Desafortunadamente, este descuido puede generar una serie de problemas, sin mencionar la frustración. Eso es especialmente cierto para los usuarios que hacen la inversión por primera vez.

La pistola de soldadura robótica incorrecta también puede causar problemas para aquellos que tienen más experiencia con los sistemas robóticos. No es raro que las empresas compren la misma pistola para un nuevo robot y herramienta cuando, de hecho, puede que no sea la mejor opción.

La mayor consecuencia de elegir la pistola de soldadura robótica incorrecta es que no encajará correctamente en el entorno de trabajo, o en el espacio en el que la pistola necesita maniobrar. Como resultado, es posible que la empresa no pueda soldar las piezas de la manera deseada. La pistola podría tropezar con la herramienta o no alcanzar las juntas correctamente. Es posible que la pistola tampoco pueda soportar las demandas requeridas para completar la pieza. Todo esto genera tiempo de inactividad y costos potenciales que podrían haberse evitado con una planificación cuidadosa.

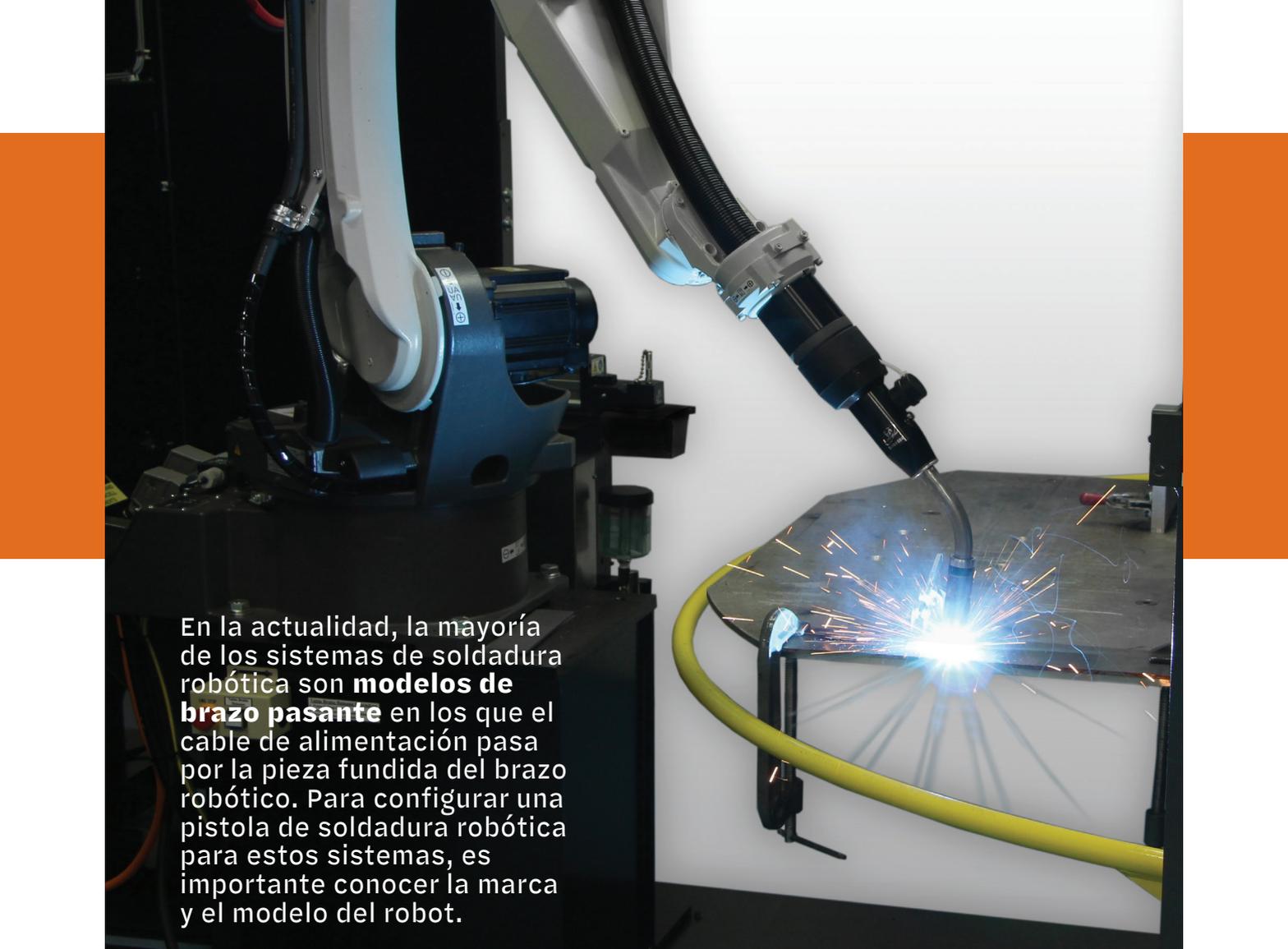
Qué tener en cuenta

En la actualidad, la mayoría de los sistemas de soldadura robótica son modelos de brazo pasante en los que el cable de alimentación pasa por la pieza fundida del brazo robótico. Como primer paso en la configuración de una pistola de sol-

La **pistola de soldar** es una pieza vital del equipo en un sistema de **soldadura robótica**, ya que sirve como conducto para el alambre de soldadura, el gas y la energía. Sin embargo, a veces puede ser una idea tardía cuando las empresas implementan una solución de soldadura automatizada

dadura robótica para estos sistemas, es importante conocer la marca y el modelo del robot, la fuente de alimentación y el alimentador de alambre. Cada fabricante de equipos tiene una interfaz diferente que dicta cómo cada equipo se conecta entre sí.

Las empresas también deben determinar el amperaje de soldadura y los requisitos de encendido del arco para la aplicación. Esto asegura que compren una pistola de soldadura robótica con el ciclo de trabajo adecuado: la cantidad de



En la actualidad, la mayoría de los sistemas de soldadura robótica son **modelos de brazo pasante** en los que el cable de alimentación pasa por la pieza fundida del brazo robótico. Para configurar una pistola de soldadura robótica para estos sistemas, es importante conocer la marca y el modelo del robot.

soldadura que puede ocurrir a una salida nominal durante un período de tiempo sin dañar la pistola. Las pistolas de soldadura robóticas están disponibles en una variedad de clasificaciones, incluidos los modelos enfriados por aire que funcionan a 350 o 385 A al 100% del ciclo de trabajo.

Hay opciones disponibles en el mercado que son refrigeradas por agua de mayor amperaje, que suelen ser de 400 A y superiores. Algunas de estas pueden tener una capacidad nominal del 100% del ciclo de trabajo, mientras que otras tienen una capacidad nominal del 60a%. No se deje engañar por un alto amperaje a menos que esté al 100% del ciclo de trabajo.

Las opciones híbridas están disponibles para las empresas que desean la construcción más simple de una pistola de soldadura robótica enfriada por aire con la capacidad de enfriamiento adicional de una enfriada por agua. Estas pistolas tienen líneas de agua externas que hacen circular el agua alrededor de la boquilla para mantener más fríos los consumibles frontales.

