



Namatek
True Education

www.namatek.com

**What is a
waterjet?**

واتر جت چیست؟

فهرست مطالب

1. برش واترجت چیست؟
2. تاریخچه استفاده از برش واترجت
3. چگونگی عملکرد برش واترجت
4. اجزای واترجت چیست؟
5. روش های مختلف برش واترجت
6. عوامل موثر بر کیفیت برش واترجت
7. واترجت ها چه موادی را می توانند برش دهند؟
8. مزایای برش واترجت
9. معایب برش واترجت
10. نتیجه گیری

به عنوان یک مهندس تازه کار تاکنون از خود پرسیده اید واترجت چیست؟

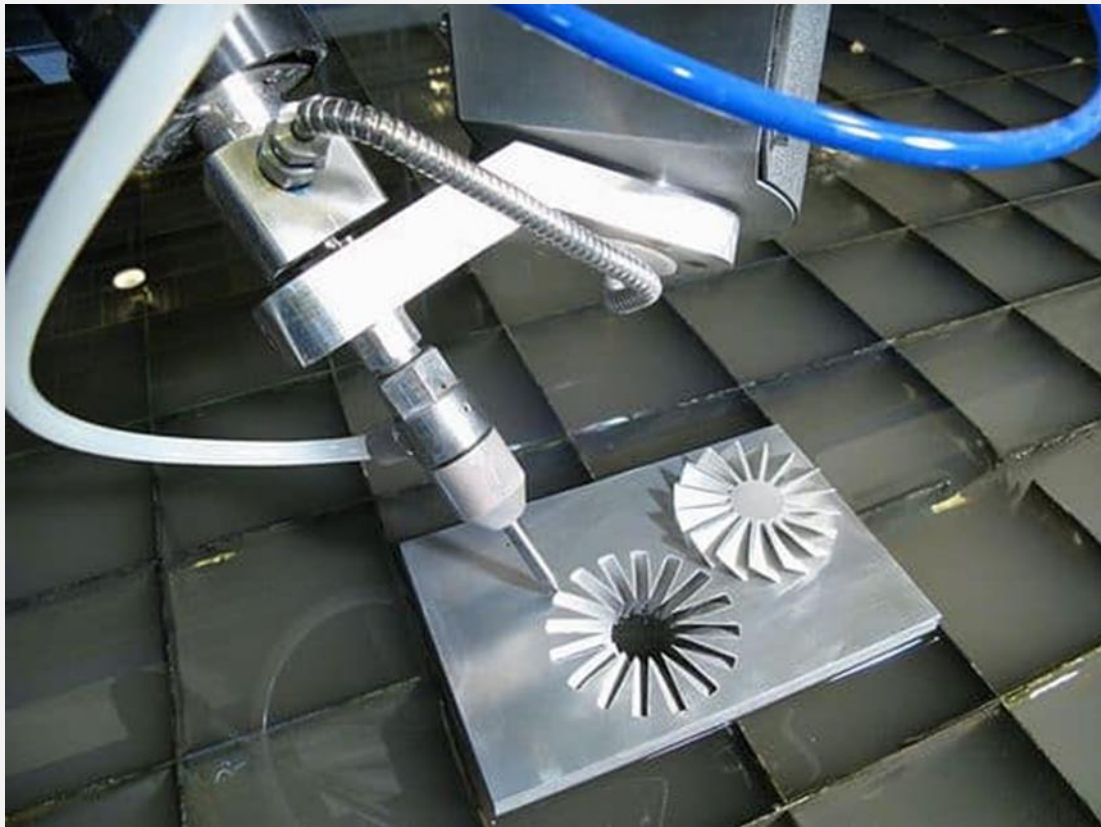
باور کنید یا نه، آبی که می نوشید می تواند سخت ترین فلزات و چوب ها را برش دهد. اما چگونه؟

جواب یک کلمه است! به کمک معجزه ای به نام واترجت.

