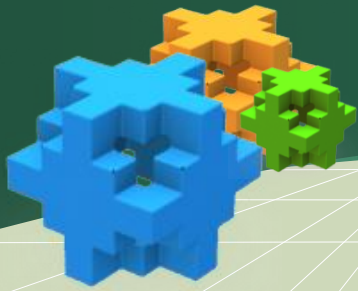




CÔNG NGHỆ GIA CÔNG PHI TRUYỀN THỐNG & TẠO MẪU NHANH

Số TC: 2

GV: ThS. Võ Thanh Được



1. GIỚI THIỆU TỔNG QUÁT VỀ 3DP

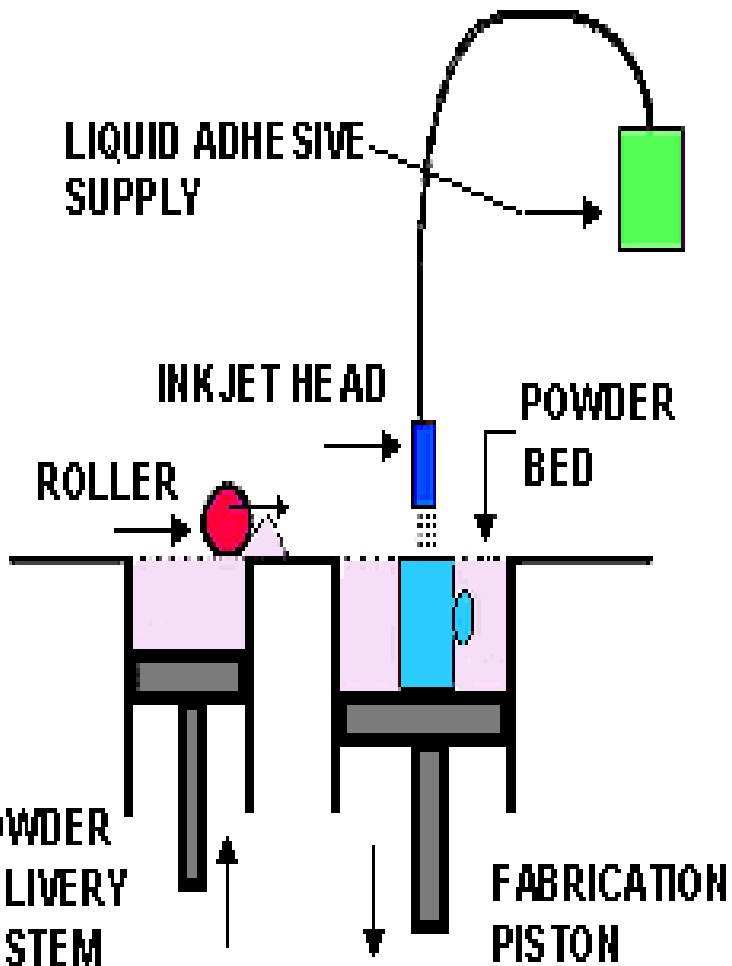
- Đây là hệ thống dựa trên kỹ thuật in phun được phát triển ở khoa Kỹ Thuật Cơ Khí(Mechanical engineering Department)-Viện công nghệ Massachusetts(Massachusetts Institute of Technology – MIT) vào năm 1993.

- Đây là phương pháp dựa trên quá trình chế tạo từng lớp, nhưng chất polymer lỏng được thay bằng vật liệu bột, có thể hóa rắn dưới tác dụng của nhiệt như: nylon, kim loại, elastomer, gốm, polyme...

- 3DP là công nghệ tạo ra các mẫu 3D bằng cách kiên cố hóa lớp bột vật liệu sử dụng chất kết dính để tạo ra sản phẩm.

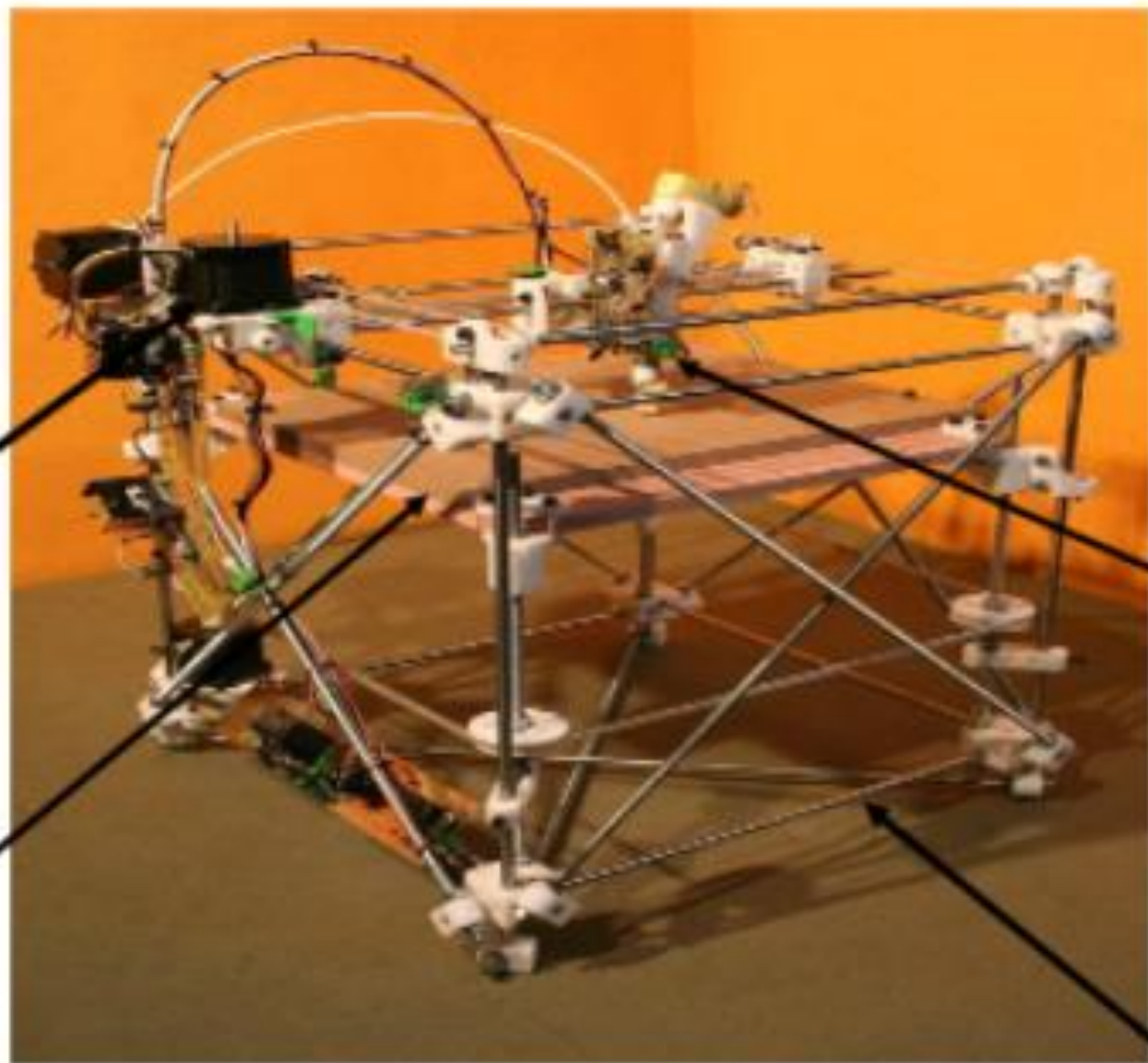
2.CẤU TRÚC HỆ THỐNG & THÔNG SỐ KỸ THUẬT

2.1.CẤU TRÚC HỆ THỐNG:



- Dưới Đây là một sản phẩm máy in 3D Z corp - với vật mẫu nhiều màu sắc (của Z Corporation).





