

## MỤC LỤC

<b>I. MỞ ĐẦU GIỚI THIỆU CHUNG.....</b>	<b>3</b>
1. AutoCAD trong hệ thống các phần mềm đồ hoạ và văn phòng.....	3
2. Những khả năng chính của AutoCad .....	3
3. Làm quen sơ bộ với AutoCad .....	4
4. Chức năng một số phím đặc biệt.....	4
5. Các quy ước .....	5
<b>II. CÁC LỆNH VỀ FILE.....</b>	<b>5</b>
1. Tạo File bản vẽ mới. ....	5
2. Lưu File bản vẽ. ....	5
3. Mở bản vẽ có sẵn. ....	5
4. Đóng bản vẽ.....	6
5. Thoát khỏi AutoCad.....	6
<b>III. HỆ TOẠ ĐỘ VÀ CÁC PHƯƠNG THỨC TRUY BẮT ĐIỂM.....</b>	<b>6</b>
1. Hệ toạ độ sử dụng trong AutoCad .....	6
2. Các phương pháp nhập toạ độ.....	8
3. Các phương thức truy bắt điểm đối tượng (Objects Snap) .....	8
4. Lệnh Osnap (OS) gán chế độ chuy bắt điểm thường trú.....	10
5. Lệnh vẽ đường thẳng Line ( với các phương pháp nhập toạ độ).....	10
6. Lệnh vẽ đường tròn Circle ( với các phương pháp nhập toạ độ).....	11
<b>IV. CÁC THIẾT LẬP BẢN VẼ CƠ BẢN.....</b>	<b>12</b>
1. Giới hạn không gian vẽ - Lệnh LIMITS .....	12
2. Thu không gian đã được giới hạn vào trong màn hình - Lệnh ZOOM. ....	12
3. Lệnh đẩy bản vẽ Pan.....	13
4. Đơn vị đo bản vẽ.....	13
5. Lệnh Snap, lệnh Grid, lệnh Ortho .....	13
6. Lệnh Mvsetup tạo khung bản vẽ.....	14
<b>V. CÁC LỆNH VẼ CƠ BẢN. ....</b>	<b>15</b>
1. Lệnh vẽ đường thẳng Line (L) ( đã học ở trên).....	15
2. Lệnh vẽ đường tròn Circle (C) ( đã học ở trên).....	15
3. Lệnh vẽ cung tròn Arc (A).....	15
4. Lệnh vẽ đường đa tuyến Pline (PL) : đường có bề rộng nét .....	16
5. Lệnh vẽ đa giác đều Polygon (POL).....	17
6. Lệnh vẽ hình chữ nhật Rectang (REC) .....	17
7. Lệnh vẽ Elip Ellipse (EL) .....	18
8. Lệnh vẽ đường Spline (SPL) lệnh vẽ các đường cong.....	18
9. Lệnh Mline vẽ đường // và Mlstyle và Mledit.....	19
10. Lệnh vẽ điểm Point (PO) .....	21
11. Lệnh định kiểu điểm Ddptype .....	21
12. Lệnh chia đối tượng thành nhiều đoạn bằng nhau Divide (DIV).....	22
13. Lệnh chia đối tượng ra các đoạn có chiều dài bằng nhau Measure (ME).....	22
<b>VI. CÁC LỆNH HIỆU CHỈNH CĂN BẢN. ....</b>	<b>22</b>
1. Lệnh xóa đối tượng Erase (E).....	22
2. Lệnh phục hồi đối tượng bị xoá Oops.....	22
3. Lệnh huỷ bỏ lệnh vừa thực hiện Undo (U) .....	22
4. Lệnh phục hồi đối tượng vừa Undo là Redo .....	23
5. Lệnh tái tạo màn hình hay vẽ lại màn hình Redraw (R).....	23
6. Lệnh tái tạo đối tượng trên màn hình Regen (RE).....	23
<b>VII. CÁC LỆNH HIỆU CHỈNH TẠO HÌNH.....</b>	<b>23</b>
1. Lệnh tạo các đối tượng song song với các đối tượng cho trước Offset (O) .....	23
2. Lệnh cắt đối tượng giữa hai đối tượng giao Trim (TR).....	23
3. Lệnh cắt mở rộng Extrim.....	24