Para que una pistola de soldadura robótica acceda a las uniones soldadas, es fundamental que el entorno de trabajo sea adecuado. Las empresas deben considerar no solo el tamaño de la pistola, sino también el espacio disponible cuando las herramientas, los accesorios y las piezas están

en su lugar. El diseño de juntas y la secuencia de soldadura también se tienen en cuenta en la ecuación. Es importante que haya espacio y tiempo para que la pistola de soldar suelde las uniones en una secuencia que mantenga el calor al mínimo. Las empresas deben evitar empapar las piezas con calor para que no se distorsionen.

Un integrador de robots puede realizar una simulación 3D utilizando modelos proporcionados por el fabricante de pistolas de soldadura robótica a través del diseño asistido por computadora (CAD) para asegurarse de que la pistola y el cuello tengan el acceso y alcance adecuados dentro del espacio dado. El modelo CAD también puede mostrar si la pistola seleccionada tiene el punto central de la herramienta (TCP) correcto y puede extenderse a la estación de limpieza de boquillas para escariar o a una ventana de servicio para el cambio de consumibles. Una ventana de servicio respalda la seguridad en la operación al eliminar la necesidad de que un empleado ingrese físicamente a la celda.

Configuración de la pistola

Algunos fabricantes de pistolas de soldadura robótica ofrecen configuradores en línea que permiten a las empresas personalizar el equipo para su aplicación exacta. Estos

configuradores guían al usuario a través de un proceso paso a paso, brindando opciones de elección para cada componente. Con o sin esta herramienta, las empresas deben considerar cuáles son sus necesidades en función de su evaluación inicial.

MONTAJE DE LA PISTOLA Hay dos opciones de montaje para una pistola de soldadura robótica para protegerla en caso de colisión: un soporte de brazo sólido y un embrague. La elección depende de los procedimientos operativos. Si el procedimiento de seguridad del robot o del usuario final requiere detección de colisión externa, se puede agregar un embrague al sistema. Este componente funciona tanto mecánicamente como eléctricamente al reconocer una colisión y enviar un mensaje al controlador del robot para detener el sistema. Si los procedimientos permiten confiar únicamente en la detección de colisiones del robot, bastará con un montaje sólido.

EL CUELLO La longitud y el ángulo del cuello deben proporcionar el ángulo de aproximación para soldar las piezas correctamente y permitir una alimentación uniforme del alambre. Los ángulos de cuello estándar son 22, 45 y 180 grados. Los robots de brazo pasante generalmente usan un cuello de 45 grados; sin embargo, eso debe verificarse con el modelo/simulación CAD antes de hacer implementación. Las empresas también deberán tener en cuenta el alambre de soldadura que están utilizando. Por ejemplo, el alambre de aluminio requiere un cuello más recto para pasar correctamente, ya que es muy suave.

CABLE DE SOLDADURA Para los robots de brazo pasante, la marca y el modelo dictan la longitud del cable. Para los robots convencionales (donde el conjunto de cables se extiende fuera del brazo del robot), la longitud del cable de la pistola también depende de la marca y el modelo del robot junto con la ubicación del alimentador. Puede montarse de forma remota o montarse en el propio robot. Hay más flexibilidad con la longitud del cable para estos robots, pero es importante no usar un cable demasiado largo, ya que esto puede provocar problemas de alimentación del cable. Por el contrario, un cable demasiado corto puede estirarse y romperse rápidamente.

CONSUMIBLES DE SOLDADURA Al elegir puntas de contacto para la pistola de soldadura robótica, observe el proceso de soldadura. La soldadura por arco metálico con gas pulsado (GMAW-P), por ejemplo, es bastante dura con las puntas de contacto debido a sus formas de onda de alta frecuencia. Este proceso requiere una punta más dura o una punta de contacto diseñada específicamente para soldadura pulsada. La boquilla elegida debe permitir el acceso adecuado a la junta de soldadura. Una boquilla cónica funciona bien cuando se usan puntas de contacto y alambre de diámetro más pequeño. Los consumibles de mayor calidad son una buena opción ya que duran más y reducen el tiempo de inactividad y la mano de obra para el cambio.

Los revestimientos son otro factor a considerar, y el alambre de soldadura que se utiliza afecta la elección. Los alambres con núcleo de metal y fundente tienden a ser más rígidos y más difíciles de alimentar que los alambres sólidos. Requieren un revestimiento de servicio extra pesado para soportar el alambre y obtener una alimentación suave a medida que se mueve hacia la punta de contacto. Un alambre galvanizado enrollado en D funciona bien. Las empresas también pueden usar este revestimiento para alambre sólido con buen éxito.



Las opciones híbridas están disponibles para las empresas que desean la construcción más simple de una **pistola de soldadura robótica enfriada por aire** con la capacidad de enfriamiento adicional de una enfriada por agua. Estas pistolas tienen líneas de agua externas que hacen circular el agua alrededor de la boquilla para mantener más fríos los consumibles frontales.

Mantenimiento de la eficiencia

Las empresas invierten en sistemas de soldadura robótica para aumentar la calidad, la productividad y el ahorro de costos a través de un proceso rápido y repetible. Para obtener esos beneficios, cada parte del sistema debe funcionar de manera óptima. Asegurarse de que la pistola de soldadura robótica se haya configurado correctamente antes de implementar el sistema puede evitar el tiempo de inactividad y los gastos adicionales. Siempre trabaje con un integrador robótico para realizar una simulación 3D para confirmar que puede funcionar correctamente dentro del espacio asignado. Al configurar una pistola robótica en línea, asegúrese de mantener un desglose de las piezas de repuesto de la pistola para acelerar las reparaciones. Las pistolas de soldadura robóticas tienen un diseño modular, por lo que se pueden reemplazar varios componentes cuando sea necesario. [WJ](#)

RYAN LIZOTTE (ryan.lizotte@tregaskiss.com) es gerente de proyectos, Tregaskiss, Windsor, Ontario, Canadá.



RWMA PRESENTA MATERIAL NUEVO EN LA ESCUELA DE SOLDADURA POR RESISTENCIA

8 y 9 de mayo de 2024 | Monterrey

Conjuntamente con AWS y FABTECH México, RWMA ofrece su nueva y mejorada Escuela de Soldadura por Resistencia en Monterrey, con objetivo de darle a profesionales de la soldadura por resistencia la oportunidad de avanzar en sus conocimientos sobre la teoría, las aplicaciones y los equipos utilizados en el proceso.

- ◆ El material se ofrecerá completamente en español
- ◆ La escuela cubrirá temas incluyendo diversos procesos y máquinas, materiales, electrodos y sistemas de potencia, controles de soldadura, estándares de calidad, entre otros
- ◆ Diseñada para que sus empleados aumenten sus habilidades y conocimiento del proceso, mejoren la calidad de sus soldaduras y maximicen su productividad

Visita [AWS.ORG/RWMA](https://aws.org/rwma)





Fig. 1 — Para elegir la rueda abrasiva adecuada, es importante tener en cuenta las necesidades y los requisitos de la aplicación.

CONSEJOS PARA

POR TONY HUFFORD

la productividad con **RUEDAS ABRASIVAS**

El pulido de metales es un trabajo exigente. Pero se puede hacer más fácil eligiendo el producto adecuado y la herramienta adecuada para la aplicación específica y utilizándolos correctamente.

Cuando una aplicación requiere la mezcla de soldadura, la creación de bisel o la eliminación de material pesado para obtener una pieza de cierta dimensión, las ruedas abrasivas portátiles son una opción eficiente. Sin embargo, obtener el mejor rendimiento de las ruedas abrasivas requiere prestar atención a algunos factores clave. Obtenga más información sobre las opciones de ruedas abrasivas y obtenga consejos para optimizar la productividad cuando utilice estas ruedas en una aplicación de fabricación o manufactura.