می خواهید بدانید واترجت چگونه این کار را انجام می دهد؟ و یا اجزای تشکیل دهنده این دستگاه شگفت انگیز چیست؟

اگر می خواهید دفعه بعدی جواب تمامی سوالات بالا را بدانید و با مزایا و خطرات واترجت آشنا شوید، این مقاله را از دست ندهید.

با ما همراه باشید.



#1 برش واترجت چیست؟

واترجت ها موتور هایی آبی هستند که در واقع از تکنولوژی جریان فشار بالای آب برای برش اجسام سختی مانند فلزات، کامپوزیت، چرم و.. استفاده می کنند.

برش واترجت فرآیند جداسازی حذف مواد است که می تواند مواد مختلف را بدون تولید بار گرما برش دهد. برای جت های پر فشار، آب با ساینده یا بدون آن مناسب است.

برش واترجت جایگزین مناسبی برای فناوری برش سنتی است و بسیار مورد ستایش قرار می گیرد.

این فناوری یک نوعی برش سرد است که در آن مواد با آب مافوق صوت یا آب و ساینده بریده می شوند و در نتیجه فرسایش می یابند. بنابراین، هیچ محدودیتی در مواد برش داده نشده برای فناوری برش واترجت وجود ندارد.

#2 تاریخچه استفاده از برش واترجت

از دهه 1870 استفاده از آب فشار قوی، به عنوان یک فناوری پردازش مستقل برای استخراج طلا و پوست کندن آغاز شد. تا جنگ جهانی دوم، این پدیده که کابین رادار در اثر "فرسایش باران" در حین کار هواپیما از بین رفته بود، تفکر دانشمندان را برانگیخت.

اوایل دهه 1950 امکان برش واترجت با فشار بالا از اتحاد جماهیر شوروی نشأت گرفت اما اولین حق ثبت اختراع فناوری برش، در ایالات متحده آمریکا در سال 1968 توسط استاد جنگلداری دانشگاه میسوری، دکتر نورمن فرانترز انجام شد.

در حدود ده سال گذشته، فناوری و تجهیزات برش جت آب پیشرفت زیادی داشته و کاربردهای آن به تمام جنبه های تولید صنعتی و زندگی مردم گسترش یافته است.

بسیاری از شرکت ها و کارخانه ها برای تحقیق و توسعه رقابت می کنند و ایده های جدید، نظریه های جدید و فن آوری های جدید دائماً در حال ظهور هستند و جنبشی برای جلب نظر شما تشکیل می دهند.

در حال حاضر، مجموعه های زیادی از تجهیزات برش واترجت در ده ها صنعت به ویژه در هوا فضا، کشتی ها، صنایع نظامی، انرژی هسته ای و سایر فناوری های پیشرفته، پیچیده و دشوار استفاده شده است.



#3 چگونگی عملکرد برش واترجت

برش واترجت بر اساس یک اصل کار کاملاً ساده انجام می شود.