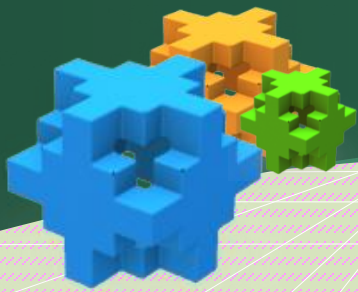
Hệ
thống
cấp chất
kết dính

Bàn đỡ
khuang
mẫu và
khuang
cấp
nguyên
liệu

Vòi
phun

Khung
máy

Phần cơ khí của máy ZPrinter 650



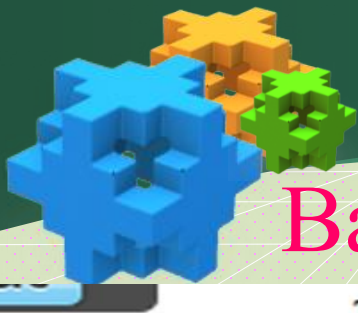
2.2.THÔNG SỐ KỸ THUẬT

- **Các thông số kỹ thuật của máy ZPrinter 650**



- Tốc độ tạo lớp: 2-4 lớp/ phút
- Kích cỡ vật thể: (254 x 381 x 203mm)
- Chiều dày lớp: 0.089 - 0.102 mm
- Vật liệu sử dụng: composite
- Số đầu in (Vòi phun chất kết dính): 5
- Khối lượng của máy: 750 lbs. (340 kg)

ZPrinter 650 Technical Specifications



Bảng Thông Số Công Nghệ 3DP

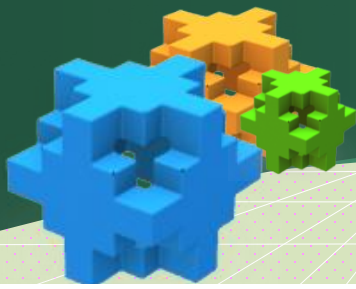
Table 5.3: Specifications of Z Corporation's 3D Printers

Model	Z™ 400 3DP	Z™ 406 3DP	Z™ 810 3DP
Build speed	2 layers / min	Color: 2 layers / min Monochrome: 6 layers / min	
Build volume (mm × mm × mm)	203 × 254 × 203	203 × 254 × 203	500 × 600 × 400
Layer thickness (mm)	0.076–0.254	0.076–0.254	0.076–0.254
Equipment dimensions (mm × mm × mm)	740 × 910 × 1070	740 × 910 × 1070	1020 × 790 × 1120
Equipment weight (kg)	136	136	210
System software	Z Corp.'s proprietary system software runs on Microsoft Windows 2000 and NT. VRML, ZCP, PLY and SFX file formats can be used for color input. STL file format is accepted for monochrome parts.		
Materials	Starch and plaster formulations.		



EDEN250

The 16 Micron Layer 3-Dimensional Printing System



THÔNG SỐ EDEN 250

Layer Thickness (Z-axis)

Horizontal build layers down to 16-micron

Tray Size (XxYxZ)

260x260x200 mm

Net Build Size (XxYxZ)

250x250x200 mm

Build Resolution

X-axis: 600 dpi

Y-axis: 300 dpi

Z-axis: 1600 dpi

Printing Modes

High Quality (HQ): 16-micron

High Speed (HS): 30-micron

Accuracy

0.1 – 0.2 mm typical (accuracy varies according to geometry, part orientation and print size)

Material Supported

- FullCure®720 Model transparent
- VeroWhite Opaque material
- VeroBlue Opaque material
- VeroBlack Opaque material

Support Type

- FullCure®705 Support
- Non-toxic gel-like photopolymer support easily removed by WaterJet

Materials Cartridges

Sealed 2x2 kg cartridges easily and instantly replaced through a front-loading door

Power Requirements

110 – 240 VAC 50/60 Hz

1.5 KW single phase

Machine Dimensions (WxDxH)

870x735x1200 mm

Machine Weight

Net 280 kg

Gross (in crate) 330 kg

Software

Objet Studio™ features:

- Suggested build orientation and speed, Auto-placement
- Automatic real time support structure generation
- Slice on the fly

- PolyLog™ Materials Management
- Network version

Input Format

STL and SLC File

Operational Environment

Temperature 18°C – 25°C

Relative Humidity 30 – 70%

Special Facility Requirements

None

Jetting Heads

SHR (Single Head Replacement), 4 units

Network Communication

LAN – TCP/IP

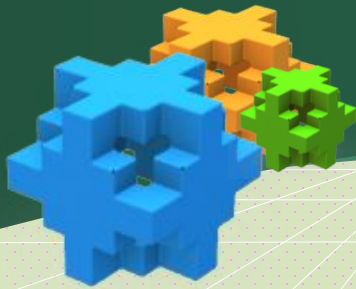
Compatibility

Windows XP, Windows 2000

Other Features

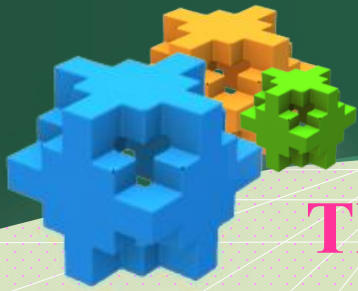
- Removable tray for high productivity
- Quiet office operation

*All specification are subject to change without notice



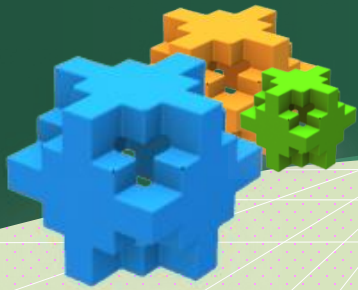
ZPRINTER 310 PLUS





THÔNG SỐ ZPRINTER 310 PLUS

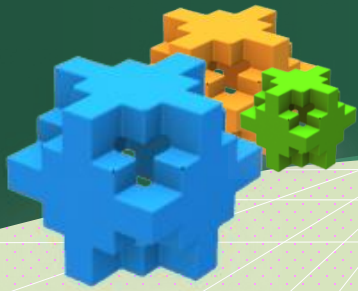
- **Build Speed:**
4 layers per minute (1 - 2 vertical inches per hour on average)
- **Build Volume:**
10" x 8" x 8" (254 x 203 x 203 mm)
- **Layer Thickness:**
User-selectable at time of printing. 0.0035"-
0.010"(.076-.254 mm)
- **Resolution:**
300 X 450 DPI
- **Equipment Dimensions:**
29" x 32" x 43" (74 x 81 x 109 cm)
- **Equipment Weight:**
250 lbs. (113 kg)
- **System Software:**
Z Corporation's proprietary System Software
accepts solid models in STL, 3ds,ZCP, VRML and PLY formats as input.
System Software runs on Microsoft Windows® 2000,XP & Vista



ZPRINTER 450

The World's Most Automated and Affordable Color 3D Printer





THÔNG SỐ ZPRINTER 450

- Resolution: 300 x 450 dpi
- Vertical Build Speed: 0.9 inch/hour (23 mm/hour)
- Build Size: 8 x 10 x 8 inches (203 x 254 x 203 mm)
- Layer Thickness: 0.0035 - 0.004 inches (0.089 - 0.102 mm)
- Number of Jets: 604
- File Formats for Printing: STL, VRML, PLY, 3DS, ZPR
- Equipment Dimensions: 48 x 31 x 55 inches (122 x 79 x 140 cm)
- Equipment Weight: 425 lbs (193 kg)
- Power Requirements: 100-240V, 15-7.5A
- Workstation Compatibility: Windows



3. SƠ LƯỢC QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ 3DP

Tạo mô hình CAD của mẫu

Chuyển mô hình CAD sang định dạng STL (*.stl)

Cắt thành những lớp mỏng trên mặt cắt ngang

Hoàn chỉnh và chuyển dữ liệu tới máy RPT

Tạo mẫu theo lớp

Làm sạch và sử lý mẫu

3. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ 3DP

1

Xây dựng mô hình 3D trên phần mềm chuyên dụng

2

Tiến hành cắt lớp cho chi tiết vừa mới xây dựng trên cad

3

Xuất bản vẽ 3D của chi tiết dạng (*.STL) và nạp dữ liệu vừa xuất vào máy tạo mẫu nhanh 3DP