Beneficios de las ruedas abrasivas portátiles

Las ruedas abrasivas portátiles, que normalmente se usan en las amoladoras manuales de ángulo recto, brindan versa-

tilidad y portabilidad porque se pueden llevar a la pieza de trabajo. También son capaces de eliminar una gran cantidad de material rápidamente. Esto ayuda a que las operaciones se centren en la productividad y pasen al siguiente trabajo más rápido.

Las ruedas abrasivas tipo 27, que tienen un perfil lateral plano con un centro hundido, son las ruedas abrasivas portátiles más comunes y suelen tener ¼ pulgadas de espesor. Por lo general, cuando las ruedas abrasivas están diseñadas para durar más, cortan más lentamente y viceversa. Pero hay ruedas abrasivas en el mercado especialmente formuladas para mantener la velocidad y al mismo tiempo ofrecer una vida útil más larga del producto. Esto ayuda a que las operaciones aumenten el tiempo de actividad y reduzcan el cambio de ruedas, lo que ahorra tiempo y dinero.

Otra opción común de rueda para aplicaciones industriales es una rueda combinada Tipo 27 de ⅜ pulgadas de espesor. Algunas ruedas combinadas se pueden usar para esmerilar, cortar y hacer muescas, lo que las hace extremadamente versátiles.

Opciones de rueda abrasiva

Para elegir la rueda abrasiva adecuada, es importante tener en cuenta las necesidades y los requisitos de la aplicación, incluido el material de la pieza de trabajo, la herramienta que se utiliza y el resultado deseado (Fig. 1). Muchos factores difieren de una rueda a otra. Diferentes granos abrasivos, formulaciones de resina, aditivos y refuerzos de fibra de vidrio juegan un papel importante en los resultados, al igual que el rendimiento y la vida útil de las ruedas.

GRANOS: considere algunas de las opciones de grano más comunes. El **óxido de aluminio** es un grano abrasivo ideal para acero, hierro y otros metales en aplicaciones de uso general. Si bien proporciona un corte inicial rápido, este grano se desafilado con el tiempo y carece de la velocidad de corte y la longevidad potencial de algunos otros granos. Los **granos de alúmina cerámica** ofrecen los beneficios del autoafilado y brindan un rendimiento constante durante la vida útil del grano porque, a medida que se descompone, expone constantemente el grano afilado. Algunas opciones exponen puntos de grano más afilados debido a la tecnología de microfractura. Ofrecen una larga vida útil bajo presión moderada y son ideales para metales difíciles de esmerilar, como titanio, Inconel® o acero inoxidable. El **carburo de silicio** es un grano extremadamente afilado y de corte rápido que también es friable, por lo que no es tan duro como otros granos. Suele funcionar mejor con materiales más blandos, como el aluminio, y suele usarse en productos diseñados para piedra, hormigón o hierro dúctil. La **alúmina de zirconio** es un grano resistente que ofrece capacidades de autoafilado en múltiples tipos de aplicaciones, incluidas aquellas que requieren una gran presión.

FIBRA DE VIDRIO: La fibra de vidrio en una rueda es el soporte que mantiene unido el producto. Proporciona refuerzo y rigidez y afecta la capacidad de molienda. La fibra de vidrio viene en diferentes tejidos y espesores. Busque ruedas combinadas que ofrezcan capas triples de fibra de vidrio reforzada, lo que brinda soporte y resistencia adicionales para múltiples aplicaciones y una eliminación agresiva de material.

AGLUTINANTES: El aglutinante es la sustancia que hace que la mezcla abrasiva se adhiera y mantenga la forma deseada de los abrasivos. Los adhesivos consisten en diferentes materiales, incluidas resinas secas y húmedas y múltiples aditivos. La unión en una muela abrasiva puede ser dura, blanda o intermedia. Una unión más dura generalmente extiende la vida útil de la rueda siempre que el usuario opere y mantenga la rueda correctamente. Una unión más suave permite una molienda más suave y expone los nuevos granos más rápidamente. La elección de la unión correcta para una aplicación y un material determinados puede ayudar a equilibrar el rendimiento y la longevidad, al mismo tiempo que aumenta el control y reduce la vibración y la fatiga del operador.

Consejos para mejorar la productividad

Hacer que el duro trabajo de abrasión sea lo más productivo posible se reduce a varios factores. Aquí hay siete consejos para ayudar a optimizar la productividad de las ruedas abrasivas.

CONSEJO 1 Elija las herramientas con cuidado

Tool power makes a big difference in grinding wheel performance. If the tool doesn't have enough power or torque, the operator won't get the full performance of the wheel as it's designed. For example, a product that contains ceramic alumina requires a higher-powered tool to ensure that the operator gets the full advantages of the self-sharpening grain. Even something that seems small, like the choice of the extension cord, can affect wheel performance. Depending on the length, using a 10- or 12-gauge heavy duty extension cord vs. a 16-gauge, for example, makes a difference in the performance of the wheel and also the heat that is generated in the cord. Always avoid stringing together several cords.

CONSEJO 2 Comience con un movimiento de tracción

Con una rueda abrasiva nueva, comience usando un movimiento de tracción en lugar de un movimiento de empuje para los primeros golpes. Esto ayuda a asentar el borde de la rueda, evita que se rompa la pieza de trabajo al principio y familiariza al operador con el rendimiento de la rueda. Si la aplicación lo permite, use movimientos largos y suaves y evite los trazos cortos y entrecortados. Esto proporciona una eliminación uniforme de material en el área de trabajo y reduce la posibilidad de excavar en la pieza de trabajo, lo que puede generar una costosa reelaboración..

CONSEJO 3 No se detenga

Es importante mantener movimientos constantes y consistentes y evitar detenerse en el mismo lugar cuando se usa una rueda abrasiva (Fig. 2). De lo contrario, se acumulará calor y

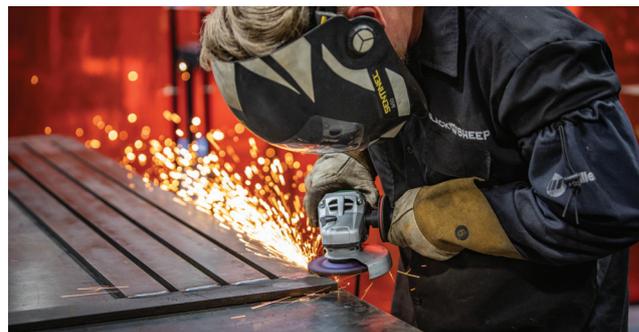


Fig. 2 — Es importante mantener movimientos estables y consistentes y evitar detenerse en el mismo lugar cuando se usa una rueda abrasiva.

podría causar decoloración en piezas de trabajo de alto valor. Permanecer en el mismo lugar también puede resultar en la eliminación de demasiado material, lo que podría agregar un trabajo costoso.

