



Namatek
True Education

Types of malicious testing

www.namatek.com

انواع تست مخرب

فهرست مطالب

1. تست مخرب چیست؟
2. کاربرد تست های مخرب
3. انواع تست های مخرب

تست مخرب یکی از راه های اصلی بازرسی و کنترل کیفیت محصول می باشد. حتما شما هم موافقید که در مراحل مختلف فرآیند تولید در صنایع مختلف، بازرسی و کنترل کیفیت از اهمیت زیادی برخوردار است هر چند شاید با هر عملی که تخریب کننده باشد مخالف باشید. برای آشنایی کلی با تست های مخرب در این مقاله همراه ما باشید.

#1 تست مخرب چیست؟

معمولا در تست مخرب نمونه مورد نظر دچار شکست و تغییر شکل غیر قابل جبران می شود. شاید در موارد استثنا قطعه نمونه پس از تست سالم بماند. به تست هایی که جهت آنالیز و شناخت خواص فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی محصولات مختلف انجام می شوند و پس از آن نمونه دیگر قابل استفاده نباشد تست مخرب گفته می شود.

در بعضی از تست های مخرب پیچ و مهره، شکست نمونه الزامی می باشد؛ چون ممکن است در صورت استحکام بالا کلاس مقاومتی پیچ و مهره تغییر کند. معمولا در محصولاتی که به تعداد انبوه تولید می شوند تست مخرب توجیه اقتصادی دارد. گاهی حتی در برخی از محصولات گران قیمت مانند خودرو نیز تست های مخرب قابلیت توجیه دارد. تعداد نمونه برداری برای تست مخرب نیز بستگی به تعداد محصولات و استاندارد مرجع دارد.

از آنجا که در تولیدات انبوه کیفیت همه محصولات در همه جوانب یکسان نیست معمولا در صورت قبولی نمونه ها در تست مخرب همه محصولات مشابه را مورد پذیرش قرار می دهند.

#2 کاربرد تست های مخرب

یکی از کارکردهای اصلی بازرسی در خطوط تولید جدا کردن محصول معیوب از محصولات سالم و مرجوع کردن آن می باشد. از آنجا که بازرسی در همه مراحل نیاز است در صورتی که در بازرسی های اولیه نمونه های معیوب، تشخیص داده نشوند و بسته بندی شوند ممکن است در بازرسی پس از حمل و نقل نمونه های معیوب مرجوع شوند. در یکی از حالات کلی، تست مواد و محصولات به دو دسته تست مخرب و تست غیرمخرب تقسیم می شوند. هر کدام از تست های مخرب و یا غیرمخرب در جایگاه خود کاربردهای مختص خود را دارند.

در بازرسی و کنترل کیفیت نهایی محصولات و اتصالات فلزی مانند پیچ و مهره و قطعات دارای جوش، عیار اصلی و استحکام با تست مخرب و آزمون های مکانیکی مشخص می شود. گاهی ممکن است در روند تعمیر و نگهداری نیز به تست های مخرب نیاز باشد.

#3 انواع تست های مخرب

#3-1 آزمون کشش

مهم ترین و جامع ترین تست مخرب، آزمون کشش می باشد. به دلیل اینکه این آزمون روی نمونه و محصولات خروجی رشته های مختلفی مانند مکانیک، متالوژی، عمران و... انجام می شود. در این آزمون نیروی کشش وارده بر نمونه را شکسته و گسیختگی نمونه را افزایش می دهند. با تحلیل نتایج این آزمون ساده و نسبتاً ارزان در روابط مهندسی و نمودار تنش و کرنش، پارامترهای مختلفی مانند مدول الاستیسیته، استحکام کششی، مقاومت تسلیم و انعطاف پذیری به دست می آید. این آزمون کاربرد زیادی در تست موادی مانند اتصالات جوش، پیچ و مهره و... دارد. برای انجام آزمون کشش باید طبق استاندارد های مرتبط با همان ماده استفاده کرد. در این آزمایش کشش از دو طرف نمونه می تواند هم به شکل مکانیکی و هم هیدرولیکی انجام شود. برای به دست آوردن محدوده پذیرش نمونه جوشکاری شده باید به استاندارد های مرجع جوشکاری رجوع شود.



#2-3 تست فشار

مکانیزم و اساس کار تست فشار بر عکس تست کشش می باشد. به دلیل این که قطعات استوانه ای شکل توزیع نیروی بهتری دارند برای انجام این تست معمولا نمونه را به شکل استوانه ای انتخاب می کنند.