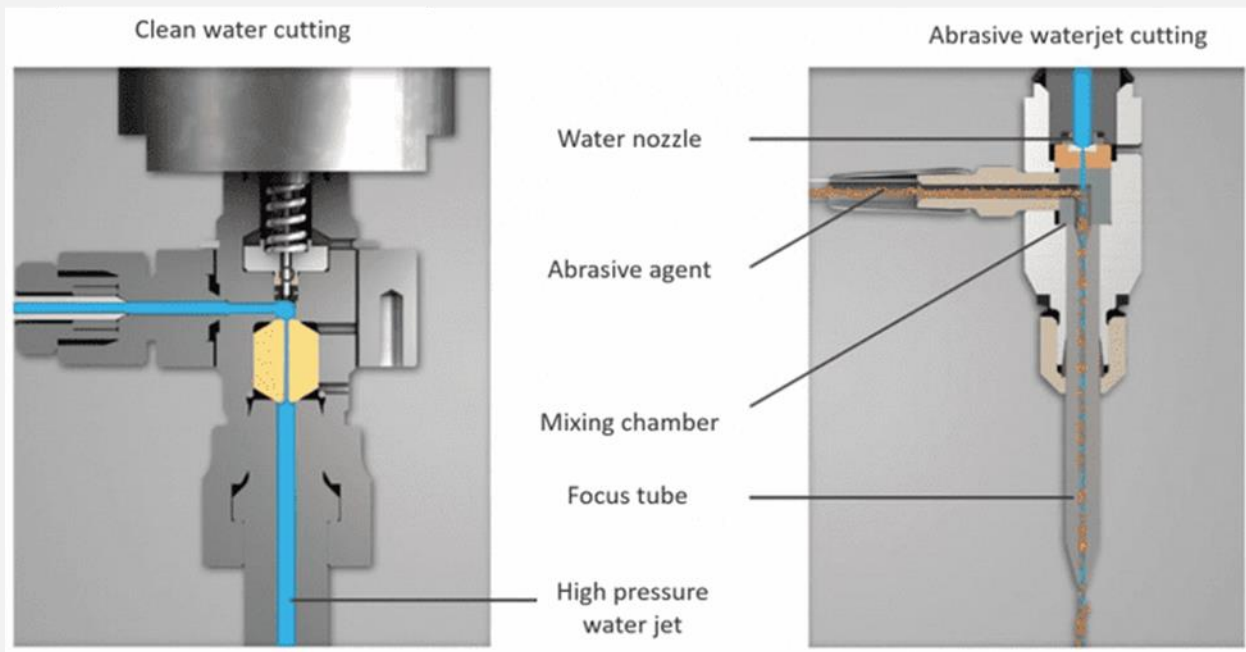
اگر آب را تحت فشار بیش از 6000 پوند بر اینچ قرار دهیم و سپس از یک سوراخ کوچک آن را خارج کنیم یک واترجت داریم. اما اگر آن را با

سنگ ساینده (ذرات ریز سنگ های سخت) مخلوط کنیم و آب با فشار بیرون بیاید، شما یک جت ساینده دارید که می توانید برای ساییدن اجسام سخت به کار ببرید.

واترجت ریز با سرعت زیاد به سطح قطعه کار برخورد می کند. بنابراین برای دستیابی به حذف مواد و تفکیک مواد، پمپ فشار قوی، آب را به فشار چندین هزار بار می رساند و آن را به سمت سر برش هدایت می کند.

بسته به ماده ای که باید برش داده شود، ساینده ها نیز می توانند به آب اضافه شوند. آب از دهانه نازک در محل برش با قطر جت 0.1 تا 0.5 میلی متر پاشیده می شود. بازده اسپری به فشار آب و قطر دهانه نازل بستگی دارد. واترجت ذرات مواد را در نزدیکی سطح جدا می کند و بدون انتقال گرما به مواد، یک فرآیند برش بدون تنش را آغاز می کند.

با توجه به ویژگی های واترجت و سختی و ضخامت مواد، می توان به عمق و سرعت های مختلف برش دست یافت.



#4 اجزای واترجت چیست؟

بعد از آن که دانستیم واترجت چیست و چطور عمل می کند زمان آن رسیده که بدانیم این دستگاه از چه بخش هایی ساخته شده و هر یک چه وظیفه ای دارند؟

یک واترجت چیزی فراتر از آب تحت فشار و شن و ماسه است.