CONSEJO 4 Utilice la presión y la orientación adecuadas

Los operadores pueden pensar que presionar más fuerte hará el trabajo más rápido, pero demasiada presión en una rueda abrasiva puede causar problemas y aumentar la fatiga del operador. Use una presión moderada y deje que la rueda haga el trabajo (Fig. 3). La orientación de la rueda con respecto a la pieza de trabajo también juega un papel importante en el rendimiento y la productividad. El ángulo óptimo para usar una rueda es típicamente de 25 a 35 grados. Se puede usar de manera segura en un ángulo más bajo o más pronunciado según la aplicación, pero no logrará la misma vida útil ni la misma eficiencia. También tenga en cuenta que no todas las ruedas combinadas de 1/8 pulgadas se crean iguales. Algunos están diseñados específicamente para cortar y amolar, mientras que otros son solo para uso vertical. Asegúrese de que su técnica coincida con las instrucciones de la rueda. Si dice que la rueda es solo para uso vertical, no use la rueda para esmerilar su cara.



Fig. 3 — Use una presión moderada y deje que la rueda haga el trabajo. La orientación de la rueda con respecto a la pieza de trabajo también juega un papel importante en el rendimiento y la productividad.

CONSEJO 5 Optimice la vida útil de la rueda

El uso de una rueda durante toda su vida útil ayuda a las operaciones a reducir los costos de la rueda, así como el tiempo de inactividad dedicado al cambio, lo que a su vez ayuda a mejorar el tiempo de actividad y la productividad. Aproveche las tecnologías que ayudan a optimizar la vida útil de las ruedas. Por ejemplo, los nuevos discos de corte, esmerilado y combinados Tiger® 2.0 de Weiler cuentan con una línea de uso óptimo pendiente de patente, un indicador

visual que ayuda a los operadores a utilizar el disco de forma segura durante toda su vida útil.

CONSEJO 6 Mantenga un enfoque en la seguridad

Algunas cosas simples a tener en cuenta incluyen asegurarse de que las rpm máximas indicadas en el producto sean más altas que las rpm máximas indicadas en la herramienta. Además, asegúrese de que la rueda encaje debajo de la protección de la herramienta que está instalada en la amoladora y mantenga la protección en la amoladora. El astillado o la rotura de los bordes pueden convertirse en un peligro para la seguridad si los fragmentos salen volando de la rueda mientras está en uso. La rueda Tiger 2.0 está formulada con tecnología anti astillado para prolongar la vida útil de la rueda y reducir la posibilidad de que se astillen o rompan los bordes, lo que permite que la rueda se desgaste sin problemas. Además, los códigos QR en las ruedas brindan a los operadores acceso instantáneo a información de seguridad (Fig. 4).

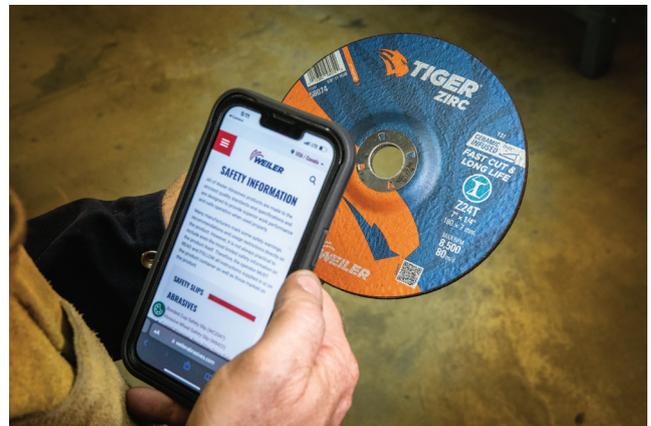


Fig. 4 — Los códigos QR en las ruedas nuevas de Weiler brindan a los operadores acceso instantáneo a la información de seguridad.

CONSEJO 7 Considere la aplicación

Uno de los primeros pasos para elegir la rueda adecuada para la aplicación es considerar el trabajo que se está realizando. Los diseños y formulaciones de ruedas específicas están disponibles para muchas aplicaciones y materiales. Por ejemplo, en la soldadura de pasadas múltiples, el esmerilado suele ocurrir inmediatamente después de que se completa la soldadura de pasada de raíz, lo que significa que la soldadura aún puede estar muy caliente. Busque una rueda abrasiva diseñada para descomponerse en soldaduras calientes, lo que reduce la vibración de la rueda y el acristalamiento. Las aplicaciones de fundición también son ejemplos de aplicaciones muy específicas que requieren ruedas diseñadas para ese trabajo. El rectificado en una fundición a menudo implica trabajar con materiales difíciles de rectificar utilizando herramientas potentes, por lo que requiere una rueda

que resista una gran presión y un par mayor para evitar la rotura prematura de los bordes. Además, para evitar la contaminación de materiales como el aluminio y el acero inoxidable durante el esmerilado, elija discos libres de contaminantes diseñados específicamente para esos materiales. El aluminio es un metal más blando con un punto de fusión más bajo que el acero, así que use una rueda específicamente formulada para descomponerse y no cargarse con material de aluminio para mantener una mayor productividad.

atención a varios factores, incluida la selección del producto, la técnica adecuada y las necesidades de la aplicación. Seguir estas prácticas puede ayudar a mejorar la productividad con muelas abrasivas. [WJ](#)

TONY HUFFORD (thufford@weilerabrasives.com) es gerente de categoría, fabricación de metales, Weiler Abrasives, Cresco, Pensilvania.

Aprovechar al máximo las ruedas abrasivas

Hacer que un trabajo exigente como el esmerilado sea lo más seguro, cómodo y productivo posible implica prestar

Proveedor de Soluciones

Para sus soluciones en soldadura, corte y control de gas

GENTEC
HEAVY DUTY OUTFIT
EQUIPO DE CORTE Y SOLDADURA PARA TRABAJO PESADO

General Applications
Ideal for construction and industrial applications.

UL Listed Components
UL listed components ensure safety and durability.

Safety Protection Feature
General Purpose Gas System with flashback protection.

Additional Components Available
Optional tips are available in 1/8", 3/16", and 1/4" sizes.

GENTEC Genstar Technologies 909.606.2726 | gentec.com | [f](#) [t](#) [in](#) [ig](#) @genstartech



PROTECCIÓN CONTRA LA radiación de soldadura

POR ANDREW SCHRANK, STACEY BLUNDELL, Y MICHAEL HALLOCK

Los soldadores pueden estar expuestos a una variedad de peligros, incluidos el calor, el ruido, la vibración, las caídas, las descargas eléctricas, las chispas, los vapores metálicos y la radiación del arco. El potencial de exposición a radiación peligrosa existe cada vez que sueldan y debe controlarse adecuadamente. La selección y el uso adecuado del equipo de protección personal (EPP) apropiado es un componente vital del control de la exposición. La selección del EPP debe comenzar con una comprensión profunda del peligro y cómo puede ocurrir la exposición. Una vez que se completa esto, se pueden explorar las opciones de EPP para seleccionar una opción que brinde la mejor protección

y la luz que vemos todos los días. Poder ver un color bueno y detallado es importante para los soldadores para que puedan producir una soldadura de alta calidad. Sin embargo, el arco de soldadura es extremadamente brillante y los soldadores necesitan limitar la cantidad de luz visible que exponen a sus ojos. La exposición a la luz visible intensa a corto plazo puede provocar ceguera, ojos inyectados en sangre y dolor de cabeza. Los ojos rojos o los ojos inyectados en sangre ocurren cuando los vasos sanguíneos en la superficie del ojo experimentan vasodilatación. A veces, un vaso sanguíneo puede incluso romperse y provocar una hemorragia subconjuntival. Los efectos a corto plazo para la salud de la sobreexposición a la luz visible normalmente aparecen en cuestión de segundos a horas. La sobreexposición a largo plazo a la luz visible puede provocar problemas de visión nocturna y daños en la retina y la mácula (Refs.3, 4).