در تست فشار نمونه را بین دو فک دستگاه آزمایش قرار می دهند تا از دو طرف به آن فشار وارد شود. برای بررسی رفتار مواد فلزی که در عملیات شکل دهی تحت فشار قرار می گیرند از این تست استفاده می شود. برای

بررسی کیفیت مواد ترد مانند چدن، آلیاژهای ترد و... نیز تست فشار کاربرد دارد. همچنین از این تست در برخی مواد غیر فلزی مانند بتن، آلیاژهای یاتاقانی، مواد سرامیکی و... که یکی از وظایف کاری آن ها تحمل فشار است استفاده می شود.

کمیت های حاصل از تست فشار مانند نیرو، جابجایی، تنش، کرنش و... مشابه تست کشش می باشند.

#3-3 تست خمش

تست مخرب خمش یکی دیگر از آزمون های پرکاربرد می باشد که مقاومت قطعه در برابر خم شدن پس از این آزمون مشخص می شود. تست خمش سه نقطه ای نسبت به سایر روش های خمش پرکاربردتر می باشد.

منظور از سه نقطه، دو نقطه لبه ای و تکیه گاهی نمونه و نقطه ایجاد خمش به وسط نمونه (مانند خمش و شکستن یک چوب به کمک زانو) توسط سمبه دستگاه آزمایش می باشد.

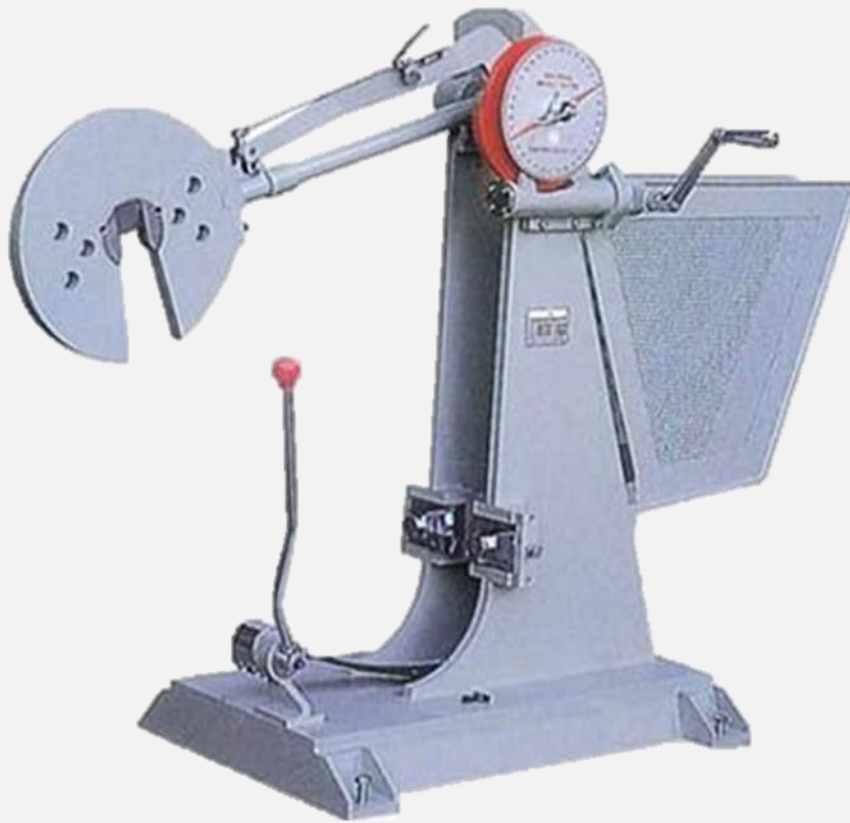


در حالت چهار نقطه ای فشار خمشی با دو سمبه که فاصله یکسانی از لبه ها دارند اعمال می گردد. همانند تست کشش برای روش صحیح انواع خمش، تحلیل نتایج و محدوده پذیرش در اتصالات جوش باید طبق استاندارد های جوشکاری عمل شود.

