

حوّل إزالة المعدن بدقة وجودة وسرعة التجريف بالبلازما



البلازما، البديل الأذكى والأكثر أمانًا لـ التجريف بقوس الكربون (CAG)

طرق التجريف الشائعة

يستخدم **PAG (التجريف بقوس البلازما)** شعلة البلازما لتوليد قوس بلازما عالي الحرارة يذوب المعدن، والذي يتم إزالته بعد ذلك بواسطة تيار غاز عالي السرعة.

تستخدم **CAG (تجريف قوس الكربون)** قطب كربوني ونافذة هواء عالية السرعة لذوبان المعدن وطرده.

يستخدم **التجريف مزيجًا** من الأكسجين وغاز الوقود لإنتاج لهب يذيب المعدن، الذي يتم نفخه بعيدًا بواسطة تيار الأكسجين.

المجالخ (الصاروخ) وأقراص القطع يدوية، مع طرق التجريف الأقل تخصصًا التي لا تزال تُستخدم بسبب سهولتها ومرونتها.

تحديات الصناعة الشائعة عند إزالة المعادن واللحامات غير المرغوب فيها

يمكن أن تكون إزالة البوابات أو المعادن الزائدة من المسبوكات واللحامات والتكسية الصلبة عملية معقدة مع نتائج متنوعة في جودة التشطيب والوقت المطلوب. تشكل طرق التجريف المختلفة باستخدام معدات وتقنيات مختلفة تحديات فريدة من حيث منحني التعلم والتقنيات وإمكانات التشغيل الآلي والمعالجة اللاحقة، وبالطبع التشغيل الآمن. ونتيجة لذلك، تتحول العديد من الشركات إلى التجريف بقوس البلازما (PAG) كطريقة مفضلة لمعالجة هذه التحديات وغيرها من التحديات المتعلقة بأعمالها، مثل مكاسب الإنتاجية ونقص العمالة الماهرة. تعد سلامة المشغل والراحة من الدوافع المهمة للتحويل إلى البلازما.

نظرة سريعة على البلازما مقابل التجريف بالكربون

المميزات	التجريف بقوس البلازما	التجريف بقوس الكربون
الضوضاء والأبخرة	أقل	أعلى
الدقة الميكانيكية	أعلى	أقل
خطر التلوث	أقل	أعلى
توافق المواد	واسعة	واسعة
أوتوماتيكي	التشغيل الآلي السهل	صعوبة كبيرة
العمليات الثانوية	الحد الأدنى	واسع النطاق / مكثف

تطبيقات التجريف النموذجي

يعد التجريف بقوس البلازما طريقة سريعة ودقيقة لإزالة المعادن، وهو نقطة تحول في مجموعة متنوعة من مهام الإصلاح والتصنيع. فيما يلي كيفية مساعدة PAG في بعض التطبيقات الأكثر شيوعاً:

- يضمن التجريف الخلفي بالبلازما اختراق اللحام بالكامل عن طريق إزالة المواد من الجزء الخلفي من الوصلة. يوفر التجريف الخلفي بالبلازما السلامة الهيكلية، وتعمل بشكل رائع على المواد السميكة، وهي أكثر نظافة وأسرع من الطحن التقليدي.
- تتفوق PAG في إزالة اللحام على اللحامات المتشقة أو المعيبة للتحضير لإعادة العمل بشكل نظيف وذو جودة عالية. توفر البلازما تشققاً سلساً ودقيقاً لإعادة اللحام بسهولة، وتشوهًا حراريًا أقل من الطرق الأخرى، وجودة إصلاح أفضل وجاهزية للفحص.
- إن إزالة المصببات والمجاري والزوائد على الأجزاء المصبوبة هو شيء تتفوق فيه PAG. فهو يزيل المعادن الزائدة بسرعة من الأجزاء المصبوبة دون إتلاف السطح. يتيح الحفر بالبلازما إزالة نظيفة ومحكومة، وهو أسرع من الطحن أو الآلات، ويحمي سلامة الجزء لتحسين التشطيب والأداء.
- إزالة طبقة الترسبات الصلبة باستخدام شرائط PAG لإزالة الطلاءات الصلبة المقاومة للتآكل. يتعامل الحفر بالبلازما مع السبائك الصلبة بسهولة، ويقلل من تآكل الأدوات مقارنة بالطرق الميكانيكية، ويسرع وقت إعداد إعادة التشطيب الصلب.