Radiación del arco de soldadura

La soldadura por arco utiliza el calor generado por un arco para unir dos piezas de metal. Este arco emite radiación electromagnética en un amplio rango de frecuencias con diferentes longitudes de onda (Ref.1):

- Luz visible intensa (400–700 nm)
- Luz infrarroja (IR) (700–1400 nm)
- Luz ultravioleta (UV) (200–400 nm)

Todas estas son formas diferentes de radiación no ionizante. Mientras que los soldadores pueden ver la luz visible, las luces UV e IR no son visibles a simple vista. La intensidad de estos diferentes tipos de radiación depende del metal base que se está soldando, la presencia de cualquier recubrimiento, el proceso y los parámetros de soldadura y el electrodo que se está utilizando (Ref.2).

Luz visible

La luz visible es quizás la más fácil de entender. Rojo, naranja, amarillo, verde, azul, índigo y violeta son los colores

Luz infrarroja

La luz infrarroja es una forma de radiación térmica. Es la energía que sentimos como calor. La sobreexposición a la luz infrarroja a corto plazo puede provocar resequeza y comezón en los ojos, lagrimeo y dolores de cabeza. La exposición a largo plazo puede provocar lesiones térmicas en la retina y provocar el desarrollo de cataratas (Refs.3, 4).

Radiación ultravioleta

La radiación UV se puede dividir en tres rangos:

- UV-A (315–400 nm)
- UV-B (280–315 nm)
- UV-C (100–280 nm)

La luz ultravioleta es la más poderosa y más reconocida como la parte de la radiación del sol que tiene el potencial

Fig. 1 — Careta para soldar de servicio pesado con un ADF y una luz de trabajo.



de causar quemaduras solares. El sol emite luz UV-A, UV-B y UV-C, pero la atmósfera terrestre absorbe la mayor parte de la luz UV-B y UV-C. Sin embargo, durante la soldadura es posible la exposición a los tres tipos de luz ultravioleta. La sobreexposición a la luz ultravioleta de alta intensidad puede tardar solo unos milisegundos en producirse. A corto plazo, puede provocar resequedad y comezón en los ojos, así como arco ocular, que es una inflamación de la córnea (también conocida como fotoqueratitis). Los síntomas del arco ocular generalmente incluyen comezón, lagrimeo y sensación de arena en los ojos (Ref.5). Por lo general, no hay dolor ni sensación durante la exposición, pero aproximadamente 30 minutos después de la exposición, el dolor puede volverse extremo y durar de 24 a 72 horas, según la gravedad. El daño resultante a la córnea es inmediato, pero a menudo temporal. A largo plazo, puede provocar el desarrollo de cataratas, daños en el cristalino y una forma de cáncer llamada melanoma maligno. En 2017, la Asociación Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) clasificó la radiación UV de la soldadura por arco como carcinógeno del Grupo 1 (Ref. 6). Esto no solo es cierto para los ojos sino también para la piel expuesta.

Equipo de protección personal (EPP)

Como se mencionó anteriormente, la selección y el uso adecuado del EPP apropiado es un componente vital del control de la exposición. Los soldadores trabajan en muchas condiciones diferentes utilizando varios procesos y durante diferentes períodos de tiempo. La situación de cada soldador será ligeramente diferente y requerirá diferentes tipos de protección. Pero una cosa es segura: cada soldador necesitará el EPP apropiado para sus ojos y piel. Las camisas de soldadura, los pantalones, los guantes y la cobertura de la cabeza son opciones comunes para proteger la piel de la radiación del arco. Para proteger los ojos y la cara del soldador y al mismo tiempo permitirle ver el arco, normalmente se usa un casco de soldadura con una lente de soldadura. Hay diferentes tipos de cascos para soldar, que van desde máscaras de cuero para áreas de espacio restringido con lentes pasivos hasta respiradores purificadores de aire motorizados (PAPR), que incluyen un casco con un filtro de oscurecimiento automático (ADF) (Fig. 1).

Filtros de soldadura

En general, hay dos tipos de lentes o filtros de soldadura disponibles: ADF y filtros pasivos. El propósito principal de ambos es limitar la exposición a la radiación emitida por el arco de soldadura y al mismo tiempo permitir que el soldador vea lo que está soldando. ANSI Z49.1:2021, Seguridad en Procesos de Soldadura, Corte y Afines (Ref.7), requiere que estos lentes cumplan con los requisitos de transmitancia ultravioleta, luminosa e infrarroja de ANSI/ISEA Z87.1, Dispositivos de Protección Personal Facial y Ocular Ocupacionales y Educativos.

Una lente de soldadura pasiva viene en un tono específico y siempre es oscura. Un ADF, por otro lado, es una lente elec-



Fig. 2 — Algunos cascos para soldar ofrecen cubiertas que pueden proteger el cuello.

trónica que permite que el soldador vea en el estado claro durante la configuración y se oscurece automáticamente al tono oscuro seleccionado cuando los fotosensores detectan el arco de soldadura. Un ADF tiene varias configuraciones diferentes, incluidas las siguientes:

- **Sombra:** En todos los procesos de soldadura, el arco solo debe verse con el nivel de sombra recomendado. La configuración de sombra permite al usuario seleccionar la sombra de estado oscuro adecuada. Como regla general, comience con un tono que sea demasiado oscuro para ver la zona de soldadura. Luego vaya a un tono más claro que brinde una vista suficiente de la zona de soldadura sin ir por debajo del mínimo según ANSI Z49.1:2021.
- **Sensibilidad:** La sensibilidad del sistema de detección de arco se puede ajustar para adaptarse a una variedad de procesos de soldadura y condiciones de trabajo. En la sensibilidad más alta, incluso la cantidad más pequeña de cambio de luz (luz de los soldadores circundantes, luces estroboscópicas, resplandor reflejado, etc.) hará que el ADF se oscurezca. Si el ADF se activa cuando no se supone que debe hacerlo, es posible que se necesite una configuración de sensibilidad más baja.
- **Retraso:** La función de retraso permite al usuario aumentar o disminuir manualmente el tiempo de retraso de recuperación (pasar de oscuro a claro) de acuerdo con los requisitos del proceso de soldadura para reducir la fatiga ocular. Un retraso mayor puede ayudar a proteger los ojos de la luz brillante de un gran baño de soldadura caliente.
- **Bloqueo de estado ligero o amolador:** un ADF se puede bloquear en el estado ligero si se desea, por ejemplo, para amolar.
- **Bloqueo de corte o estado oscuro:** un ADF se puede bloquear en el estado oscuro seleccionado si lo desea. Por ejemplo, se puede bloquear en el tono 5 para operaciones de corte con soplete.

- **Color de estado oscuro variable:** el color, visto a través del filtro de soldadura en estado oscuro, se puede cambiar para adaptarse a las preferencias del soldador.

Cobertura de piel para soldadura

Todos somos conscientes del riesgo potencial de desarrollar cáncer de piel asociado con la exposición al sol sin protección. Como se indicó anteriormente, la IARC clasificó la soldadura por arco como carcinógeno del Grupo 1. Además de una camisola, pantalones y guantes para soldar, los soldadores pueden obtener protección adicional para la piel con sus cascos para soldar. Algunos cascos para soldar tienen accesorios que cubren la piel extendida, como una cubierta extendida para la cabeza o protectores que bajan sobre los hombros (Fig. 2).