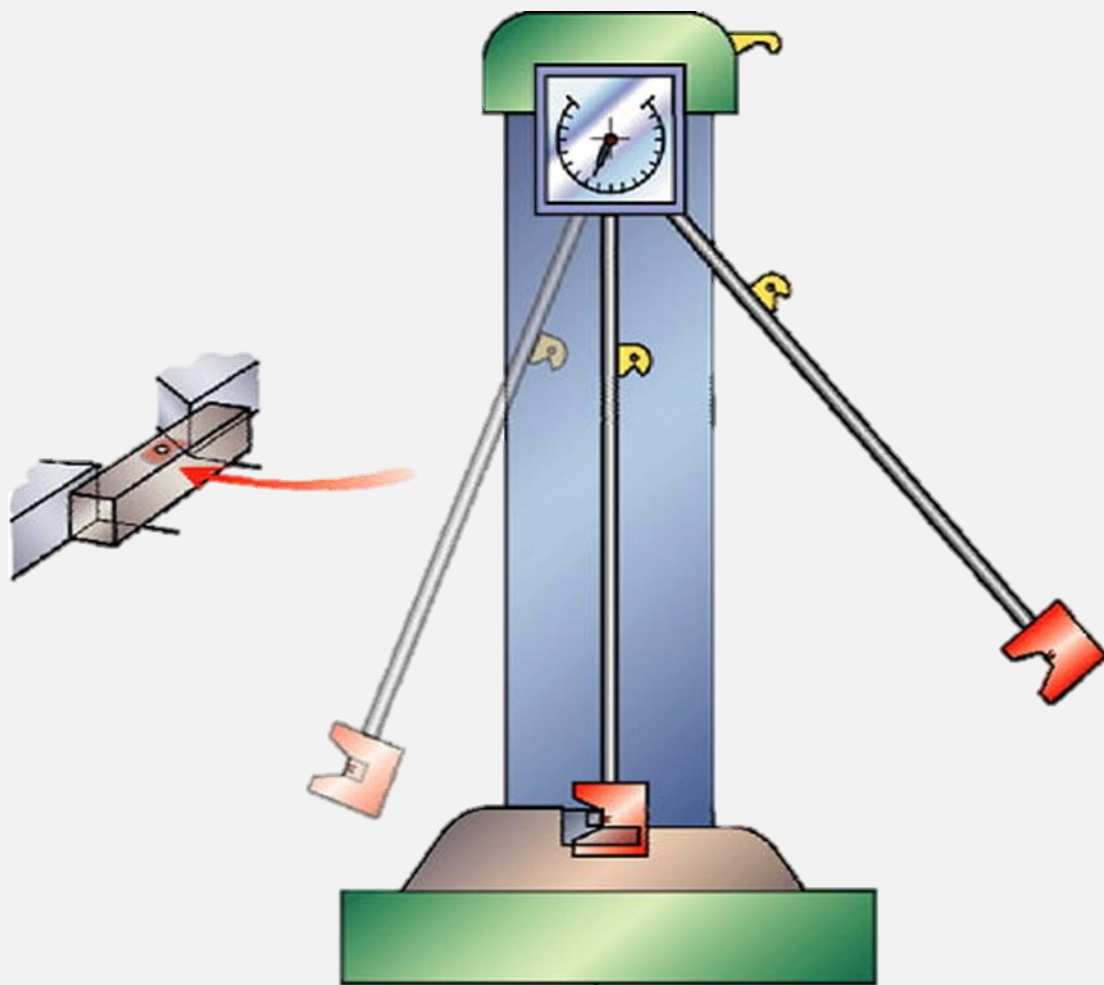
#3-4 آزمایش ضربه

رفتار مواد در مقابل بار های نوسانی، دینامیکی و لحظه ای مانند آزمایش ضربه نسبت به بارهای استاتیکی مانند تست مخرب کشش بسیار متفاوت است. پایه و اساس تست مخرب ضربه، به دست آوردن میزان انرژی لازم برای شکست ماده بر اثر ضربه است.

به کمک آزمایش ضربه مقاومت مواد در برابر تنش های دینامیکی مشخص می شود. آزمایش ضربه به دو روش متداول آیزود و شارپی انجام می شود.



وجه اشتراک هر دو روش تشابه آن ها با مکانیزم آونگی و پاندول ها می باشد. در انتهای آزمایش بر اساس اختلاف ارتفاع و یا زاویه شروع و پایان پاندول، انرژی مصرف شده برای شکست نمونه به دست می آید. تفاوت این دو روش در طرز قرارگیری نمونه های آزمایشی می باشد.



#3-5 تست خستگی

تست خستگی نیز مانند تست ضربه بر اساس بار های دینامیکی و نوسانی می باشد. عامل اکثر شکست ها در صنایعی که دارای تجهیزات دوار مانند کمپرسور، توربین و... هستند، خستگی می باشد. تست خستگی به دو روش محوری و خمشی انجام می شود.

در هر دو روش نمونه تحت تنش های کششی و فشاری قرار می گیرد. نتایج تست خستگی دارای پراکندگی زیادی می باشد و برای تحلیل نتایج آن از نمودار لگاریتمی استفاده می شود.

