

قیمت پرینت سه بعدی



در این مقاله قصد داریم در خصوص نحوه محاسبه قیمت خدمات پرینت سه بعدی یا به نوعی تعرفه پرینت سه بعدی در شرکت آیدیزاین صحبت کنیم. از آنجایی که می دانیم شفافیت فرمول محاسبه قیمت پرینت سه بعدی برای مشتریان مهم است، در اینجا به پارامترهای مهم در قیمت گذاری در تکنیک های مختلف پرینت سه بعدی پرداخته ایم. با این حال برای اطلاع دقیق از قیمت قطعه خود می توانید فایل خود را در بخش [قیمت پرینت بعدی](#) ارسال کنید.

پارامترهای عمومی تأثیر گذار در قیمت پرینت سه بعدی

با توجه به تعدد تکنیک های پرینت سه بعدی که در بخش [مجله پرینت سه بعدی آیدیزاین](#) به کرات درباره آن ها صحبت شده است، روش تخمین قیمت بر اساس تکنیک های مختلف پرینت



DESIGN 3D Printer

سه بعدی مورد استفاده متفاوت است. به طور مثال فرمول محاسبه قیمت در پرینتر سه بعدی SLS با پرینتر سه بعدی FDM، و هر یک از این دو با پرینتر سه بعدی SLA متفاوت هستند.

پارامترهای تاثیر گذار در تعیین هزینه پرینت سه بعدی به صورت کلی عبارتند از:

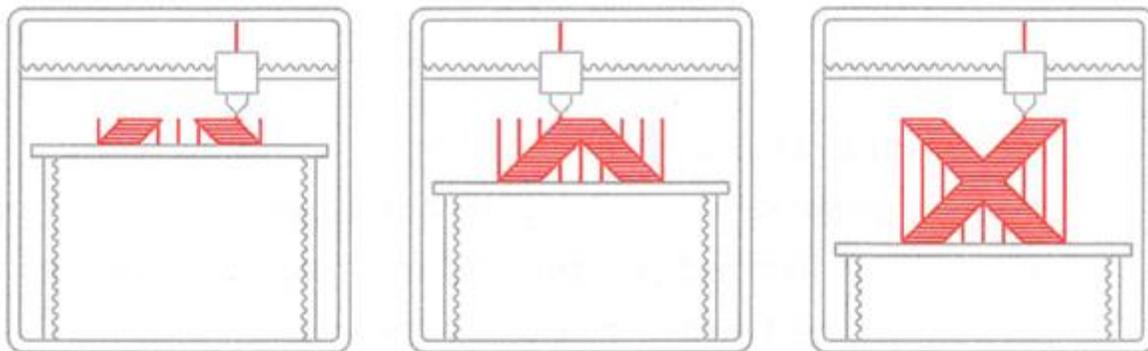
- 1- مقدار مواد پرینت سه بعدی مورد استفاده برای تولید قطعه
- 2- مدت زمان کار پرینتر برای تولید قطعه
- 3- فناوری پرینت سه بعدی به کار گرفته شده (مثلاً پرینت سه بعدی FDM یا SLS؟)
- 4- نوع مواد پرینت سه بعدی مصرفی (مثلاً قیمت پرینت سه بعدی یک قطعه با تکنولوژی FDM و متریال PLA با هزینه پرینت سه بعدی قطعه مذکور با همان فناوری FDM و متریال ABS متفاوت است).
- 5- میزان ساپورت گذاری در قطعه (که در حقیقت تابعی از هندسه قطعه است- نکته قابل توجه این که روش SLS برای تولید قطعات نیازی به ساپورت ندارد).
- 6- ضریب ریسک تولید قطعه (تابعی از پیچیدگی هندسی قطعه است، برای مثال قطعات خیلی نازک یا قطعات خیلی کوچک ضریب ریسک بالاتری برای تولید دارند).
- 7- تیراژ تولید قطعه (در پرینت سه بعدی با افزایش تیراژ قیمت هر قطعه به مقدار کمی کاهش می یابد).