Conclusion

Ser consciente de los peligros de la radiación del arco es el primer paso para prepararse para protegerse durante la soldadura. Comprender qué opciones de EPP están disponibles y cómo ayudan a defenderse contra los peligros puede ayudarlo a elegir el equipo adecuado cada día. [WJ](#)

Referencias

1. Centro Canadiense de Salud y Seguridad Ocupacional. Soldadura La radiación y los efectos en los ojos y la piel. Recuperado el 13 de abril de 2023 de cchohs.ca/oshanswers/safety_haz/welding/eyes.html.
2. AWS. 2021. Hoja informativa sobre seguridad y salud n.º 2: Radiación. Recuperado el 13 de abril de 2023 de aws.org/library/doclib/factsheet-no.2-october-2021.pdf.
3. Smedley, J., Dick, F. y Sadhra, S., eds. 2013. Manual de Oxford de Salud Ocupacional, 2ª edición. Nueva York, NY: Oxford University Press.
4. Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer. 2012. "Radiación solar y ultravioleta". En Monografías de la IARC sobre la evaluación de los riesgos cancerígenos para los seres humanos: radiación, vol. 100D. Lyon, Francia: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer.
5. AWS. 2019. Hoja informativa sobre seguridad y salud n.º 26: distancia de visualización del arco. Recuperado el 13 de abril de 2023 de aws.org/library/doclib/fs26-201404.pdf.
6. AIHA. 2017. IARC: Los humos de soldadura y la radiación ultravioleta de la soldadura son cancerígenos. Recuperado el 13 de abril de 2023, de aiha.org/news/iarc-welding-fumes-uv-radiation-from-welding-are-carcinogenic los humos de soldadura-la-radiación-uv-de-la-soldadura-son-cancerígenos.
7. ANSI Z49.1:2021, Seguridad en procesos de soldadura, corte y afines. Washington, D.C.: Instituto Nacional Estadounidense de Estándares.

ANDREW SCHRANK (aschrank@mmm.com), CSP; **STACEY BLUNDELL**, MSc, CIH, ROH; y **MICHAEL HALLCOCK** son ingenieros de aplicaciones en 3M, St. Paul, Minnesota.



Al usar el proceso GMAW, debe usar un protector facial adecuado.

Creación de un entorno seguro durante la **SOLDADURA POR ARCO METÁLICO CON GAS**

Seguir los procedimientos de seguridad en el lugar de trabajo puede mejorar la productividad y el bienestar de los empleados

POR DAVID DETMER, PHIL MONTEZ, Y RACHEL TURNER

¿Cómo puede asegurarse de que está siguiendo las mejores medidas preventivas cuando trabaja con el proceso GMAW? Si bien la seguridad es importante en todos los entornos, en este artículo describiremos cómo crear un entorno de soldadura seguro durante la GMAW.

Muchos procesos de soldadura y/o corte producen humos y gases que pueden ser nocivos para la salud. No es sorprendente que la seguridad en la industria manufacturera tenga una lista bastante larga de requisitos. Es fundamental que los empleados sean conscientes de cualquier daño o lesión potencial que pueda surgir al trabajar con equipos pesados.

Practicar los estándares de seguridad es clave para crear un ambiente de trabajo seguro y eficiente para usted y para los demás.

Las mejores medidas preventivas al realizar GMAW

Las personas son muy diferentes, pero cuando se trata de la forma en que siguen las normas de seguridad, existen estándares establecidos a seguir.

Comprenda su equipo

El primer paso para crear un espacio seguro para GMAW es comprender su equipo de soldadura. Esto significa familiarizarse con la antorcha, la configuración, los botones, la programación, etc. También es importante saber qué tipos de metales se sueldan comúnmente para asegurarse de que está utilizando los consumibles correctos para su unidad y obtener el mejor resultado.

“Muchas antorchas GMAW son duraderas y pueden soportar el uso diario, pero aun así pueden dañarse, a veces sin que usted lo sepa. Es una buena práctica realizar el mantenimiento de rutina e inspeccionar todo su equipo de soldadura antes de comenzar a trabajar”, dijo David Detmer, gerente nacional de ventas de ABICOR BINZEL.

Tener un buen conocimiento de su equipo previene situaciones peligrosas que podrían surgir cuando el usuario no tiene conocimientos sobre el producto. Asegúrese de que la unidad esté conectada a tierra y correctamente instalada.

Haga pruebas a la unidad de seguridad

Después de familiarizarse con su equipo de soldadura, es importante probar físicamente la seguridad de la unidad. Esto significa revisar todos los informes de las pruebas e incluso realizar una prueba si se considera necesario.

“Ya sabe, lo más seguro es revisar su equipo antes de que pueda comenzar a soldar. Eso va a ser lo principal. Porque hay momentos en los que la gente no se da cuenta de que alguien tiene un corte en el cable o que está colocando cinta aislante alrededor de un cable de cobre y no es bueno”, afirmó Phil Montez, gerente de ventas de distrito de ABICOR BINZEL.

Verifique el inventario de los productos que se utilizan para asegurarse de que haya suficientes disponibles para la totalidad del proyecto. Esto ahorrará tiempo y hará que el proyecto sea más eficiente. Para verificar sus equipos, hable con el fabricante original o representante de suministros de soldadura. Pídeles que echen un vistazo a su planta de producción y vean si notan algo que se pueda hacer para sacar más provecho de su producción. Lo más probable es que tengan algunas recomendaciones para probar, y estará mejor a largo plazo para probar algo que podría generar grandes ganancias.

Revisa el área de trabajo

Asegúrese de que el área de la superficie esté limpia de cualquier contaminante, así como libre de cualquier cosa que pueda encenderse o volverse inflamable. También es importante preparar el material base. El primer paso básico es limpiarlo para que esté libre de óxido, aceite y otras partículas. Algunos materiales o juntas de soldadura pueden necesitar algún tipo de preparación de la junta de soldadura, como un bisel o una ranura. Asegúrese de revisar que su área de trabajo no tenga cables expuestos, cables dañados, consumibles sueltos, mangos agrietados o cualquier cosa que afecte la integridad de la unidad o la antorcha.



Seguridad al soldar

SEGURIDAD QUÍMICA

Tenga en cuenta los productos químicos que se utilizan y cómo pueden interactuar con otras propiedades. Reconozca el símbolo de peligro y sepa cuándo y dónde desechar los productos químicos tóxicos.

SEGURIDAD ELÉCTRICA

Según OSHA.gov (Ref. 1), “Los siguientes peligros son las causas más frecuentes de lesiones eléctricas: contacto con líneas eléctricas, falta de protección contra fallas a tierra, ruta a tierra faltante o discontinua, equipos que no se usan de la manera estipulada, y el uso inapropiado de extensiones y cables flexibles”. A la hora de soldar, es fundamental seguir las normas específicas en materia de seguridad eléctrica. Recuerde desenchufar su unidad inmediatamente después de soldar para evitar riesgos eléctricos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

Siguiendo las pautas provistas por la Hoja de Datos de Seguridad y Salud de la AWS No.33, Equipo de Protección Personal (PPE) para Soldadura y Corte (Ref. 2), “La soldadura y el corte pueden producir peligros como chispas, salpicaduras, radiación (infrarroja, ultravioleta, y luz azul), escoria, calor, metal caliente, humos y gases, e incluso descargas eléctricas. Dado que estos peligros pueden causar quemaduras, lesiones o la muerte, es importante usar el equipo de protección personal adecuado en todo momento”.