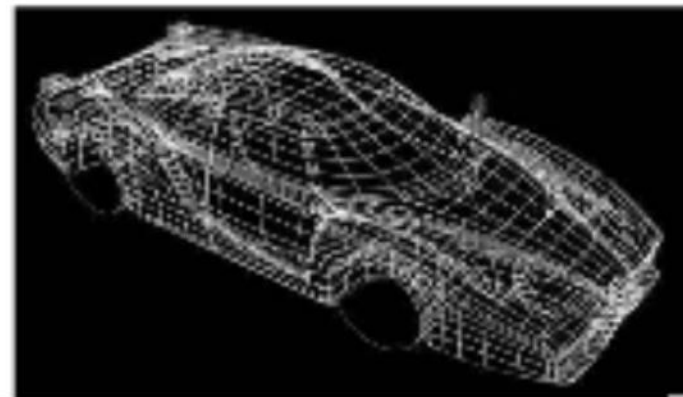
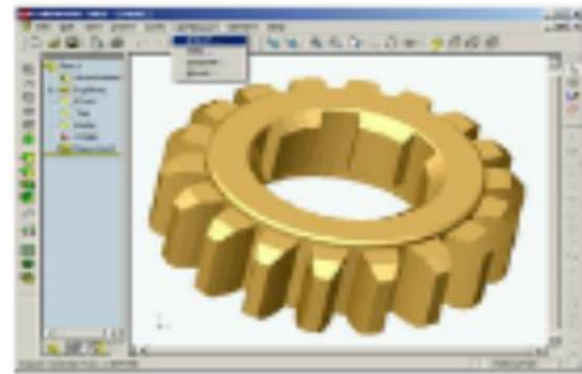
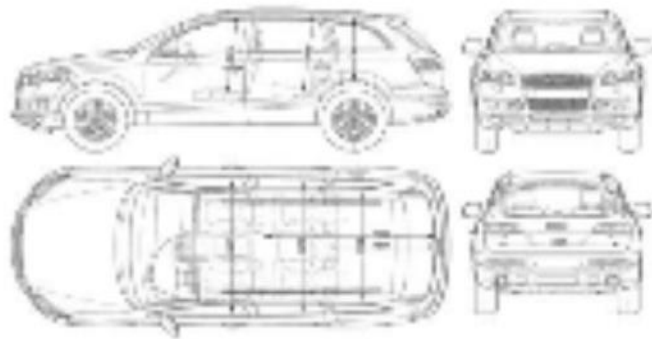


Bước 1

1. Tạo Mô Hình CAD Của Mẫu

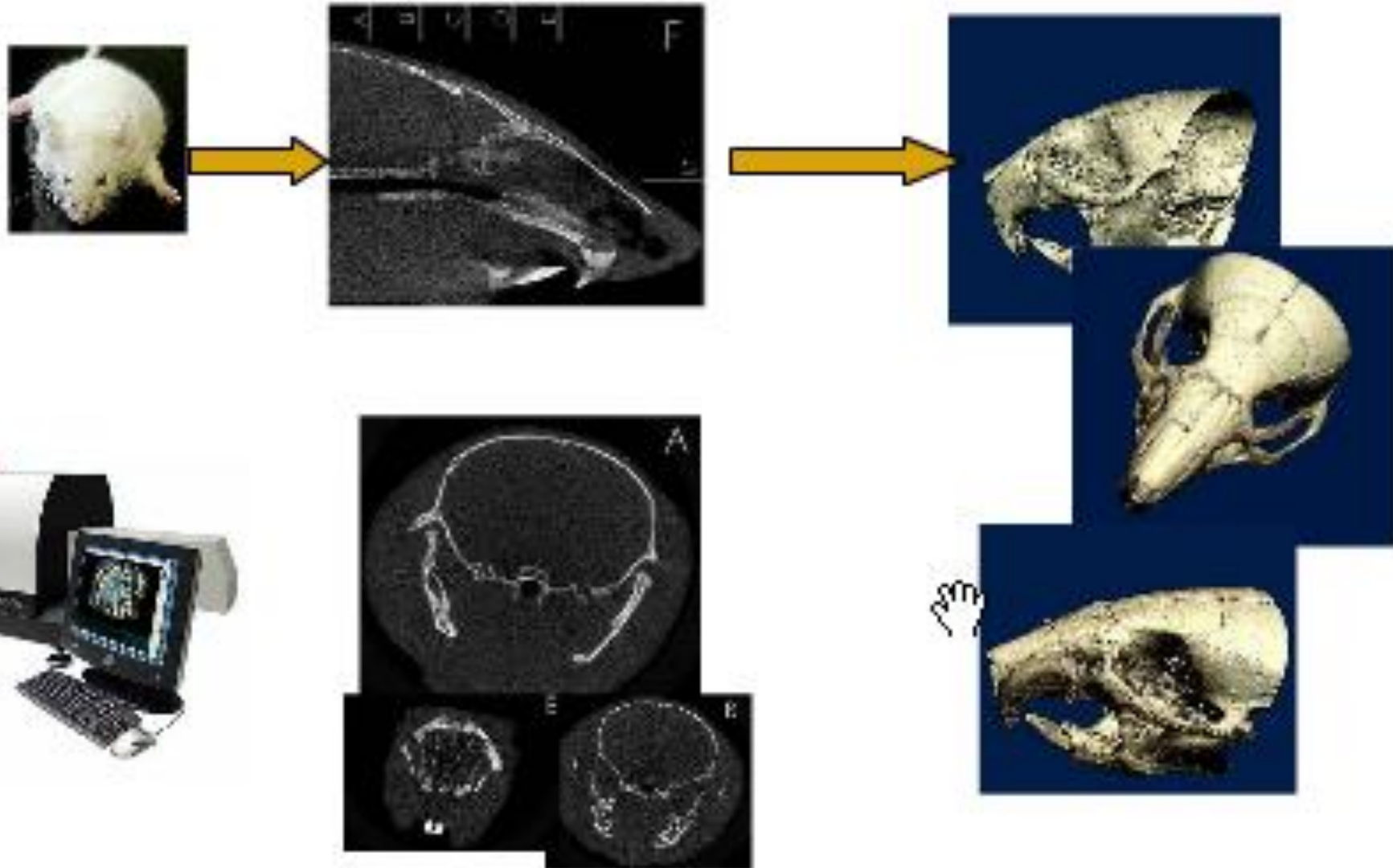
a. Tạo mô hình trực tiếp từ CAD

- Dùng các phần mềm vẽ CAD như Pro / Engineer, Solidworks...hay các phần mềm chuyên dụng trong kiến trúc, nghệ thuật...để thiết kế vật thể.



b. Tạo mẫu thông qua phương pháp trực cắt lớp CT, μ CT, MRI....

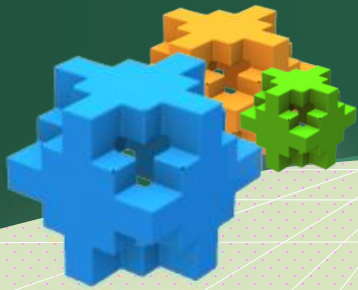
- Các bộ phận con người, động vật được chụp cắt lớp



c. Tạo mẫu bằng các thiết bị như máy đo tạo độ bút vẽ laser ...

- Các vật thể được xác định kích thước, hình dạng thông qua các máy đo tạo độ.

