# پرینت سه بعدی یا تزریق پلاستیک قسمت۱:تفاوت خواص مکانیکی

معمولا وقتی قصد تولید تعدادی قطعه از جنس پلاستیک را داشته باشیم بر سر یک دوراهی قرار میگیریم پرینت سه بعدی یا تزریق پلاستیک

معمولا این دید وجود دارد که قطعه ای که پرینت سه بعدی می شود در مقایسه با نمونه تزریق پلاستیک شده اش کیفیت و مقاومت کمتری دارد. به همین دلیل قبل از این که تصمیم به پرینت یک قطعه بگیریم باید تفاوت های مکانیکی قطعه پرینت شده و قطعه ای که تزریق پلاستیک می شود را بدانیم. در این جا به بررسی تفاوت قطعه تولید شده به روش SLS و قطعه تولید شده به روش تزریق پلاستیک و ارایه نتایج تست های مختلف می پردازیم.

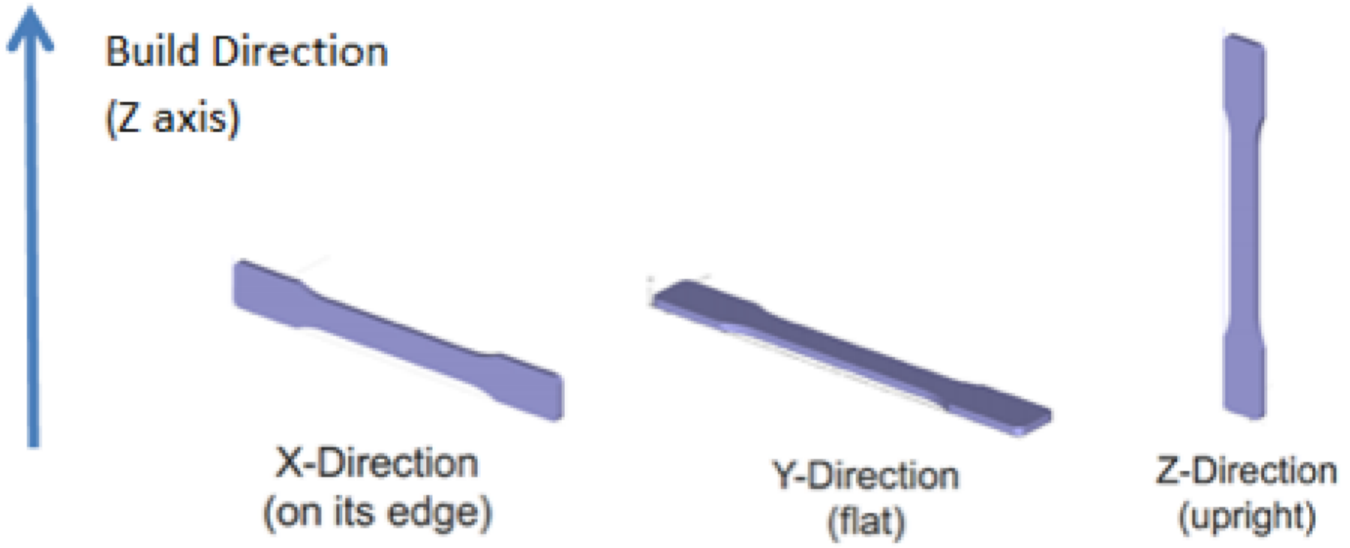
در مورد روش slsدر این اموزش از صنعت بازار می توانید بیشتر بخوانید

## جهت پرینت:

در این جا با انجام تست کشش به شما نشان می دهیم که جهت پرینت قطعه چه تاثیری برروی مقاومت قطعه خواهد گذاشت.

برای انجام تست کشش باید از استاندارد ASTM استفاده کرد. و قطعاتی که مورد آزمایش قرار می دهیم بر این اساس طراحی خواهند شد و از دو طرف در گیره دستگاه کشش قرار میگیرند. دستگاه کشش قطعه را در جهت طول می کشد و با افزایش نیروی اعمال شده هم زمان مقدار کرنش قطعه را نیز اندازه می گیرد تا زمانی که قطعه دچار شکست شود. در شکل زیر سه قطعه تست را مشاهده می کنید که در جهت های مختلف پرینت شده اند. جهت z که با فلش نشان داده شده است در واقع جهتی است که لایه ها برروی هم قرار می گیرند و قطعه را به وجود می اورند. همان طور که مشاهده می کنید قطعه پرینت شده در جهت z بیشترین لایه و قطعه پرینت شده در جهت y کمترین لایه را دارد.