4. Lệnh xén một phần đối tượng giữa hai điểm chọn Break (BR) .....	24
5. Lệnh kéo dài đối tượng đến đối tượng chặn Extend (EX) .....	25
6. Lệnh thay đổi chiều dài đối tượng Lengthen (LEN).....	25
7. Lệnh vát mép các cạnh Chamfer (CHA).....	26
8. Lệnh vuốt góc hai đối tượng với bán kính cho trước Fillet (F) .....	27
9. Lệnh hiệu chỉnh đa tuyến Pedit .....	27
<b>VIII. CÁC LỆNH BIẾN ĐỔI VÀ SAO CHÉP HÌNH .....</b>	<b>29</b>
1. Lệnh di dời đối tượng Move (M) .....	29
2. Lệnh sao chép đối tượng Copy (Co) .....	29
3. Lệnh quay đối tượng xung quanh một điểm Rotate (RO) .....	30
4. Lệnh thu phóng đối tượng theo tỷ lệ Scale (SC) .....	30
5. Lệnh đối xứng qua trục Mirror (MI).....	31
6. Lệnh dãn và kéo giãn đối tượng Stretch (S).....	31
7. Lệnh sao chép dãy Array (AR).....	32
<b>IX. QUẢN LÝ BẢN VẼ THEO LỚP, ĐƯỜNG NÉT VÀ MÀU .....</b>	<b>33</b>
1. Tạo lớp mới Lệnh Layer (L) .....	33
2. Nhập các dạng đường vào trong bản vẽ Linetype hoặc Format \ Linetype.....	36
3. Định tỷ lệ cho dạng đường Ltscale .....	36
4. Biến CELTSCALE .....	36
<b>X. HÌNH CẮT MẶT CẮT VÀ VẼ KÝ HIỆU VẬT LIỆU .....</b>	<b>37</b>
1. Trình tự vẽ mặt cắt .....	37
2. Vẽ mặt cắt bằng lệnh Hatch (H) hoặc BHatch.....	37
3. Lệnh hiệu chỉnh mặt cắt HatchEdit .....	39
<b>XI. NHẬP VÀ HIỆU CHỈNH VĂN BẢN.....</b>	<b>40</b>
1. Trình tự nhập và hiệu chỉnh văn bản.....	40
2. Tạo kiểu chữ lệnh Style (ST) hoặc vào menu Format \ TextStyle.....	40
3. Lệnh nhập dòng chữ vào bản vẽ Text .....	40
4. Lệnh TextFill tô đen chữ hoặc không tô đen. ....	41
5. Lệnh nhập đoạn văn bản Mtext (MT) .....	41
6. Lệnh hiệu chỉnh văn bản DDedit (ED) .....	41
<b>XII. GHI VÀ HIỆU CHỈNH KÍCH THƯỚC .....</b>	<b>42</b>
1. Các thành phần kích thước.....	42
2. Tạo các kiểu kích thước DimStyle (D) hoặc Ddim hoặc Dimension \ Style .....	42
3. Các lệnh ghi kích thước thẳng .....	50
4. Các lệnh ghi kích thước hướng tâm .....	54
5. Các lệnh ghi kích thước khác.....	55
6. Lệnh hiệu chỉnh kích thước .....	57
<b>XIII. TẠO KHỐI VÀ GHI KHỐI. ....</b>	<b>58</b>
1. Lệnh tạo khối Block.....	58
2. Lệnh chèn Block vào bản vẽ Insert .....	60
3. Lệnh lưu Block thành File để dùng nhiều lần (lệnh Wblock).....	63
4. Lệnh phá vỡ Block là Explode hoặc Xplode.....	64
<b>XIV. IN BẢN VẼ. ....</b>	<b>65</b>

# AutoCAD 2004

## I. MỞ ĐẦU GIỚI THIỆU CHUNG

AutoCAD là phần mềm mạnh trợ giúp thiết kế, sáng tác trên máy tính của hãng AUTODESK (Mỹ) sản xuất.

Hiện tại người ta hay dùng các thế hệ AutoCAD sau.

Thế hệ	Thế hệ	Thời gian
Version 2.1-Release 6	Release 14	05-1997
Version 2.5-Release 7	AutoCAD 2000	2000
Version 2.6-Release 8	AutoCAD 2002	2001
Version 2.7-Release 9	AutoCAD 2004	2004

### 1. AutoCAD trong hệ thống các phần mềm đồ họa và văn phòng

Phần mềm AutoCAD là phần mềm thiết kế thông dụng cho các chuyên ngành cơ khí chính xác và xây dựng. Bắt đầu từ thế hệ thứ 10 trở đi phần mềm AutoCAD đã được cải tiến mạnh mẽ theo hướng 3 chiều và tăng cường thêm các tiện ích thân thiện với người dùng.

Từ thế hệ AutoCAD 10 phần mềm luôn có 2 phiên bản song hành. Một phiên bản chạy trên DOS và một phiên bản chạy trên WINDOWS, xong phải đến thế hệ AutoCAD 14 phần mềm mới tương thích toàn diện với hệ điều hành WINDOWS và không có phiên bản chạy trên DOS nữa.

AutoCAD có mối quan hệ rất thân thiện với các phần mềm khác nhau để đáp ứng được các nhu cầu sử dụng đa dạng như : Thể hiện, mô phỏng tĩnh, mô phỏng động, báo cáo, lập hồ sơ bản vẽ.....

Đối với các phần mềm đồ họa và mô phỏng, AutoCAD tạo lập các khối mô hình ba chiều với các chế độ bản vẽ hợp lý, làm cơ sở để tạo các bức ảnh màu và hoạt cảnh công trình . AutoCAD cũng nhập được các bức ảnh vào bản vẽ để làm nền cho các bản vẽ kỹ thuật mang tính chính xác.