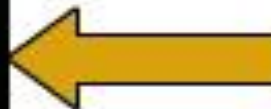
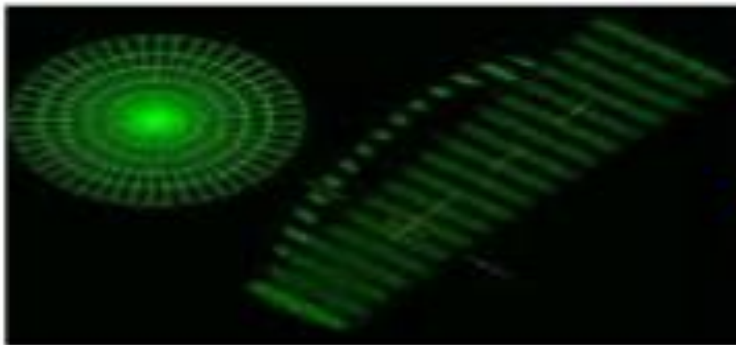
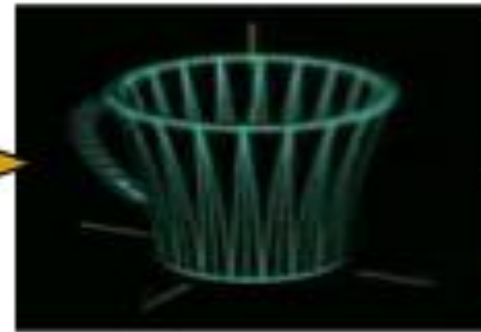


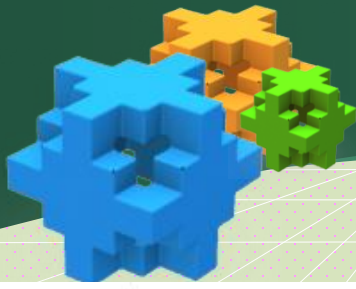


Bước 2

3. *Cắt Vật Thể Thành Những Lớp Mỏng Trên Mặt Cắt Ngang*

- Vật thể 3D định dạng .STL sẽ được cắt thành những lớp mỏng 2D thông qua một phần mềm cắt chuyên dụng.

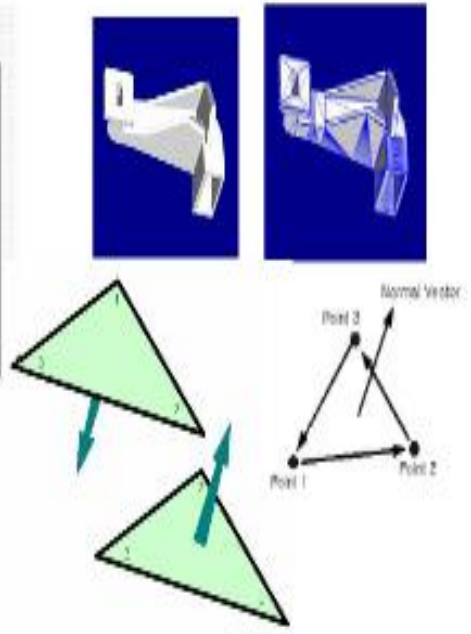
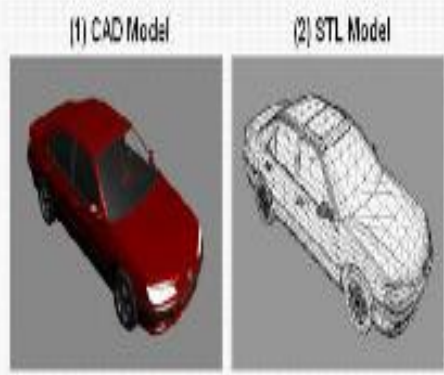




Bước 3

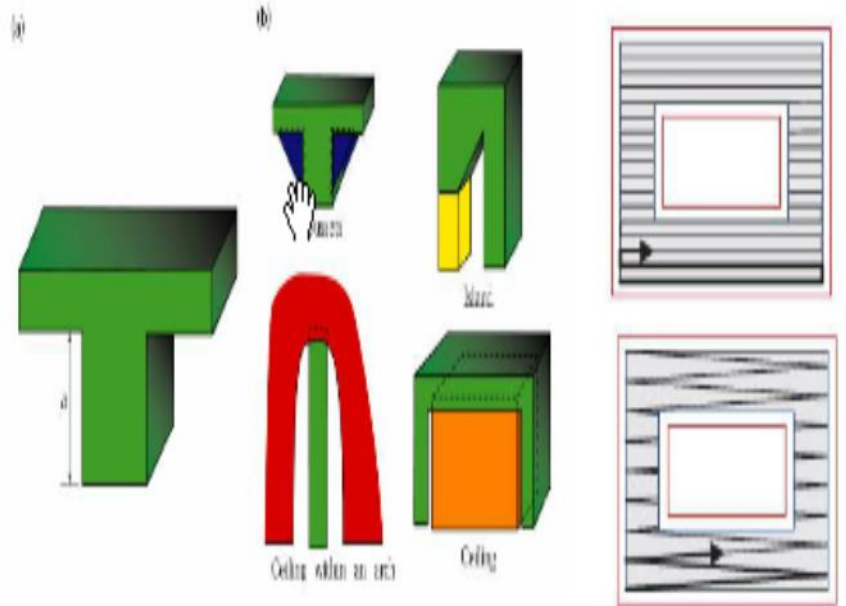
2. Chuyển Mô Hình CAD Sang Định Dạng STL

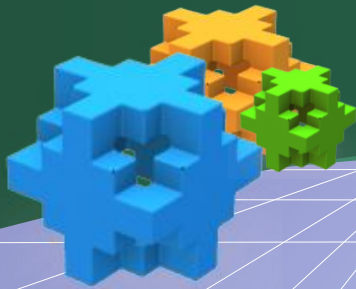
- File STL biểu diễn xấp xỉ các bề mặt dưới dạng các mặt cạnh.
- STL là một file danh sách chứa dữ liệu các mặt cạnh. Mỗi mặt cạnh được xác định bởi tọa độ 3 đỉnh của một tam giác và một pháp tuyến ngoài đơn vị của tam giác đó



4. Hoàn Chỉnh Mẫu Và Chuyển Dữ Liệu Tới Máy In 3D Printing

- Thêm các phần đỡ trong trường hợp tạo mẫu kém cứng vững.
- Hình thành đường chạy, xác định các chế độ tạo mẫu.
- Chuyển dữ liệu tới máy In 3D Printing dưới dạng code.





4

Tiến hành kiểm tra toàn bộ hệ thống máy móc, thiết bị chuẩn bị gia công

5

Chuẩn bị, xử lý sàng sàng, thiết bị, vật liệu, yếu tố cần thiết dùng cho gia công, công tác tiền xử lý.

6

Khởi động máy, tiến hành gia công theo lập trình sẵn, theo dõi, kiểm tra, xử lý.



LOAD BINDER IN SECONDS



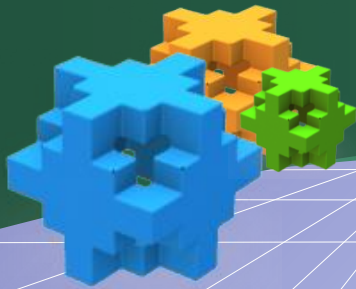
LOAD POWDER AUTOMATICALLY



CHANGE PRINT HEADS 66% FASTER



ENJOY GREATER CONTROL



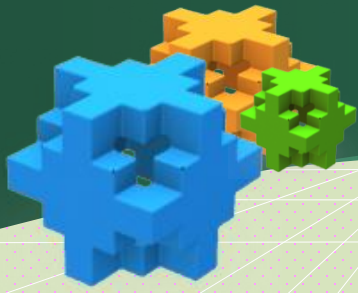
7

Đợi sản phẩm, chi tiết được hoàn thành, kiểm tra, tiến hành công tác hậu xử lý làm sạch chi tiết vừa được gia công.



8

Đưa vào sử dụng và phục vụ theo đúng nhu cầu của nhà sản xuất



BƯỚC 7



AUTOMATED POWDER HANDLING



RECYCLES POWDER FOR FUTURE USE



RAISES PART FOR EASY REMOVAL

- Sau khi lấy mẫu ra khỏi buồng mẫu cần thực hiện thêm một số công đoạn mới có được vật mẫu hoàn chỉnh như ý muốn.
- Làm sạch mẫu, gỡ bỏ các phần bột thừa, phần đỡ bằng cách phun các tia nước vào phần đỡ.
- Tăng cường độ cứng cho mẫu bằng cách sử dụng các loại keo tăng cường phun vào bề mặt mẫu.