8- زمان لازم برای اپراتور دستگاه و تمیز کردن قطعه

9- خدمات پس پردازش خواسته شده از سوی مشتری

قیمت پرینت سه بعدی در فناوری SLS

فناوری پرینت سه بعدی SLS یک تکنیک پرینت سه بعدی مبتنی بر پودر است که عمدتاً با پودر پلی آمید کار می کند. شرکت آیدیزاین آماده ارائه خدمات پرینت سه بعدی به روش SLS می باشد. از مزایای حیرت انگیز این روش عدم نیاز به ساپورت برای ساخت قطعات است. برای اینکه درک بهتری از مفهوم ساپورت در پرینت سه بعدی داشته باشید به تصویر زیر نگاه کنید. در حقیقت ساپورت ساختاری است که در ساخت قطعاتی که زاویه منفی (Undercut) دارند به منظور جلوگیری از سقوط متریال در حال پرینت مورد استفاده قرار می گیرد.



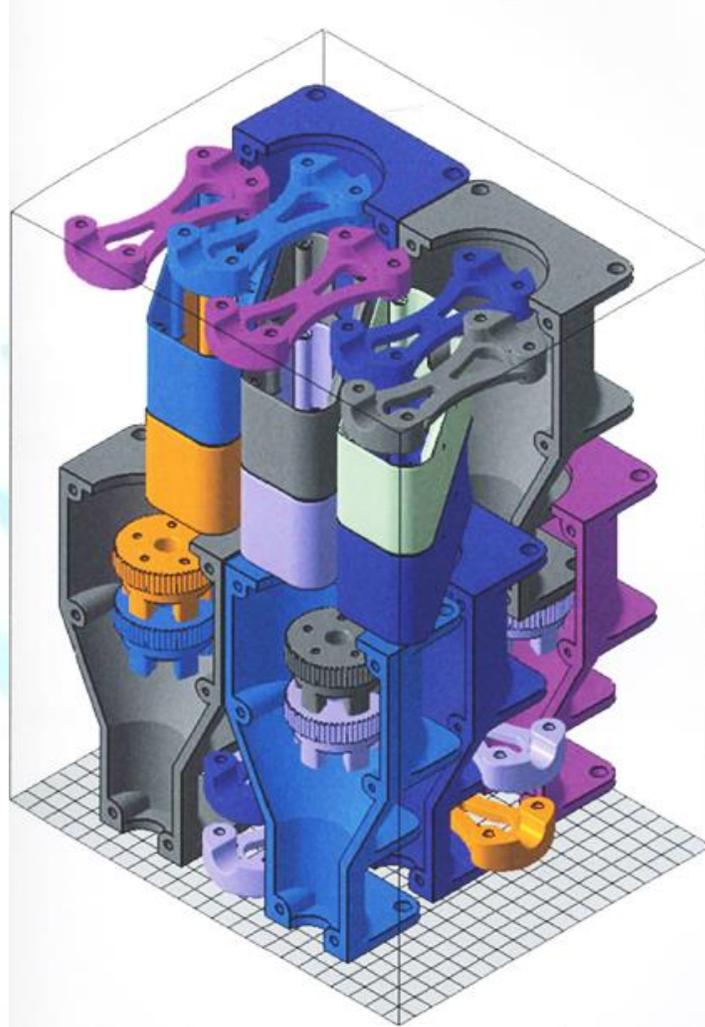
اما در روش SLS به دلیل اینکه قطعات در داخل پودر تولید می شوند عملاً خود پودر نقش ساپورت را ایفا می کند و بنابراین نیاز به ساپورت گذاری وجود ندارد. این عدم نیاز به ساپورت باعث می شود که بتوان تعداد زیادی قطعه را در کنار یکدیگر بر روی یکدیگر و حتی داخل



DESIGN 3D Printer

یکدیگر قرار داد و پرینت سه بعدی گرفت. تصویر جانمایی قطعه داخل محفظه ساخت دستگاه

SLS را در شکل زیر قابل مشاهده است.



نکته: برای علاقه مندان به مطالب عمیق تر در مورد پرینت سه بعدی، ذکر این نکته خالی از

لطف نیست که اگر چه روش SLS برای ساخت قطعه ذاتاً نیازی به ساپورت گذاری ندارد، اما در

برخی موارد به دلایل دیگری از ساپورت در روش SLS استفاده می شود. علت استفاده از ساپورت

در روش SLS (که البته در موارد بسیار کمی مورد استفاده قرار می گیرد) معمولاً به منظور



DESIGN 3D Printer

جلوگیری از تاب برداشتن قطعه در اثر تنش های حرارتی یا دفع حرارت است، در مورد دوم عملاً

ساپورت نقش خنک کننده را برای قطعه ذوب شده ایفا می کند.

