الذوبان الانتقائي بالليزر(SLM)

مبدأ العمل

- يتم **تصميم النموذج ثلاثي الأبعاد** باستخدام برامج.CAD
- يُوزع **مسحوق معدني دقيق** (مثل التيتانيوم أو الفولاذ المقاوم للصدأ) داخل غرفة تصنيع محكمة.
- يوجه **شعاع ليزر عالي الطاقة** لإذابة المسحوق بشكل انتقائي وفقاً لمسار التصميم.
- تتكرر العملية **طبقة بطبقة** حتى يكتمل الشكل النهائي.
- بعد الطباعة، تُجرى **معالجات لاحقة** مثل إزالة الدعامات، المعالجة الحرارية، أو التشطيب السطحي لتحسين الخصائص.

المكونات الأساسية للتقنية

- **جهاز** :**SLM** يحتوي على غرفة تصنيع معزولة، ليزر قوي، ونظام توزيع مسحوق.
- **المساحيق المعدنية** :مثل الألومنيوم، الكوبالت-كروم، النيكل، والسبائك الفائقة.
- **برمجيات التحكم** :لتحويل النموذج الرقمي إلى تعليمات تشغيلية دقيقة.
- **أنظمة أمان** :للتعامل مع الليزر والمساحيق المعدنية بشكل آمن.

المزايا

- **إنتاج أشكال هندسية معقدة** لا يمكن تصنيعها بالطرق التقليدية.
- **تقليل الهدر** في المواد مقارنة بالتصنيع بالقطع.
- **خصائص ميكانيكية قوية** للقطع المنتجة.
- **إمكانية التخصيص** حسب الحاجة، مثل الأطراف الصناعية الطبية.

.التطبيقات العملية

- **الطيران والفضاء** :تصنيع أجزاء خفيفة الوزن وقوية مثل شفرات التوربينات.
- **الطب** :إنتاج غرسات عظمية وأطراف صناعية مخصصة.
- **السيارات** :تصنيع أجزاء معقدة للمحركات وأنظمة العادم.
- **الطاقة** :إنتاج مكونات لمحطات توليد الطاقة.

التحديات

- **تكلفة مرتفعة** للأجهزة والمساحيق المعدنية.
- **الحاجة إلى خبرة تقنية عالية** في التشغيل والمعالجة.
- **التحكم في جودة السطح** والخصائص الميكانيكية يتطلب عمليات لاحقة دقيقة.

✅ **الخلاصة** :الذوبان الانتقائي بالليزر هو ثورة في التصنيع الإضافي، يفتح المجال أمام تصميمات مبتكرة ومواد قوية، لكنه يتطلب استثماراً كبيراً في المعدات والخبرة.