EASY POST-PROCESSING



NO DANGEROUS SCRAPING
TOOLS REQUIRED



OPTION 1: DIP



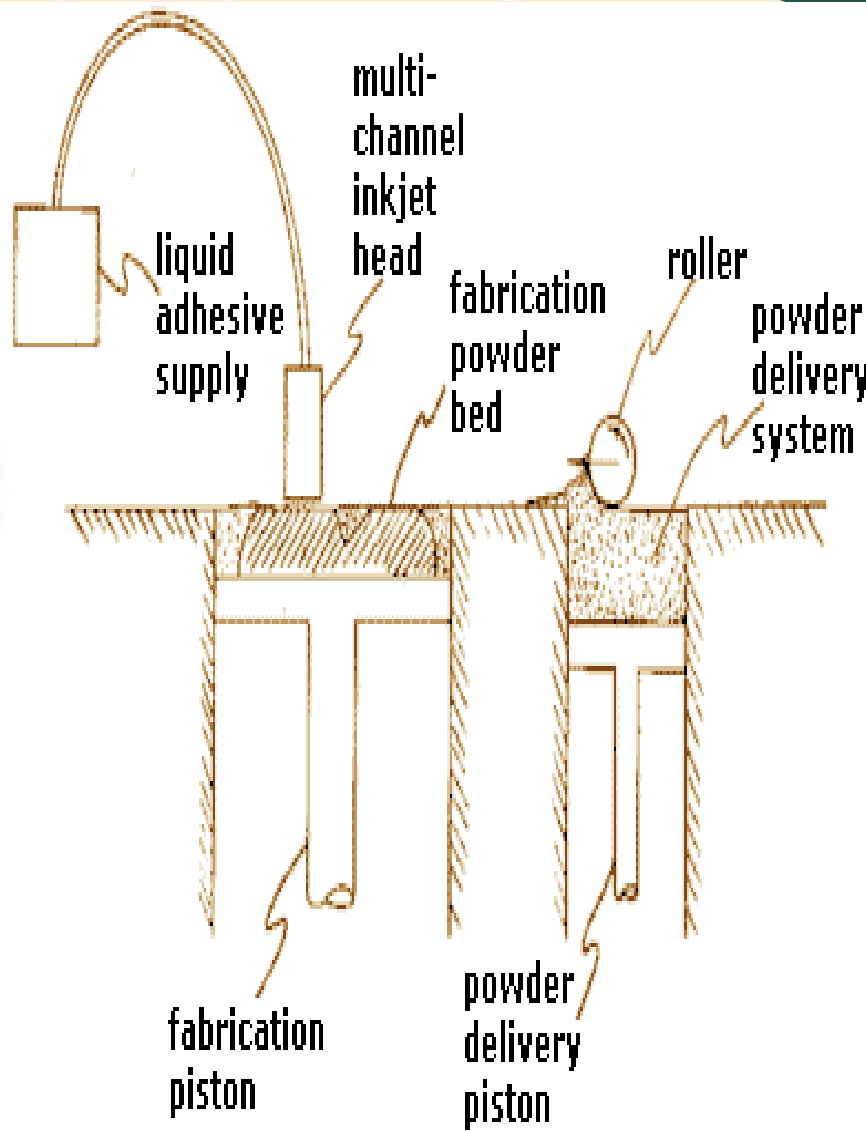
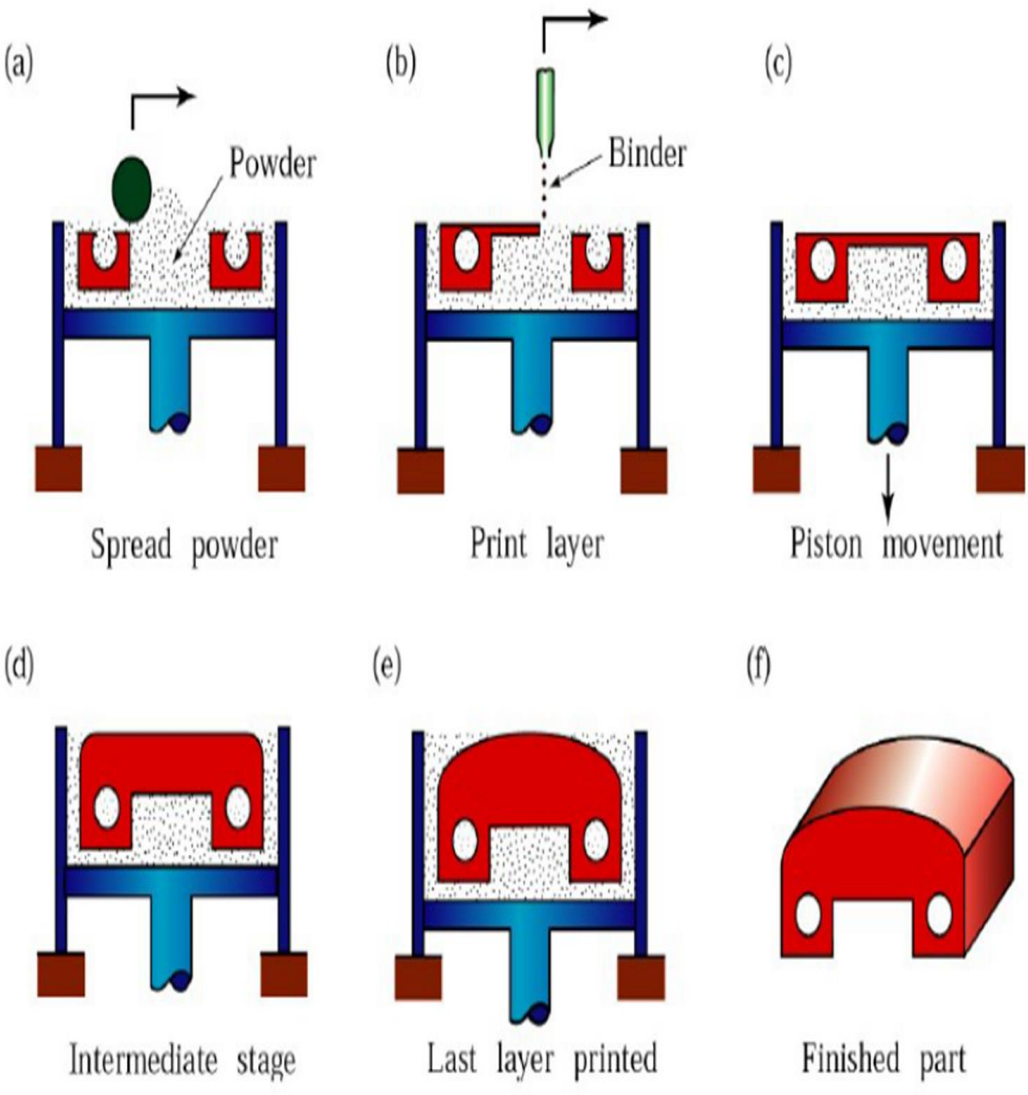
OPTION 2: DRIP