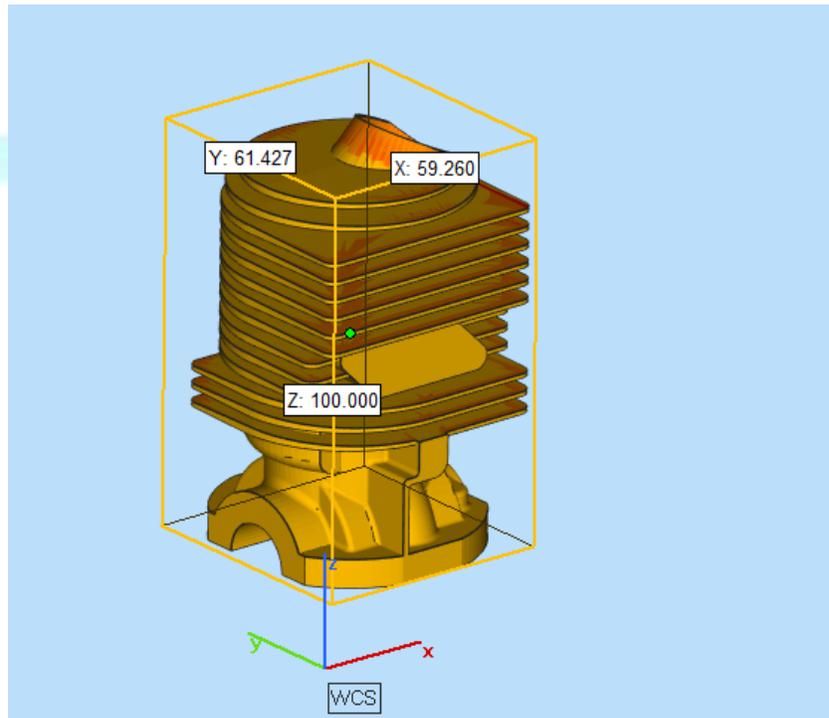
عدم نیاز به ساپورت مهمترین نکته ای است که باعث تفاوت فرمول تعیین قیمت در روش SLS با دیگر روش های پرینت سه بعدی می شود. در روش SLS فرمول تعیین قیمت عمدتاً تابع حجم کوچکترین باندینگ باکس قطعه است. باندینگ باکس به معنی کوچکترین مکعب مستطیلی است که قطعه در داخل آن قرار می گیرد. مثلاً حجم قطعه در تصویر زیر 86 سانتی متر مکعب است، در حالی که حجم باندینگ باکس آن 364 سانتی متر مکعب می باشد.



DESIGN 3D Printer



DESIGN 3D Printer



توجه داشته باشید که اگر قطعه بخواهد در مقیاس 2 برابر پرینت شود، قیمت قطعه حدوداً 8 برابر می شود، چرا که اگر قطعه به دو برابر مقیاس شود حجم قطعه 8 برابر می شود. یا اگر مقیاس قطعه $\frac{1}{2}$ شود، قیمت قطعه $\frac{1}{8}$ خواهد شد، در واقع قیمت با توان سوم مقیاس ارتباط دارد.

همچنین با فرمول قیمت ذکر شده روش SLS توجه داشته باشید که جهت ساخت قطعه تأثیر چندانی در قیمت گذاری نخواهد داشت. علت استفاده از این نوع فرمول قیمتی این است که در روش SLS پودر های اطراف قطعه نیز مصرف شده به حساب می آیند و خیلی قابل استفاده نیستند.

DESIGN 3D Printer



DESIGN 3D Printer

قیمت پرینت سه بعدی در فناوری FDM

در روش پرینت سه بعدی FDM برعکس SLS ساپورت گذاری نقش مهمی در قیمت گذاری دارد. وقتی مسئله ساپورت به میان می آید، جهت ساخت قطعه در محفظه پرینت دستگاه و شکل قطع (فارغ از حجم و اندازه) نیز اهمیت پیدا می کند.