يعمل التجويف بقوس البلازما على زيادة الإنتاجية وتقليل تكاليف العمالة

إن PAG أسرع بكثير من طرق CAG، مما يؤدي إلى إنتاجية أعلى وتكاليف عمالة أقل. المشعل مائل ويستخدم مواد استهلاكية مصممة خصيصاً لإنتاج تكوين قوس واسع يذوب ويزيل المواد، مما يخلق أخدودًا، بدلاً من القطع عبر المعدن.

مزايا PAG:

- العمل على أي معدن موصل - حديدي أو غير حديدي
- اكتساب سرعات تشغيل أسرع وقضاء وقت أقل في إعادة العمل بالطحن
- تقليل مستويات الضوضاء والحطام لتلبية المتطلبات التنظيمية والسلامة
- تحسين السلامة على طرق قوس الكربون
- تقليل وقت تدريب المشغلين من خلال منحني تعلم أقصر للتشغيل

حالة استخدام التجريف

شركة تخدم صناعة التعدين وتصنع أسطوانات خام الحديد الكبيرة التي تم تحويلها من CAG المحمولة إلى PAG شبه الآلية. تم تركيب شمعة البلازما على مناور مزود بمذبذب لإنتاج ملف تعريف التجريف متسق حول محيط الحفارة، والذي تم تدويره بالسرعة المطلوبة، مما يتيح التجريف واللحام في وقت واحد. وقد سمح ذلك بتقليل وقت التصنيع بشكل كبير.

النتائج الرئيسية:

- انخفاض تكاليف التشغيل على المدى الطويل بسبب العمر الطويل للمواد الاستهلاكية وانخفاض ساعات العمل
- مكاسب إنتاجية أكبر من خلال سرعات التجريف الأعلى وعمليات ثانوية أقل
- تحسين السلامة من خلال تقليل الضوضاء والأبخرة ورذاذ معدني منصهر والطحن

أنظمة الحركة الآلية

محمول يدويًا

يتم تنفيذ العديد من تطبيقات التجريف من قبل المشغلين باستخدام مشعلات البلازما المحمولة يدويًا، وبعضها مصمم خصيصًا للتجريف. يتميز التجريف بالبلازما بمنحنى تعلم قصير، حيث يمكن للعديد من المشغلين إتقان التقنيات بسرعة ويصبحون بارعين في طرق إزالة المعادن المختلفة.



عربات النقل والمسار

بالنسبة لأولئك الذين يحتاجون إلى عمل تجريفات طويلة على الأسطح المسطحة أو الأسطوانية، فإن الجرارات (العربات) المدفوعة على المسارات هي طريقة قياسية لإنتاج حفارات متسقة باستخدام شعلة البلازما. تم تصميم العديد من هذه الجرارات لإنتاج ملف تعريف التجريف المختلفة باستخدام تقنيات النسيج المبرمجة في وحدة التحكم.



مناولات الأعمدة والأذرع

عندما يكون من الضروري قطع هيكل معدني كبير، مثل وعاء الضغط أو الأسطوانة، فإن الحفارات هي حل عملي، حيث إنها تتحكم في حركة شعلة البلازما والهيكل المعدني باستخدام بكرات الدوران. غالبًا ما تحتوي CNC على معلمات عملية التجريف لنماذج البلازما المختلفة في البرنامج، مما يجعل إعداد العملية سهلًا وقابلًا للتكرار بدرجة عالية.



جسر الطاولة

بالإضافة إلى القطع بالبلازما على طاولة XY، يمكن أيضًا إجراء التجريف بالبلازما مع تركيب شعلة البلازما على رأس الشطف. عندما تكون هناك حاجة إلى ثقوب طويلة ومستقيمة، مثل الثقوب الخلفية لإعداد اللحام، يمكن استخدام هذه الطريقة.