یک دستگاه برش واترجت از اجزای زیر تشکیل شده است که در تصویر زیر مشاهده می کنید:

1. سیستم کنترلر

2. سر برشی

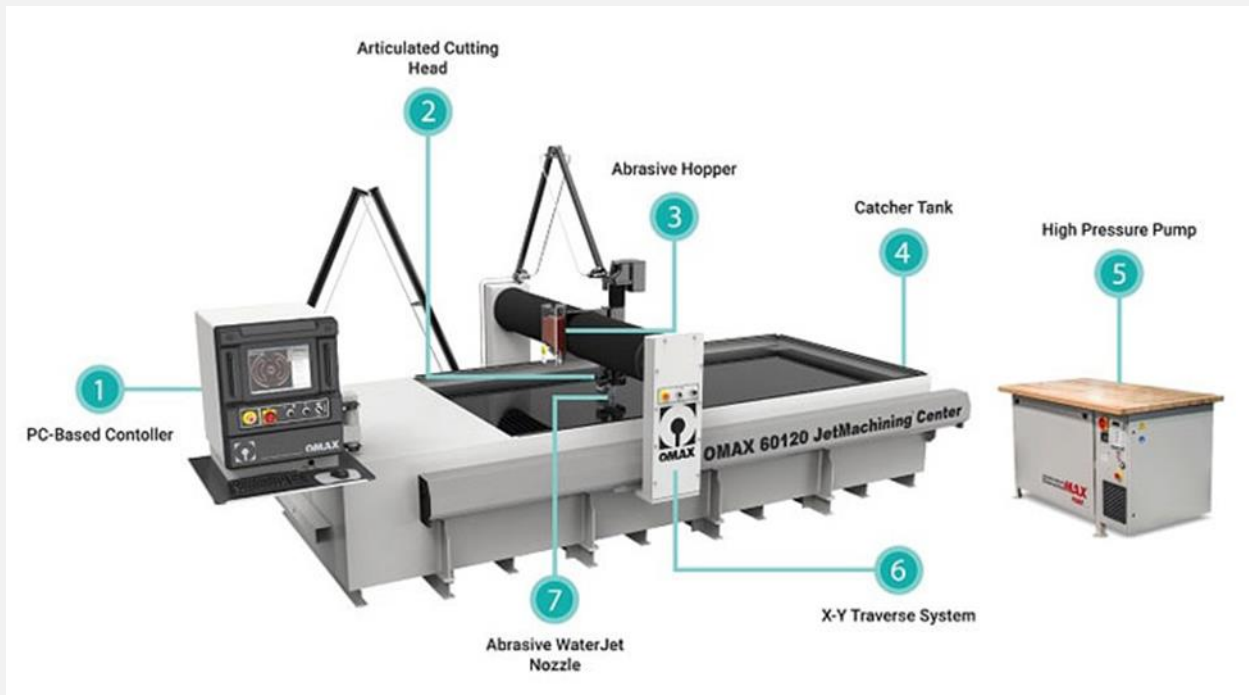
3. مخزن ساینده

4. مخزن محافظ

5. پمپ فشار قوی

6. سیستم گذر X-Y

7. نازل



#4-1 سیستم کنترلر

سیستمی مبتنی بر رایانه شخصی است.

کنترل کننده های حرکتی پیشرفته برای سیستم های واترجت ساینده مبتنی بر رایانه شخصی هستند و اجازه تولید قطعات دقیق با حداقل عملکرد اپراتور را می دهند.

#2-4 سر برشی

این سر برشی چند محوره کامپیوتری، دارای بریدگی هایی زاویه دار است که می توان از آن برای حرکات خودکار و برش هایی عمودی و دقیق استفاده کرد.

#3-4 مخزن ساینده واترجت چیست؟

میزان انرژی جریان ذرات ساینده به نازل را می سنجد.

#4-4 مخزن محافظ واترجت چیست؟

انرژی اضافی جت ساینده را بعد از اینکه قطعات را از طریق ماشینکاری برش داد از بین می برد. (انرژی اضافی حاصل از برشکاری)

#5-4 پمپ فشار قوی

این پمپ فشار قوی آب تحت فشار را برای برش تولید می کند.

#4-6 سیستم گذر xy

از این سیستم استفاده می شود تا مسیر برش مورد نظر ایجاد شود.
این بخش برای حرکت دقیق نازل طراحی شده است.