Equipo de Protección Personal

La siguiente es una lista de EPP adecuado que se debe usar en todo momento mientras se suelda.

- 1. Protección para los ojos y la cara:** Use un casco con lentes de filtro y una placa de cubierta que cumpla con ANSI/ISEA Z87.1, Norma nacional estadouni-



Use EPP adecuado cuando sostenga una pistola de soldar.

dense para Dispositivos de Protección Ocular y Facial Personal Ocupacional y Educativa. Asegúrese de tener a la mano un par de gafas de seguridad. Hay varios tonos/colores de lentes que ofrecen una variedad de protección según el trabajo que se realice. Use tapones para los oídos y asegúrese de que su cabello esté atado y tirado hacia atrás y fuera del camino.

- 2. Protección de los pies:** Use botas con punta de acero o que cumplan con los requisitos de la norma ASTM F2413, Especificación Estándar para los Requisitos de Desempeño para Calzado de Seguridad con puntera.
- 3. Protección de las manos:** Use guantes de soldar aislados y sin orificios que estén en buenas condiciones. No utilice cinta aisladora para reparar los guantes.
- 4. Equipo de protección respiratoria:** Se necesita un respirador cuando sea necesario para evitar sobreexposiciones químicas. Consulte la Norma de Protección Respiratoria de OSHA, 29 CFR 1910.134, y el Laboratorio Nacional de Tecnología de Protección Personal (NPPTL) del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH). Las empresas deberían considerar el uso de un sistema de extracción de humos para mejorar la salud de los soldadores.
- 5. Protección para la cabeza y los oídos:** use una gorra de soldador resistente al fuego debajo del casco con una lente de filtro.
- 6. Protección del cuerpo:** Use pantalones largos y resistentes que cubran todas las áreas potencialmente expuestas. Las mangas son necesarias para proteger los brazos y el cuello de las quemaduras en la piel o la radiación. Mantenga su ropa resistente al fuego seca.

Riesgos específicos del lugar de trabajo

Cada lugar de trabajo tiene regulaciones específicas que los soldadores deben conocer. Asegúrese de estar atento al equipo de la máquina en movimiento u otras piezas móviles. Esto significa prestar atención a todos los rincones de la tienda para evitar colisiones. Pregunte al operador de su planta dónde se encuentran las normas y reglamentos más actualizados y más cercanos para asegurarse de que se toman en consideración todas las precauciones. Los chalecos de seguridad y el material de la ropa reflectante también son buenos para usar en una zona de trabajo de fabricación.

Seguridad posterior a la soldadura

Es importante asegurarse de que también se sigan los procesos de seguridad posteriores a la soldadura. Siempre desconecte su máquina de soldar tan pronto como termine de soldar. Esto evita posibles peligros eléctricos. Asegúrese

de guardar su equipo de soldadura en un lugar seguro para evitar que se acumulen posibles contaminantes. Nunca cuelgue su pistola de soldar por el gatillo, ya que esto puede debilitarla y causar daños.

¿Por qué seguir las mejores prácticas de soldadura?

Seguir prácticas de seguridad es importante por varias razones, incluida la prevención de daños o lesiones, el ahorro de tiempo y dinero y el aumento del bienestar y la productividad.

Seguir los procedimientos de seguridad de soldadura puede evitar lesiones al operador, a los transeúntes o incluso al equipo mismo. También puede prevenir accidentes evitables.

Al seguir las normas de soldadura, el soldador puede ahorrar tiempo y dinero al proporcionar un proceso de soldadura limpio de principio a fin. Esto elimina cualquier pérdida de tiempo que pueda haberse dedicado a solucionar otro problema que podría haberse evitado.

La seguridad también aumenta el bienestar y la productividad del operador. Cuando el operador se siente seguro, hay más libertad para concentrarse en la tarea en cuestión y hacer el trabajo de manera rápida y eficiente.

Conclusión

Al mantener estándares y regulaciones de seguridad establecidos, nos aseguramos de que estamos haciendo todo lo posible para mantenernos seguros a nosotros mismos y a quienes nos rodean. La creación de un entorno de soldadura seguro es crucial para el éxito general de los proyectos de un soldador.

Entonces, ¿cómo puede asegurarse de que está siguiendo las mejores medidas preventivas cuando usa GMAW? Siempre entienda su equipo, pruebe la seguridad de la unidad, verifique su área de trabajo, use el EPP adecuado y esté al tanto de las medidas preventivas y qué hacer en caso de una emergencia.

Cuando realice GMAW, solo unos pequeños ajustes pueden generar grandes mejoras en la comodidad, la reducción de costos, el ahorro de tiempo y la productividad. Tenga esto en cuenta para su próximo proyecto. [WJ](#)

Fuentes

- Administración de Seguridad y Salud Ocupacional. Obtenido de [osha.gov/electrical](https://www.osha.gov/electrical).
- Sociedad Americana de Soldadura, hoja de datos de seguridad y salud n.º 33, Equipo de Protección Personal (EPP) para soldadura y corte. Obtenido de aws.org/library/doclib/fs33-201404.pdf.

DAVID DETMER (d detmer@abicatorusa.com) es gerente de ventas nacional, **PHIL MONTEZ** (p montez@abicatorusa.com) es gerente de ventas de distrito y **RACHEL TURNER** (r turner@abicatorusa.com) es especialista en marketing en ABICOR BINZEL USA, Frederick, Md.

Resistencia

POR DON DECORTE

P: Saludos. Me gustaría mantener esto breve y simple. ¿Por qué soldadura por resistencia?

R: A lo largo de mis más de 42 años en la industria de la soldadura, me han hecho esta pregunta cientos de veces. He disfrutado de algunas conversaciones muy entretenidas con profesionales de la soldadura que desafían el proceso de soldadura por resistencia o mis afirmaciones de por qué la soldadura por resistencia debe ser el primer proceso de soldadura a tener en cuenta para unir metal antes que cualquier otro.

Supongo que aquellos que construyen puentes, edificios u otras estructuras de acero discrepan, así que permítanme aclarar. No estoy diciendo que la soldadura por resistencia sea el único proceso de soldadura a utilizar. Lo que digo es que, debido a sus características únicas, la soldadura por resistencia debe ser el primer proceso que se considere. Obviamente, no funcionará para todo. Pero funciona para muchas aplicaciones de soldadura.



Tanque de acero inoxidable soldado con costura de resistencia. (Crédito de la foto: RWC Inc., Bay City, Michigan)

Donde se puede usar, la soldadura por resistencia ofrece muchos atributos positivos que no pueden ser igualados por otros procesos de soldadura.

Atributos de soldadura por resistencia

Usted planteó la pregunta: “¿Por qué soldadura por resistencia?” Comencemos con una lista de sus atributos.