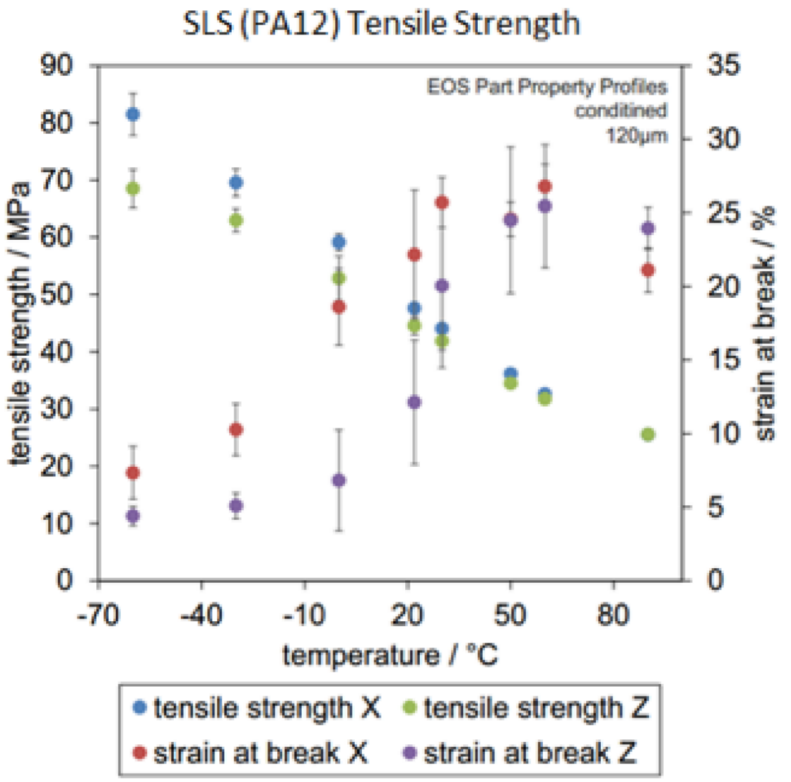
 | این محتوا توسط صنعت بازار تولید یا برگردان شده است - کپی رایت © 2019




## چرا از تست کشش استفاده می کنیم:

تست کشش یکی از مهم ترین روش ها برای بررسی ویژگی های یک ماده است. با تست کشش می توان به مشخصاتی مثل مقاومت کششی ماده (tensile strength)و یا حداکثر توانایی کش امدن (maximum elongation) ماده رسید. این دو داده بسیار اهمیت دارند و برای مثال ماده ای با مقاومت بالا می تواند الانگیشن پایینی داشته باشد که نتیجه آن ماده سخت و تردی مانند سرامیک است.

## نتایج تست کشش در جهت های مختلف پرینت:



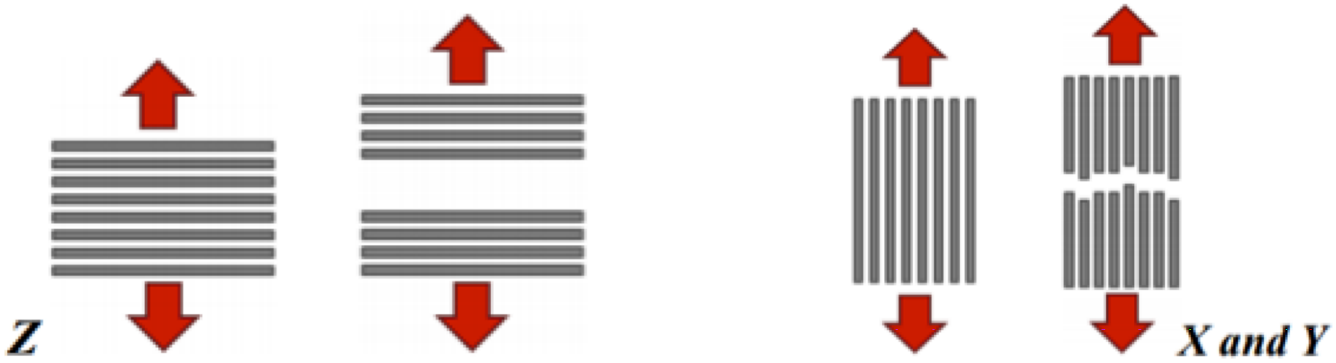

در نمودار بالا نتایج تست کشش برای قطعه پرینت شده در جهت xgz را در دماهای مختلف مشاهده می کنید. دایره های سبز مقاومت کششی قطعات پرینت شده در جهت z و دایره های آبی مقاومت کششی قطعات پرینت شده در جهت x را نشان میدهد

این نمودار نشان میدهد که هم مقاومت کششی و هم ماکزیمم حد کشش (elongation) در نمونه های پرینت شده در جهت x (دایره های قرمز و آبی)کمی بالا تر از

 | این محتوا توسط صنعت بازار تولید یا برگردان شده است - کپی رایت © 2019

نمونه های پرینت شده در جهت z (دایره های سبز و بنفش) هستند. بیشترین اختلاف در دمای -60 درجه اتفاق می افتد که مقدار آن 10Mpa است.