#4-7 نازل

آب تحت فشار ایجاد شده با پمپ فشار قوی، از داخل یک خروجی کوچک عبور می کند که در نتیجه باعث می شود آب با سرعت و فشار بالا آماده برای برش خارج شود.

مواد ساینده در این قسمت به آب اضافه می شوند. در نتیجه آب با مواد ساینده خارج می شود و می تواند هر قطعه با هر جنسی را ببرد.

#5 روش های مختلف برش واترجت

در اصل می توان برش واترجت را به دو روش انجام داد.

1. آب خالص

2. آب مخلوط شده با مواد پودر سخت (ساینده)

#1-5 برش با آب خالص

برش واترجت با آب خالص عمدتاً برای جداسازی مواد نرم مانند مواد غذایی، کف، کاغذ یا پلاستیک مناسب است.

به عنوان مثال: در زمینه صنایع غذایی، از آن برای برش پنیر، میوه یا سبزیجات استفاده می شود.

مواد پلاستیکی جدا شده ممکن است مهر و موم باشد.

مواد دیگر شامل فرش، منسوجات، الیاف یا مواد عایق است.

این فرآیند بسیار سازگار با محیط زیست است زیرا از آب خالص و قابل بازیافت استفاده می کند و آب هنگام برش غذا را آلوده نمی کند.

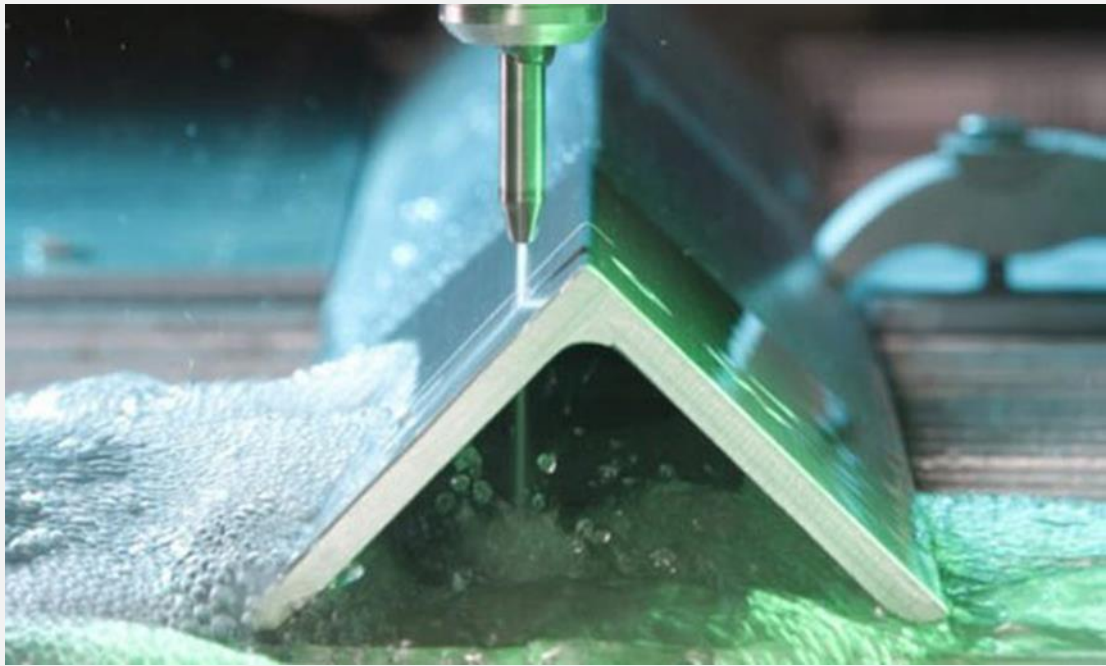


#2-5 برش با آب ساینده

هنگام آسیاب و برش، تجهیزات واترجت را با مواد پودر سخت مخلوط می کنند. برای این منظور از موادی مانند گارنت یا سنگ فرش به عنوان ساینده استفاده می شود.