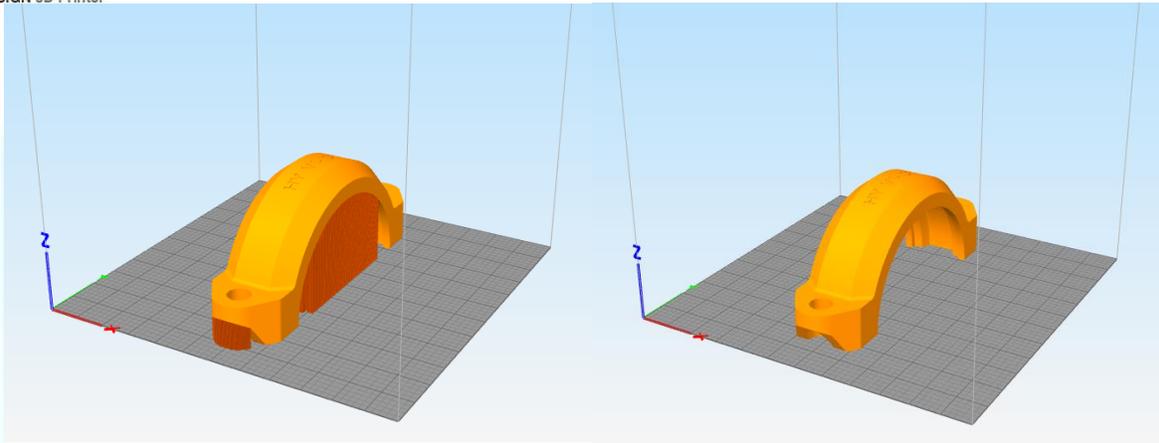
در تکنیک پرینت سه بعدی FDM، روش قیمت گذاری تابع مستقیمی از مواد مصرفی (برای قطعه و ساپورت) و زمان کارکرد دستگاه (برای تولید خود قطعه و ساپورت) است. بنابراین در این روش باید ابتدا مدل سه بعدی در نرم افزار دستگاه به صورت صحیح جانمایی شده و جهت ساخت مناسب توسط متخصص پرینت سه بعدی شناسایی شود. سپس زمان کار دستگاه و مواد مصرفی تعیین شده و در نهایت قیمت پرینت سه بعدی براساس این موارد محاسبه می گردد.

اگر بخواهیم به صورت تخمینی زمان کارکرد دستگاه را بر اساس پارامترهای هندسی قطعه سه بعدی محاسبه کنیم، باید بگوییم با خطای زیاد می شود زمان لازم برای پرینت سه بعدی قطعه به روش FDM را یک ترکیب خطی از حجم و سطح بیرونی قطعه در نظر گرفت، البته این روش خطای زیادی دارد و ممکن است تا 200٪ نادقیق باشد.

DESIGN 3D Printer



DESIGN 3D Printer



قیمت پرینت سه بعدی در روش SLA

در روش SLA نیز مانند روش FDM ساپورت گذاری در تعیین قیمت نقش دارد. تصویر یک نمونه قطعه همراه با ساپورت گذاری در روش SLA در شکل زیر مشاهده می شود.