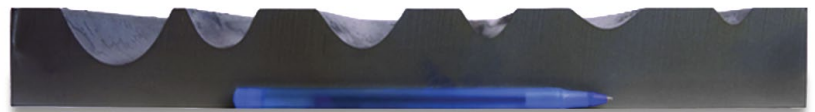
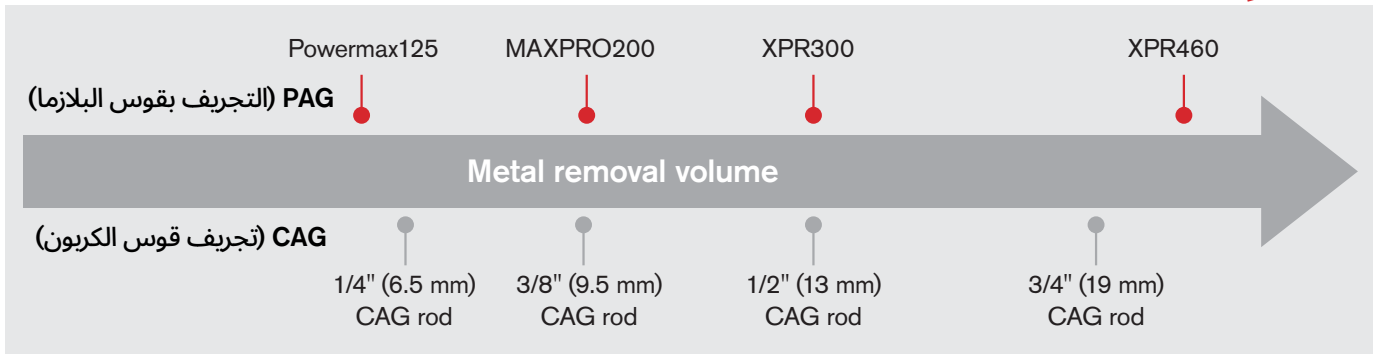


الروبوتات

هناك اتجاه متزايد يتمثل في استخدام الروبوتات المشتركة والروبوتات الصناعية لتطبيقات التجريف عالية المزج ومنخفضة الحجم. وتوفر هذه الميزات العديد من المزايا لتحقيق نتائج قابلة للتكرار والتغلب على نقص المشغلين المهرة. لا تعد الروبوتات المشتركة فعالة للغاية في التجريف فحسب، بل إنها سهلة التعليم أيضًا ويمكن نقلها إلى المكان الذي يجب تنفيذ العمل فيه، مثل المساحة الضيقة أو التركيب الرأسي على الحفارة.



مقارنة إزالة المعادن



التجريفات ذات المرور الواحد والنسيج باستخدام XPR460® و XPR300® و XPR170®.

حلول Hypertherm لقطع التجريف

يتم اعتماد حلول القطع بالبلازما من Hypertherm على نطاق واسع من قبل الشركات في مجموعة واسعة من الصناعات، بدءًا من الطاقة والتعدين ووصولاً إلى السيارات والبناء. تتوفر عمليات التجريف على خط Powermax®، وMAXPRO200®، ومؤخرًا، سلسلة XPR®.

بفضل المواد المستهلكة المتخصصة في التجريف، والمشاعل المخصصة للتطبيق، وأقوى تكوين قوس متاح، تم تحسين حلول Hypertherm لضمان أفضل نتائج ممكنة للحفارة وإزالة المعادن من التجريف.