این نوع برش بیشتر برای مواد سخت مانند فلز، فولاد، انواع سنگ مانند مرمر، سرامیک، شیشه، شیشه ضد گلوله، چوب، گرافیت یا ورقه مناسب است.

روند برش مواد کامپوزیت بسیار کارآمد است.



#6 عوامل موثر بر کیفیت برش واترجت

در برش واترجت، پارامترهای مختلف بر عملکرد برش و کیفیت برش تأثیر می‌گذارند.

این عوامل تأثیرگذار عبارتند از:

- فشار پمپ
- فاصله نازل تا سطح مواد
- قطر دهانه نازل
- فشار برش تولید شده از واترجت
- میزان تغذیه سر برش

#7 واترجت ها چه موادی را می توانند برش دهند؟

دستگاه های واترجت انواع فلزات را برش می دهند:

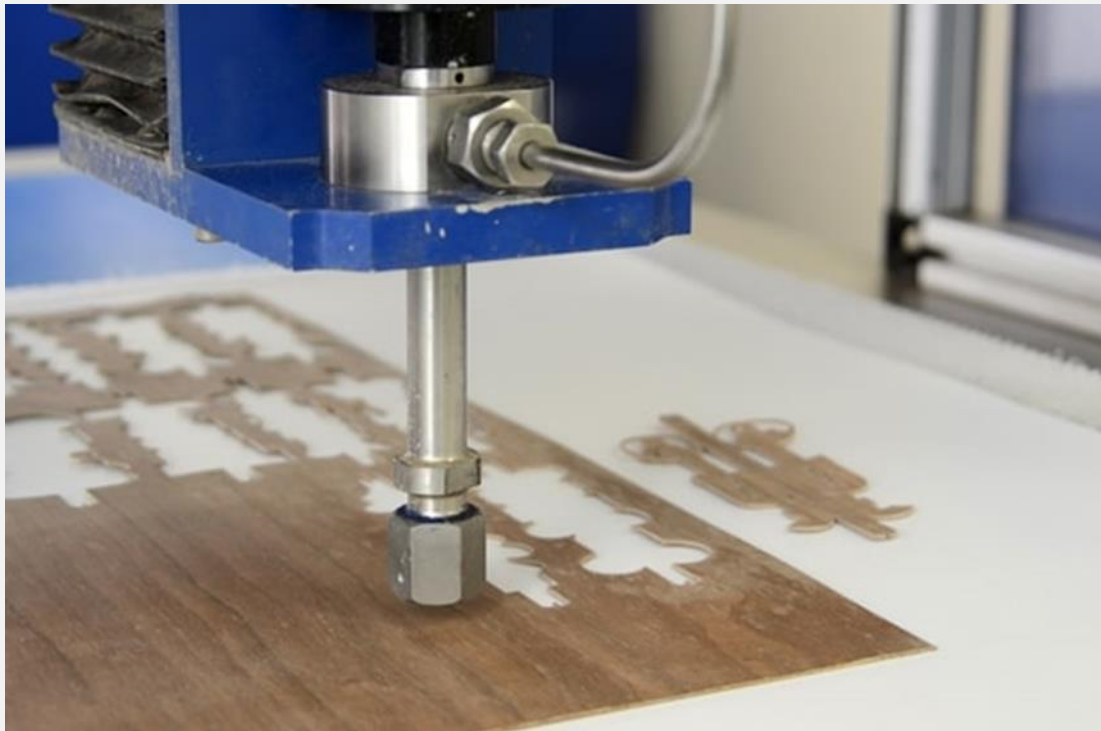
فولاد، آلومینیوم، تیتانیوم و تعدادی از فلزات دیگر که برش آن ها با سایر ابزار ها دشوار است.



برش با واترجت لبه هایی صاف و بدون علامت سوختگی، ترک خوردگی یا برآمدگی اضافی ایجاد می کند.