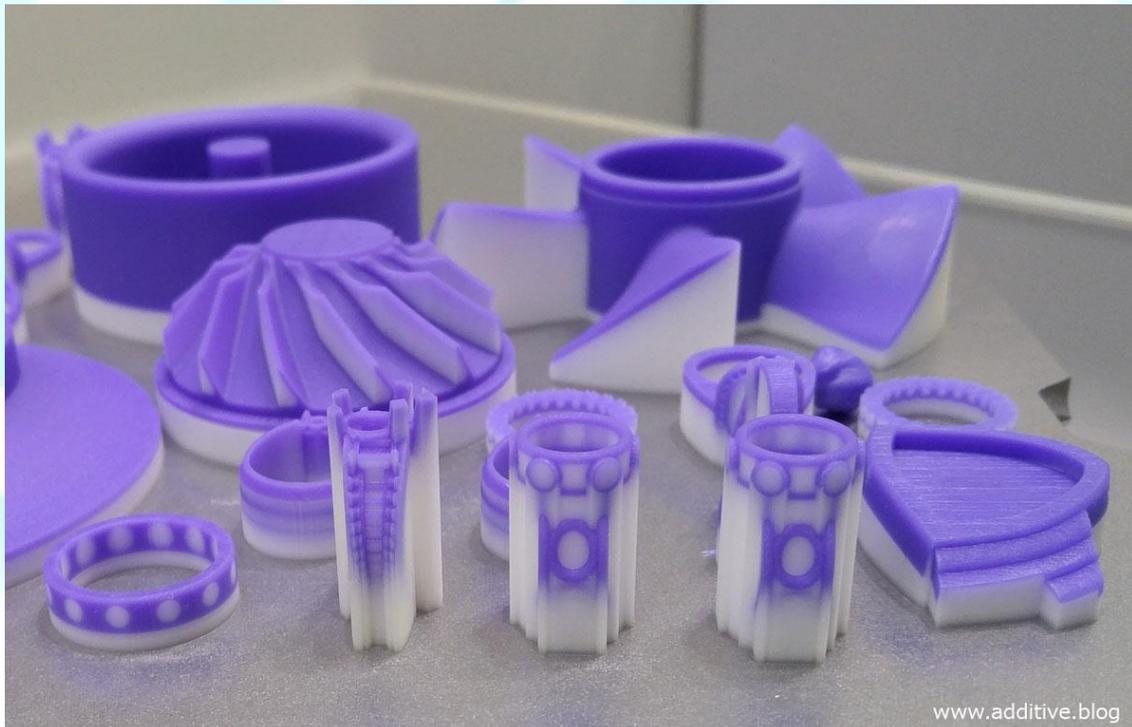


DESIGN 3D Printer

میزان ساپورت در روش SLA بسیار کمتر از روش FDM است و جهت ساخت قطعه باید به گونه ای باشد که عموماً تمام قطعات نیاز به ساپورت دارند. با توجه به این موضوع، میزان ساپورت مورد نیاز در روش SLA را می توان نسبت مستقیمی از وزن قطعه در نظر گرفت. بنابراین در روش SLA عموماً قیمت به صورت تابعی از وزن مواد مصرفی خود قطعه در نظر گرفته می شود و چون مواد مصرفی تابعی از حجم قطعه می باشد، با داشتن حجم قطعه می توان قیمت را محاسبه کرد. همچنین قیمت گذاری در روش SLA ساده تر از روش FDM صورت می گیرد.

قیمت پرینت سه بعدی در روش POLYJET

در پرینت سه بعدی Polyjet نیز نیاز به ساپورت گذاری می باشد. در تصویر زیر چند قطعه ساخته شده به روش Polyjet به همراه ساپورت قابل مشاهده است.





DESIGN 3D Printer

سایپورت گذاری در روش Polyjet تا اندازه ای شبیه به روش FDM است. در روش Polyjet

همواره جنس سایپورت با جنس قطعه متفاوت است. در این روش قیمت تابعی از میزان ماده مصرفی مورد نیاز برای قطعه و سایپورت می باشد.

خلاصه فرمول های قیمت گذاری در روش های مختلف پرینت سه بعدی

با توجه به توضیحاتی که داده شد، فرمول قیمت گذاری و پارامتر های مهم در محاسبه قیمت در روش های مختلف پرینت سه بعدی در جدول زیر به صورت خلاصه بیان شده است:

تکنولوژی پرینت سه بعدی	نام کامل فناوری	نام پیشنهاد شده به فارسی	نیاز به سایپورت	پارامتر قیمت دهی	مقایسه قیمت با دیگر روشها
SLS	Selective Laser Sintering	تفجوشی انتخابی با لیزر	ندارد	حجم باندینگ باکس قطعه	○○●●●
FDM	Fused Deposition Modeling	مدلسازی ته نشینی جوش خورده	دارد	زمان پرینت سه بعدی / مواد مصرفی برای قطعه و سایپورت	○○○○●
SLA	Stereo Lithography Apparatus	لیتوگرافی سه بعدی	دارد	حجم خود قطعه	○●●●●
PolyJet	-	-	دارد	مقدار ماده مصرفی قطعه و سایپورت	●●●●●



DESIGN 3D Printer



DESIGN 3D Printer