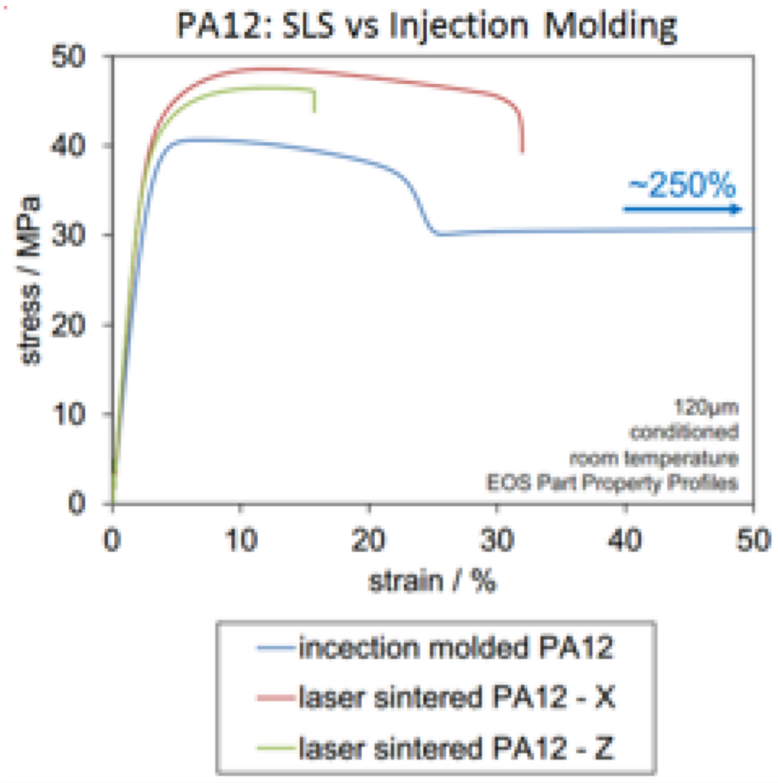
وابستگی خواص قطعات پرینت شده به جهت پرینت یک حقیقت است. وقتی که قطعه پرینت شده را در جهت قرار گرفتن لایه ها تحت کشش قرار میدهیم مقاومت کمتری از خود نشان میدهد. در حالی که اگر در جهت حرکت لیزر (x,y) تحت کشش قرار بگیرند بار بیشتری را تحمل می کنند. این پدیده را در تصویر زیر بهتر می توانید مشاهده کنید.




در عکس سمت چپ چگونگی شکست در جهت قرار گیری لایه ها را نشان میدهد که در محل اتصال لایه ها اتفاق می افتد. تصویر سمت راست شکست در جهت حرکت لیزر را نشان میدهد همان طور که مشاهده می کنید برای شکست در این جهت تعداد زیادی از لایه های تشکیل شده باید بریده شوند.پس در واقع قطعات پرینت سه بعدی شده رفتاری ناهمسانگرد از خود نشان میدهند و خواص قطعه در جهت های مختلف با هم متفاوت است. البته اگر جدول را مشاهده کنید می بینید که این اختلاف زیاد نیست و حداقل در دمای محیط می توان قطعات پرینت سه بعدی شده را همسانگرد در نظر گرفت.

## مقایسه مقاومت کششی قطعات درپرینت سه بعدی و تزریق پلاستیک:

برای فهمیدن تفاوت عملکرد قطعات پرینت سه بعدی و تزریق پلاستیک از نمودار تنش-کرنش استفاده می کنیم




نمودار بالا تفاوت یک قطعه پرینت شده به روش sls و همان قطعه به روش تزریق پلاستیک را نشان میدهد. در این نمودار قطعه پرینت شده در جهت x با قرمز در جهت z با سبز و قطعه تزریق پلاستیک شده با رنگ آبی نشان داده شده اند.

 | این محتوا توسط صنعت بازار تولید یا برگردان شده است - کپی رایت © 2019

هر دو قطعه پرینت شده تنش بیشتری را نسبت به قطعه تزریق پلاستیک نشان میدهند. از نمودار بالا می توان فهمید که قطعات پرینت شده مقاومت مشابهی نسبت به قطعات تزریق پلاستیک دارند ولی در کرنش های پایین تری دچار شکست می شوند. این تحمل کرنش پایین را میتوان به ساختار درونی ماده نسبت داد. در مقایسه با قطعات پرینت شده قطعات تزریق پلاستیک دارای خلل و فرج کمتر و یکپارچگی بیشتری هستند در نتیجه نا به جایی های کمتری در قطعه برای رشد ترک وجود خواهد داشت.