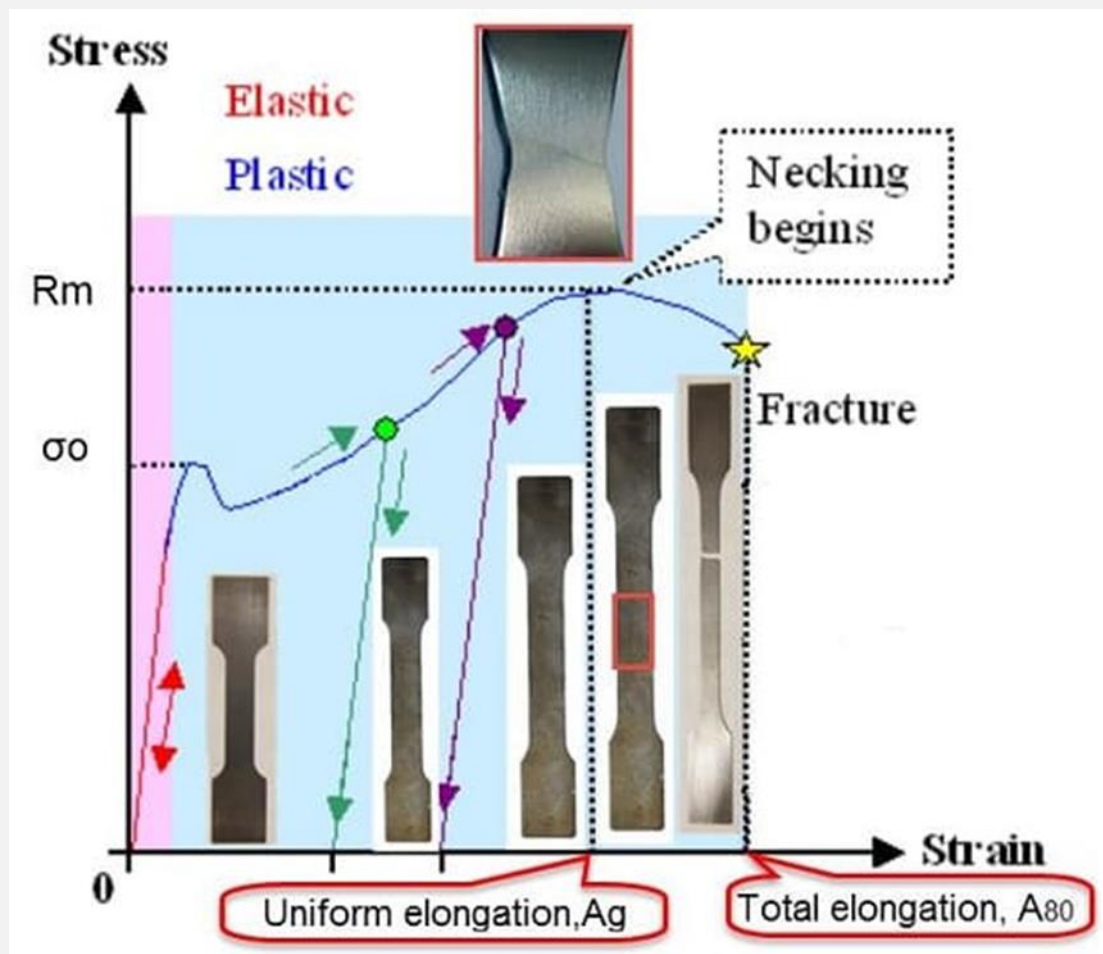
#3-6 متالوگرافی

کاربرد اصلی متالوگرافی یا ریزساختار مواد در تعیین خواص مکانیکی و فیزیکی مواد می باشد. ریزساختار مواد به کمک میکروسکوپ قابل مشاهده می باشد. پس از تست متالوگرافی ممکن است نمونه سالم باشد و تست غیرمخرب فرض شود ولی معمولاً نمونه دیگر قابل استفاده نمی باشد و به همین دلیل این تست نیز مخرب محسوب می شود.

برای انجام تست متالوگرافی باید مراحلی مانند عملیات فیزیکی تمیزکاری، صیقلی کردن سطح نمونه و عملیات شیمیایی جهت واضح تر شدن مرز دانه های ریز ساختار (عملیات اچ) انجام شود.

#3-7 تست مخرب سختی سنجی

تعاریف مختلفی برای سختی وجود دارد ولی برای تعریف رایج تر می توان به میزان مقاومت اجسام در برابر تغییر شکل هنگام نفوذ مواد تیز اشاره کرد. سختی ویژگی یا خاصیت ماده محسوب نمی شود و به طور کلی مقاومت در برابر فرورفتگی محسوب می شود. تست مخرب سختی سنجی بیشتر برای واشر، پیچ، مهره و... کاربرد دارد و در اتصالات جوش کاربرد زیادی ندارد. در تست سختی سنجی نیروی لازم برای فرو رفتن جسم نفوذی درون نمونه آزمایشی اندازه گیری می شود. سه روش رایج سختی سنجی در صنعت شامل روش های راکول، برینل و ویکرز می باشد.



در این مقاله با انواع تست های مخرب و کاربرد آن ها در بازرسی و کنترل کیفیت آشنا شدیم. همچنین فهمیدیم که جهت آماده سازی نمونه جهت آزمایش مخرب باید طبق استانداردهای مرجع عمل کرد.