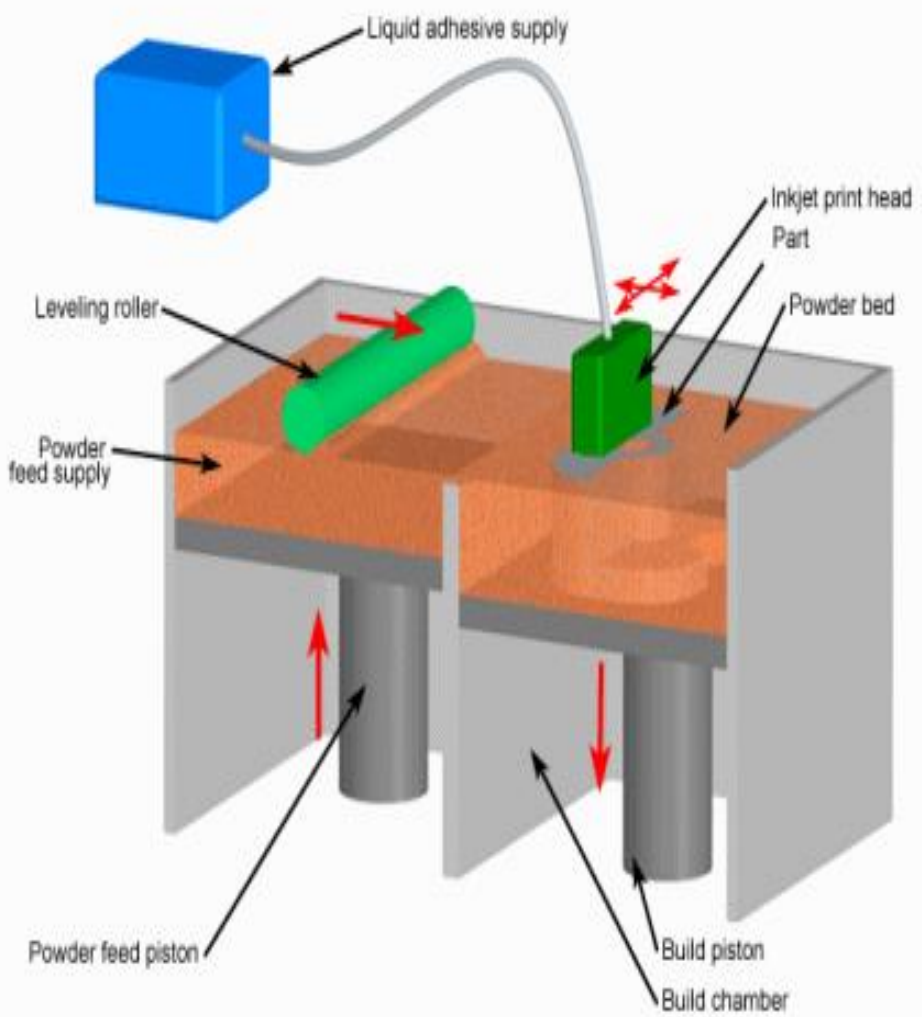
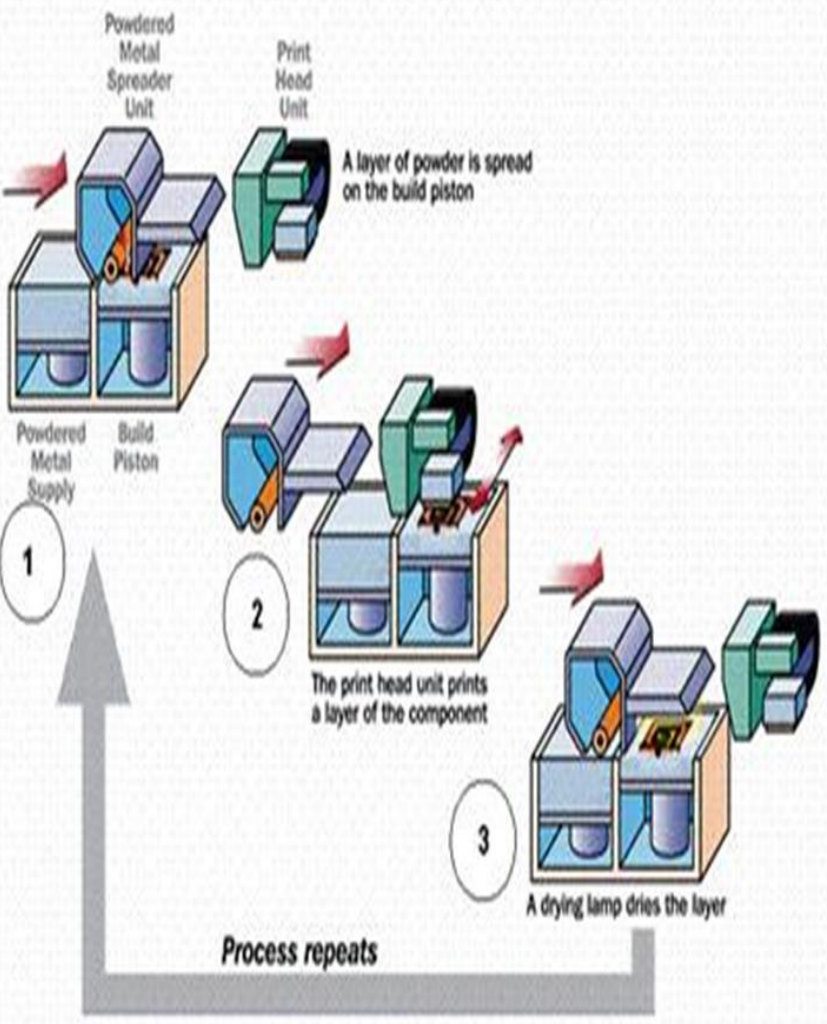
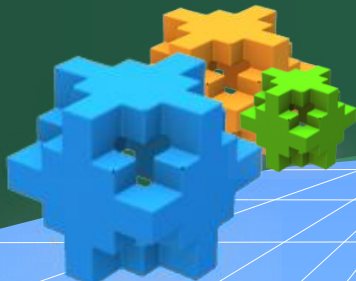


OPTION 3: BRUSH



4. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG





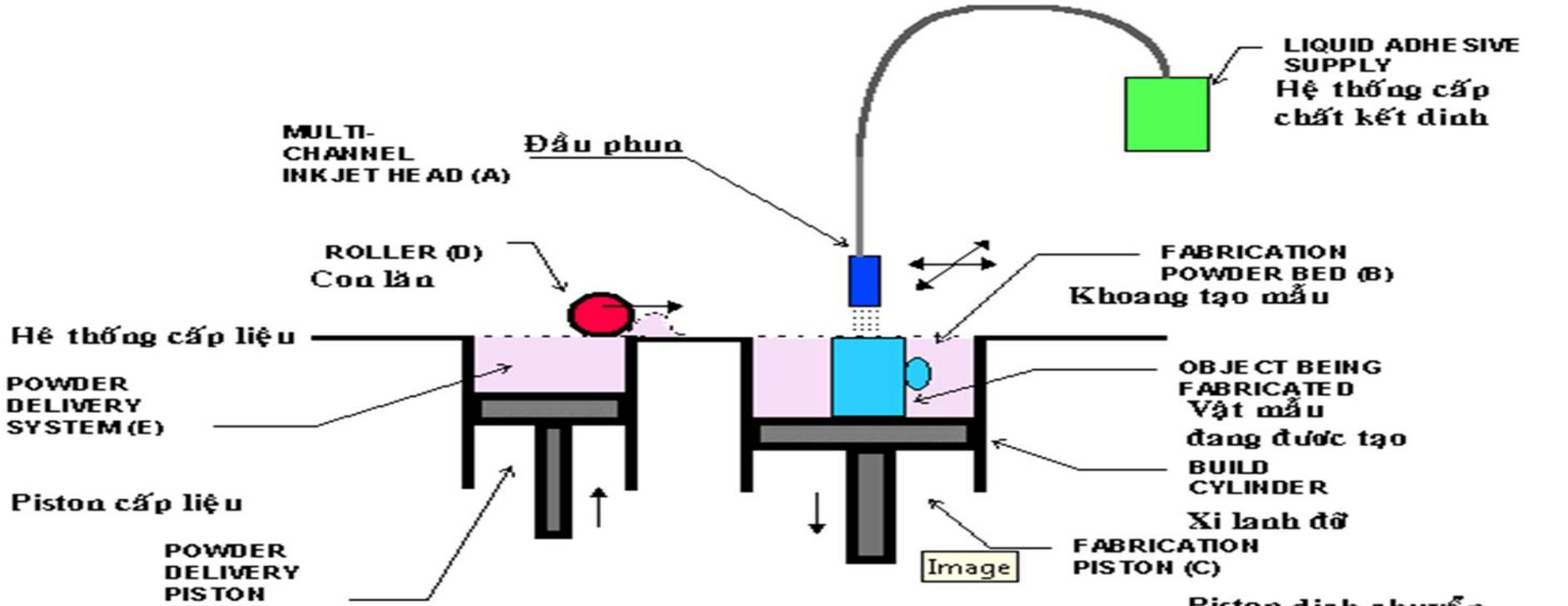


Fig. 7. Three dimensional printing.
PHƯƠNG PHÁP IN 3 CHIỀU (3DP)