الطراز	ملف تعريف الحفارة النمطي	معدل إزالة المعادن	خيارات الغاز	خيارات المشعل	دورة العمل	أقصى تيار كهربائي
Powermax45 SYNC	3.2 مم عمق × 6.8 مم عرض (0.12 بوصة عمق × 0.26 بوصة عرض)	3.4 كجم (7.5 رطل) في الساعة	هواء، أو نيتروجين، أو غاز F5	يدوية، وآلية، وروبوتية	50%	45
Powermax65 SYNC	2.9 مم عمق × 6.4 مم عرض (0.11 بوصة عمق × 0.25 بوصة عرض)	4.0 كجم (8.8 رطل) في الساعة	هواء، أو نيتروجين، أو غاز F5	يدوية، وآلية، وروبوتية	50%	65
Powermax85 SYNC	3.5 مم عمق × 6.6 مم عرض (0.14 بوصة عمق × 0.26 بوصة عرض)	8.2 كجم (18.2 رطل) في الساعة	هواء، أو نيتروجين، أو غاز F5	يدوية، وآلية، وروبوتية	60%	85
Powermax105 SYNC	6.6 مم عمق × 6.0 مم عرض (0.26 بوصة عمق × 0.24 بوصة عرض)	8.6 كجم (19.1 رطل) في الساعة	هواء، أو نيتروجين، أو غاز F5	يدوية، وآلية، وروبوتية	80%	105
Powermax125	7.9 مم عمق × 9.9 مم عرض (0.31 بوصة عمق × 0.39 بوصة عرض)	12.52 كجم (27.6 رطل) في الساعة	هواء، أو نيتروجين، أو غاز F5	يدوية، وآلية، وروبوتية	100%	125
MAXPRO200	7.6 مم عمق × 9.9 مم عرض (0.30 بوصة عمق × 0.39 بوصة عرض)	19.9 كجم (44 رطلاً) في الساعة	الهواء/الهواء، O2/الهواء	يدوية، وآلية، وروبوتية	100%	200
XPR170	9.9 مم عمق × 17.2 مم عرض (0.39 بوصة عمق × 0.68 بوصة عرض)	20.4 كجم (45 رطلاً) في الساعة	أكسجين/هواء، مزيج هيدروجين/نيتروجين، نيتروجين/نيتروجين	آلية وروبوتية	100%	170
XPR300	8.1 مم عمق × 16 مم عرض (0.32 بوصة عمق × 0.63 بوصة عرض)	34.4 كجم (76 رطلاً) في الساعة	أكسجين/هواء، مزيج هيدروجين/نيتروجين، نيتروجين/نيتروجين	آلية وروبوتية	100%	300
XPR460	11.1 مم عمق × 23.8 مم عرض (0.44 بوصة عمق × 0.94 بوصة عرض)	73.9 كجم (163 رطلاً) في الساعة	أكسجين/هواء، مزيج هيدروجين/نيتروجين، نيتروجين/نيتروجين	آلية وروبوتية	100%	460

HYPERTHERM بلازما:

موثوق بها أكثر من أي علامة تجارية أخرى

يثق المصنعون في جميع أنحاء العالم بحلول القطع بالبلازما والتجريف من Hypertherm® أكثر من أي علامة تجارية أخرى. تم تصنيف منتجاتنا على أنها الأكثر موثوقية في الصناعة وتتفوق باستمرار على المنتجات المنافسة في جودة القطع والإنتاجية والكفاءة في التكلفة. تم تصميمها واختبارها وتصنيعها وفقًا لأعلى المعايير لضمان أدائها كما هو متوقع لسنوات عديدة، وغالبًا ما تكون عقودًا. إنه أفضل استثمار في المعدات يمكنك القيام به.



تعرف على المزيد حول فوائد التجريف بالبلازما

باعتبارنا موظفون مساهمون (ملك) بنسبة 100%، فإننا نركز جميعًا على تقديم تجربة عميل فائقة. www.hyperthermassociates.com/ownership

يعد الإشراف البيئي إحدى القيم الأساسية لشركة Hypertherm Associates. www.hyperthermassociates.com/environment



ملوكة بنسبة 100% للموظفين المساهمين

ما لم يُذكر خلاف ذلك في المواد الترويجية، فإن جميع العلامات التجارية هي ملك لشركة Hypertherm, Inc. وقد تكون مسجلة في الولايات المتحدة و/أو دول أخرى.

يُرجى زيارة www.hypertherm.com/patents لمزيد من التفاصيل حول أرقام وأنواع براءات اختراع Hypertherm.

00423-25

© Hypertherm, Inc 02/2026 المراجعة 0