آلومینیوم نسبت به سایر فلزات بهتر و تمیز تر برش می خورد.

شیشه سنگ یا چوب سایر موادی هستند که برش آن ها با واترجت ساده و مناسب تر از سایر دستگاه های برش است.



شما می توانید فیبر کربن را بدون تغییر دما و ذوب شدن آن هنگام برش بدون دود خطرناک و نیاز به تصفیه هوا و مواد ایمنی برش دهید. این گونه مواد را می توانید به سرعت با تمیز ترین شیوه و بدون به وجود آمدن اشکالاتی در دستگاه برشکاری کنید.

#8 مزایای برش واترجت

واتر جت ها یکی از انواع ماشین های برش CNC هستند که مزایای بسیاری نسبت به سایر مدل ها دارند:

1. هیچ محدودیتی در جهت برش وجود ندارد و پردازش های مختلف به شکل خاص را می توان تکمیل کرد.

2. نیروی جانبی تولید شده توسط واترجت بر روی قطعه کار بسیار کم است.
3. پردازش واترجت تغییر شکل حرارتی ایجاد نمی کند، هیچ پردازش ثانویه ای لازم نیست که همین امر می تواند باعث صرفه جویی در وقت و هزینه های تولید شود.
4. پردازش واترجت دارای سرعت برش سریع، بازده بالا و هزینه پردازش کم است.
5. می توانید ورق های فولاد ضد زنگ یا سنگ مرمر سخت، گرانیت و موادی که به سختی قابل برش هستند (مانند آرامید، آلیاژ تیتانیوم و ...) را به راحتی برش دهید
6. هنگام برش هیچ شکافی وجود نخواهد داشت و می تواند مواد را با شکاف های بسیار باریک برش دهد.
7. می توان آن را از هر جهت، از جمله اشکال، زاویه ها یا دامنه های مختلف برش داد.
8. دیگر نیازی به پردازش ثانویه مانند لبه نیست و می توان در طول فرآیند برش گرد و غبار را کاهش داد و محیط کار را بهبود بخشید.

#9 معایب برش واترجت

در کنار تمام مزایایی که در بالا به آن پرداختیم این تکنولوژی به طبع دارای معایبی نیز می باشد که به برخی از آن ها اشاره می کنیم:

1. سرعت برش تا حدی کم، بنابراین در صورت عدم استفاده از فناوری چند هد، محدودیت های بالقوه ای در تولید در مقیاس بزرگ وجود دارد.
2. رطوبت و تماس مستقیم با آب، بنابراین در مواردی که باید از تماس با آب یا رطوبت زیاد ناشی از مواد، جلوگیری شود، امکان استفاده محدود است.
3. سرعت برش می بایست در گوشه ها و شعاع های تنگ کاهش یابد مگر اینکه از فن آوری مخصوص هد گردان استفاده شود.
4. هنگام خروج از سطح آب، صدای خروج جت می تواند بسیار زیاد باشد.
5. تصفیه آب دقیق لازم است و منطقی است. دفع لجن باید مشخص شود.
6. در برخی موارد، قدرت اتصال الکتریکی بالا مورد نیاز است.
7. ممکن است دستگاه های واترجت باعث آسیب به چشم ها شوند.
8. همچنین برش واترجت با حجم زیاد نویز همراه است که می تواند به شنوایی آسیب برساند در هنگام کار با واترجت باید از محافظ گوش استفاده کرد.



#10 نتیجه گیری

حال که فهمیدیم مزایای کار با واترجت چیست، آیا واترجت یک دستگاه برش معمولی درست مانند سایر دستگاه های برش است یا دستگاهی است که تفاوت های آن مزیت هایی بزرگ به وجود آورد و دست صنعتگران در برش را بازتر کرد و محدودیت های زیادی را از میان برداشت.

امروزه واترجت جز یکی از دستگاه های پیشرفته و بی عیب یا عیب هایی کمتر از سایر دستگاه های برش معرفی می شوند.