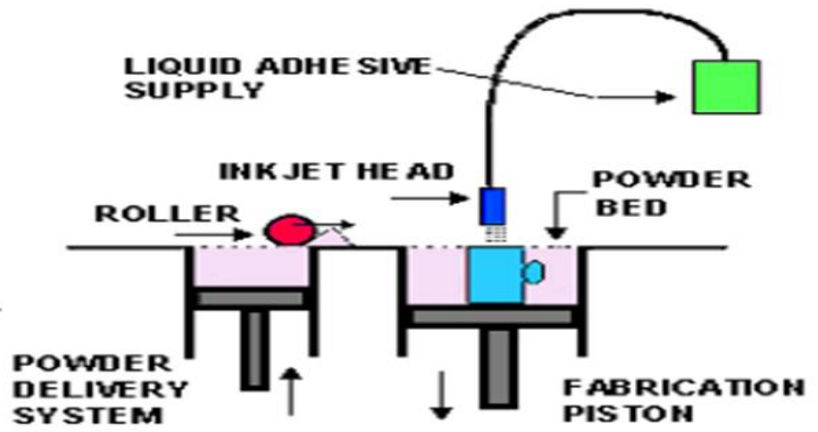
www.vietmachine.com

- Quá trình in bắt đầu bằng cách tạo một lớp bột mỏng tại phần nóc của buồng tạo mẫu. Để thực hiện công việc này, một lượng bột được định lượng, được chuyển từ buồng cấp liệu thông qua hệ thống piston đẩy lên. Sau đó một con lăn thực hiện chức năng phân phối và nén lượng bột này tại mặt trên của buồng tạo mẫu. Tiếp ngay sau đó, hệ thống vòi phun (tương tự như trong công nghệ in-phun) phun chất kết dính ở dạng dung dịch lên bề mặt lớp bột tại những chỗ cần kết dính, tạo nên một lớp của vật thể. Khi một lớp mẫu được làm xong, piston đỡ mẫu dịch chuyển xuống một khoảng bằng chiều dày của lớp mẫu; và quá trình này được lặp đi lặp lại đến khi toàn bộ vật thể được tạo xong.

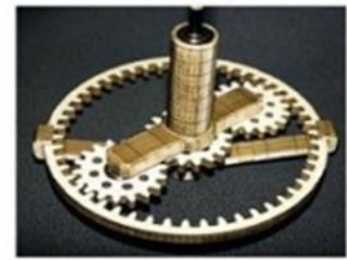
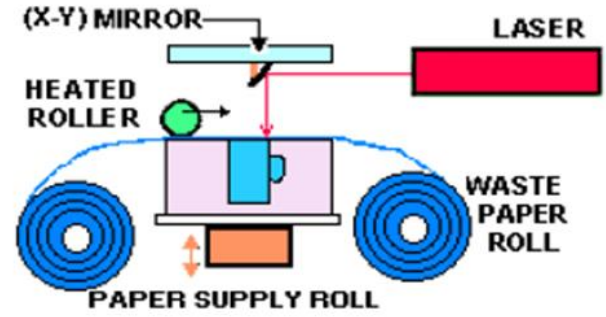


So Sánh Với Các Công Nghệ Đã Học

3DP&LOM



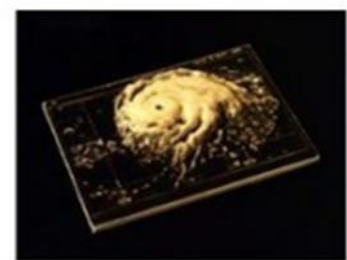
3D Printing



Planetary gear system



Working ball-in-socket joint

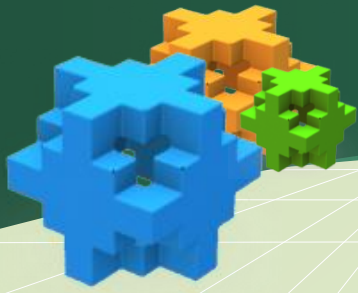


Hurricane



Human vertebra

LOM (Laminated Object Manufacturing)



So Sánh

3DP

- Sử dụng keo kết dính để liên kết bột lại thành sản phẩm.
- Vật liệu dạng bột.
- Vật liệu dư thừa có thể tái sử dụng được.

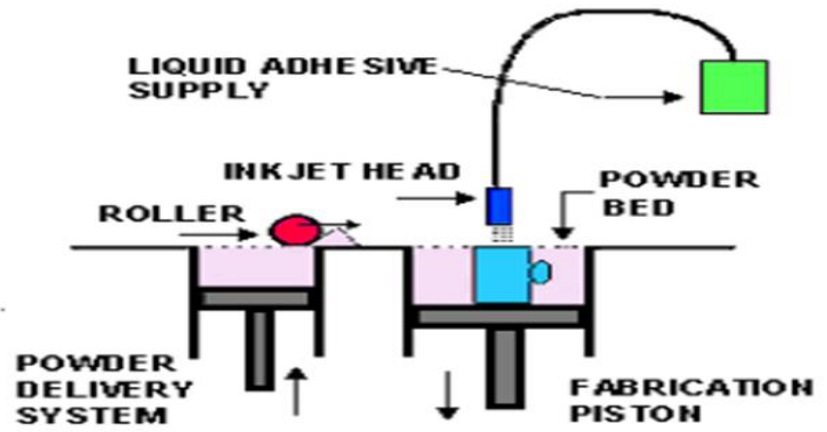
LOM

- Sử dụng nguồn tia laser để tạo ra biên dạng của chi tiết và dùng trục cán nóng để liên kết từng lớp lại với nhau.
- Vật liệu dạng tấm.
- Vật liệu thừa không thể tái sử dụng được.
- Mẫu có thể sử dụng như chi tiết cho việc đúc khuôn và mô hình.

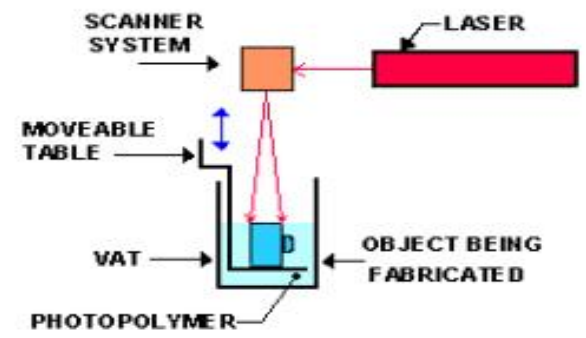


So Sánh Với Các Công Nghệ Đã Học

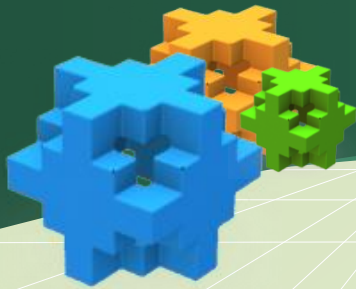
3DP&SLA



3D Printing



SLA (Stereolithography)



So Sánh

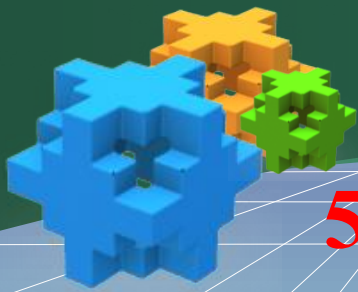


3DP

- Sử dụng keo kết dính để liên kết bột lại thành sản phẩm.
- Vật liệu dạng bột.
- Sản phẩm có kết cấu nhỏ

SLA

- Sử dụng nguồn tia laser để xây dựng chi tiết.
- vật liệu là nhựa cảm quang dạng lỏng.
- Tạo chi tiết khá lớn có độ chính xác cao.



5. PHẠM VI ỨNG DỤNG 3DP

IV. CÁC ỨNG DỤNG CHÍNH CỦA CÔNG NGHỆ 3D PRINTING

- Một số sản phẩm mẫu của công nghệ 3D Printing.



Create physical plastic models from your 3D design in a matter of hours with our 3D printing service bureau: ThingLab

idea > design > 3D model

original 3D design

InVision XT 3D printer

physical model in strong, versatile, plastic material

thinglab
FROM IMAGINATION TO REALITY



• Ứng dụng trong sản xuất các chi tiết công cụ mẫu hoặc làm khuôn.