- Es barata. (Pero volveremos a esto más tarde).
- No requiere ningún metal de aporte. La soldadura está hecha de las dos piezas de metal que se sueldan.
- No requiere gases de protección ni fundentes.
- Es muy rápida. Algunas soldaduras por resistencia se pueden hacer en dos milisegundos (sí, milisegundos). Ninguna otra soldadura se puede hacer más rápido.
- Es limpia. Si se hace correctamente, habrá muy poco humo o suciedad.
- Se automatiza fácilmente mediante robots o automatización dura.
- El equipo es fácil de configurar.
- Salvo ciertas excepciones, la soldadura por resistencia no es sensible al operador; esto es increíble. El equipo hace todo el trabajo. Controla los parámetros, monitorea el proceso de soldadura con sensores y da retroalimentación de que la soldadura es buena.



Tubería soldada por resistencia. (Crédito de la foto: Koops Automation/Newcor.)



Tina de secadora soldada con costura de resistencia. (Crédito de la foto: Koops Automation/Newcor.)

■ Las soldaduras son fuertes, duraderas, repetibles y verificables.

Contexto histórico

Sigamos con un poco de historia. En 1891, Elihu Thomson descubrió accidentalmente la soldadura por resistencia mientras realizaba experimentos eléctricos en Lynn, Massachusetts.

Thomson fue uno de los inventores más prolíficos de Estados Unidos y es considerado uno de los padres de la industria eléctrica estadounidense. También fundó Thomson-Houston Electric Co., que se fusionó con la empresa de Thomas Edison, Edison General, para convertirse en General Electric Co.

Thomson decidió que documentaría y eventualmente patentaría el proceso de soldadura por resistencia unos años más tarde.



Zapatas de freno soldadas por proyección por resistencia. (Crédito de la foto: Koops Automation/Newcor.)

¿Recuerda que mencioné que la soldadura por resistencia es barata? Cuando escucha por primera vez la palabra “barato”, por lo general no pensaría en productos o procesos de alta calidad. Pero cuando se trata de soldadura por resistencia, eso está lejos de

ser verdad. Personas inteligentes como Thomson, Henry Ford y Edward G. Budd reconocieron la durabilidad, repetibilidad, bajo costo y adaptabilidad de la soldadura por resistencia.

Esas personas inteligentes se subieron al carro de la soldadura por



Riel de ferrocarril soldado por resistencia. (Crédito de la foto: RoMan Mfg.)

resistencia y la utilizaron en sus procesos de fabricación. Esto comenzó hace 130 años.

Beneficios técnicos

Cuando empiezo a discutir la soldadura por resistencia con otros profesionales de la soldadura, generalmente recibo un comentario como: “Entiendo que es un proceso de soldadura real, pero solo es bueno para fabricar automóviles”. Para un tipo de soldadura por puntos, como yo, estas son “palabras de pelea”.

La soldadura por resistencia se utiliza para fabricar cohetes y motores a reacción, tanques de combustible para cohetes, tanques de agua, marcapasos, celulares, computadoras, interruptores, arneses de cables, satélites, ruedas de camiones, automóviles, vehículos recreativos y tractores, vagones de ferrocarril, vías del tren, refuerzos de hormigón, plataformas marinas, rejillas de puente, estanterías metálicas, accesorios, herramientas, mobiliario de oficina y exterior, ataúdes, autobuses escolares, ambulancias, baterías de vehículos eléctricos y por supuesto, los coches. La soldadura por resistencia también se utilizó para construir las naves espaciales Gemini, Apollo y Atlas.

Seamos más técnicos. Puede soldar la rueda de una llanta de camión por arco o por resistencia. Sin embargo, en comparación con la soldadura por resistencia, el costo de soldar con arco una rueda de camión es entre un 20% y un 30% mayor. Sin mencionar que

es un 50% más lento. La rueda soldada por arco requiere más acabado, procesamiento, controles de calidad, eliminación de humo y metal de aporte adicional. Alternativamente, la rueda soldada por resistencia es más resistente y duradera. La rueda soldada por resistencia también maneja la fatiga mejor que la rueda soldada por arco. Además, la junta a tope soldada por resistencia no tiene metal agregado para cambiar la metalurgia, no hay gas atrapado debido a que la soldadura se hizo bajo fuerza/forja, y pocas inclusiones, si es que hay alguna. La junta a tope está totalmente plana en línea con el metal base. (Esto significa que no hay un lugar fácil para que se precipiten grietas durante los procesos de formación de rodillos posteriores a la soldadura). Ningún tipo de soldadura por fusión o láser puede resistir este escrutinio.

Esto no quiere decir que una rueda soldada por arco no sea buena. Las soldaduras por arco son geniales. Las principales diferencias están en el costo, la velocidad, la calidad y la durabilidad a largo plazo. Este ejemplo también se aplica a la soldadura de costura de tanques de combustible para cohetes. Es más barato y mejor soldar por resistencia la costura de un propulsor de cohete grande o un tanque de combustible en comparación con la soldadura por arco, la soldadura por fricción o incluso la soldadura por láser. El uso de soldadura por resistencia también resultará en una mejor soldadura. Puede haber algunas limitaciones basadas en el grosor del tanque, pero cuanto

más delgado sea el material, mejor se desempeñará el proceso de soldadura por resistencia.

Comentarios finales

Para los ingenieros de diseño, aplicación y procesos que se enfrentan al desafío de elegir qué proceso de soldadura utilizar, la soldadura por resistencia debe estar en la parte superior de su lista. Obtenga más información sobre cómo se puede aplicar el proceso de soldadura por resistencia. Ponte a prueba para pensar fuera de la caja y utilizar todos los procesos de soldadura a su alcance.

Terminaré esto desafiando la pregunta original:

¿Por qué no soldar por resistencia? ¿Por qué no hacerlo más barato, más rápido y mejor? ¿Por qué no ser tan inteligente como los innovadores más inteligentes de la historia? [WJ](#)

DON DECORTE es un técnico de soldadura por resistencia certificado por la AWS (CRWT), instructor de CRWT, consejero, miembro vitalicio y miembro del comité asesor de marketing. También es presidente del Comité de Educación de la Alianza de Fabricación de Soldadura por Resistencia (RWMA), instructor de la escuela de soldadura por resistencia de la RWMA y Técnico Electrónico Certificado. Las preguntas pueden enviarse a Don DeCorte c/o Welding Journal, 8669 NW 36 St., #130, Miami, FL 33166-6672, o por correo electrónico a ddecorte@romanmf.com.

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

AWS Certification
aws.org/certification

21
(305) 443-9353

Genstar Technologies, Inc.
gntec.com

29
(909) 606-2726

AWS/RWMA
AWS.ORG/RWMA

25
Contacto Web

Hypertherm
hypertherm.com

2
Contacto Web

Cor-Met, Inc.
cor-met.com

10
(800) 848-2719

Okila S.A. de C.V.
okila.net

40
(55) 5747-6600

Diamond Ground Products
diamondground.com

17
(805) 497-3837

Voestalpine Bohler Welding USA, Inc.
voestalpine.com/welding

12
(800) 527-0791



OKILA[®]
entregando VALOR



CORTEC[®]

**Equipos y accesorios
para oxicorte
y plasma**



WELD500[®]

**Máquinas y accesorios
para soldar**



safe100[®]

Artículos de protección industrial

Contamos con distribuidores en toda la República Mexicana

Ciudad de México ☎ (55)5747-6600
Suc. Monterrey ☎ (81)1970-9900 al 20

✉ contactoweb@okila.com.mx



www.okila.net



[/OKILAMEXICO](https://www.facebook.com/OKILAMEXICO)