Specific surface filters

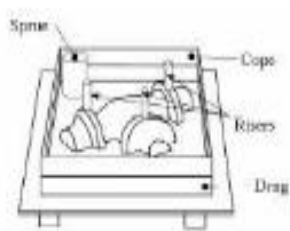


Silicon nitride component

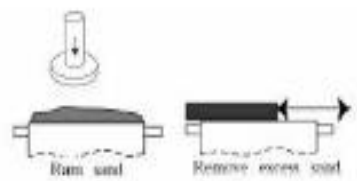


Finished metal tools by 3DP

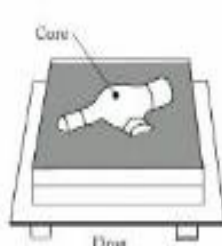
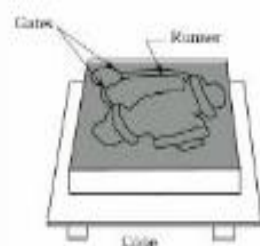
• Các chi tiết làm khuôn – Từ công nghệ 3D Priting



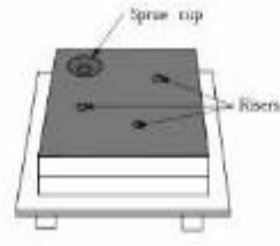
5. Roll drag over, place cope half of pattern and flask.
Note: sprue and risers are standard inserts.



6. Preparing cope half of mold; this step must be repeated for each half of the mold.



7. Separate flask – remove all patterns. Place cope in place, close flask.



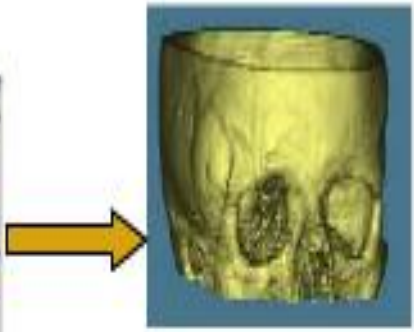
8. Flask closed and clamped, ready for pouring of molten metal.





- Ứng dụng trong y học.

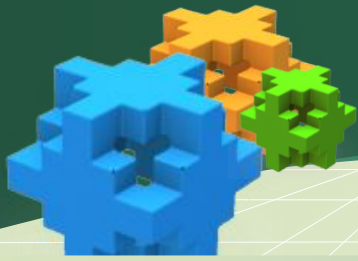
- Các bộ phận cơ thể người





6. ƯU-NHƯỢC ĐIỂM 3DP





Giảm được đáng kể thời gian gia công đối với các kích thước vừa phải, độ phức tạp cao, chi phí thấp.

Cho phép tạo các vật thể có hình dáng phức tạp mà không thể gia công bằng các phương pháp cắt gọt thông thường

Tạo hình trực tiếp từ dữ liệu CAD

Không lãng phí vật liệu

Vận hành dễ dàng.

**Ưu
Điểm**



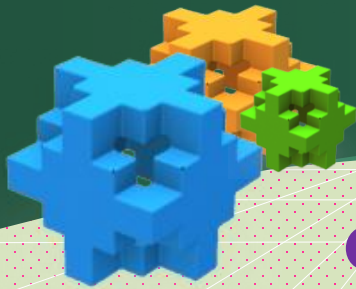
Chất lượng bề mặt và tính sẵn có của vật liệu bị hạn chế và phụ thuộc vào phương pháp sử dụng.

Có mặt hạn chế về kích thước, vật được tạo mẫu có thể tích nhỏ.

Chi tiết sau khi chế tạo chế tạo không đạt được các đặc tính cơ học, hóa học như các phương pháp gia công khác.

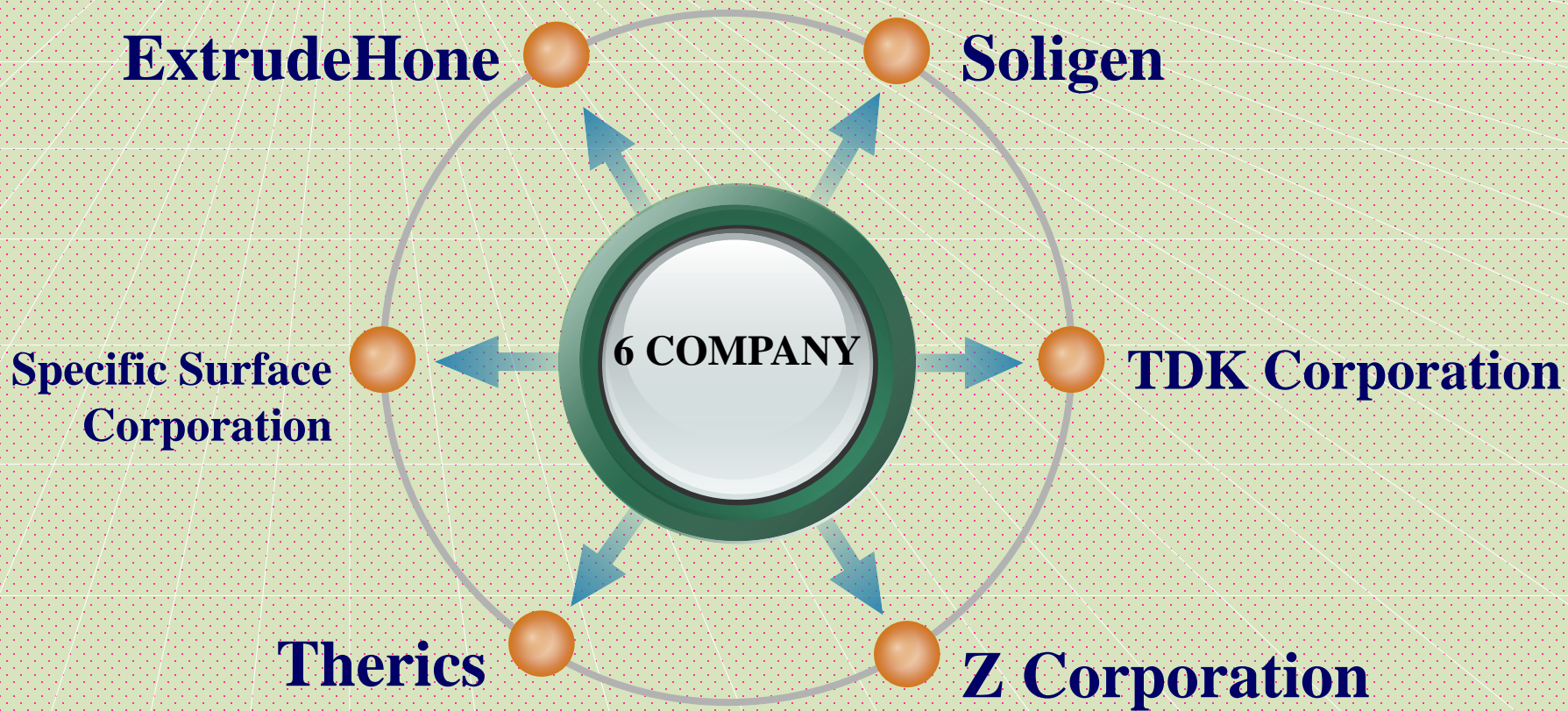


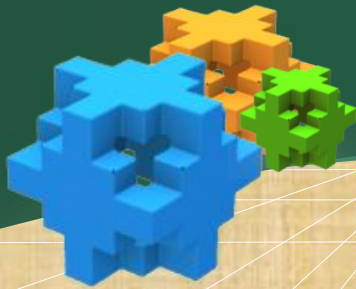
**Nhược
Điểm**



CÁC HÃNG SẢN XUẤT MÁY 3DP TRÊN THẾ GIỚI

Công nghệ 3DP đã được MIT cấp bản quyền cho 6 công ty trên thế giới





7. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1

Nguyễn Văn
Cương, Cơ sở lý
thuyết và khả năng
ứng dụng của công
nghệ tạo mẫu
nhanh,
ĐHBK TpHCM

2

Jacobs. F. Paul,
1992, Rapid
Prototyping in
Europe and Japan,
JTEC/WTEC
Panel Report

3

[You tube.com](http://www.efunda.com)
<http://www.efunda.com>
<http://www.sibcoin.com/lom.htm>

4

[Docsachonline.us](http://docsachonline.us)
[Tailieu.vn](http://tailieu.vn)