Đối với các phần mềm văn phòng ( Microsoft Office ), AutoCAD xuất bản vẽ sang hoặc chạy trực tiếp trong các phần mềm đó ở dạng nhúng (OLE). Công tác này rất thuận tiện cho việc lập các hồ sơ thiết kế có kèm theo thuyết minh, hay trình bày bảo vệ trước một hội đồng.

Đối với các phần mềm thiết kế khác. AutoCAD tạo lập bản đồ nền để có thể phát triển tiếp và bổ xung các thuộc tính phi địa lý, như trong hệ thống thông tin địa lý (GIS)

Ngoài ra AutoCAD cũng có được nhiều tiện ích mạnh, giúp thiết kế tự động các thành phần công trình trong kiến trúc và xây dựng làm cho AutoCAD ngày càng đáp ứng tốt hơn nhu cầu thiết kế hiện nay.

### 2. Những khả năng chính của AutoCad

Có thể nói, khả năng vẽ và vẽ chính xác là ưu thế chính của AutoCad. Phần mềm có thể thể hiện tất cả những ý tưởng thiết kế trong không gian của những công trình kỹ thuật. Sự tính toán của các đối tượng vẽ dựa trên cơ sở các tọa độ các điểm và các phương trình khối phức tạp, phù hợp với thực tiễn thi công các công trình xây dựng.

AutoCad sửa chữa và biến đổi được tất cả các đối tượng vẽ ra. Khả năng đó càng ngày càng mạnh và thuận tiện ở các thế hệ sau. Cùng với khả năng bố cục mới các đối tượng, AutoCad tạo điều kiện tổ hợp nhiều hình khối từ số ít các đối tượng ban đầu, rất phù hợp với ý tưởng sáng tác trong ngành xây dựng.

AutoCad có các công cụ tạo phối cảnh và hỗ trợ vẽ trong không gian ba chiều mạnh, giúp có các góc nhìn chính xác của các công trình như trong thực tế.

AutoCad cung cấp các chế độ vẽ thuận tiện, và công cụ quản lý bản vẽ mạnh, làm cho bản vẽ được tổ chức có khoa học, máy tính xử lý nhanh, không mắc lỗi, và nhiều người có thể tham gia trong quá trình thiết kế.

Cuối cùng, AutoCad cho phép in bản vẽ theo đúng tỷ lệ, và xuất bản vẽ ra các loại tệp khác nhau để tương thích với nhiều thể loại phần mềm khác nhau.

### **3. Làm quen sơ bộ với AutoCad**

#### **Khởi động AutoCad**

- Bật máy, bật màn hình
- Nhấp đúp phím trái của chuột vào biểu tượng **AutoCad 2004**.
- Hoặc dùng chuột vào **Start/Programs/AutoCad 2004**.
- Tại hộp hội thoại hiện lên, ta nhấp chuột vào **Start from Scratch**, chọn hệ đơn vị do **Metric**, sau đó nhấp **OK**.

#### **Các cách vào lệnh trong AutoCad**

- Vào lệnh từ bàn phím được thể hiện ở dòng "**Command**". Các lệnh đã được dịch ra những ngôn từ thông dụng của tiếng Anh, như *line*, *pline*, *arc*... và thường có lệnh viết tắt. Khi đang thực hiện một lệnh, muốn gõ lệnh mới, cần nhấp phím **ESC** trên bàn phím.
- Vào lệnh từ thực đơn thả được thực hiện thông qua chuột. Cũng có thể vào lệnh từ thực đơn màn hình bên phải
- Vào lệnh từ những thanh công cụ. Những thanh công cụ này được thiết kế theo nhóm lệnh. Mỗi ô ký hiệu thực hiện một lệnh.
- Các cách vào lệnh đều có giá trị ngang nhau. Tùy theo thói quen và tiện nghi của mỗi người sử dụng mà áp dụng. Thường thì ta kết hợp giữa gõ lệnh vào bàn phím và dùng thanh công cụ hay thực đơn sổ xuống.

### **4. Chức năng một số phím đặc biệt**

- F1 : Trợ giúp Help
- F2 : Chuyển từ màn hình đồ hoạ sang màn hình văn bản và ngược lại.
- F3 : (Ctrl + F) Tắt mở chế độ truy bắt điểm thường trú (**OSNAP**)
- F5 : (Ctrl + E) Chuyển từ mặt chiếu của trục đo này sang mặt chiếu trục đo khác.
- F6 : (Ctrl + D) Hiện thị động tạo độ của con chuột khi thay đổi vị trí trên màn hình
- F7 : (Ctrl + G) Mở hay tắt mạng lưới điểm (**GRID**)
- F8 : (Ctrl + L) Giới hạn chuyển động của chuột theo phương thẳng đứng hoặc nằm ngang (**ORTHO**)
- F9 : (Ctrl + B) Bật tắt bước nhảy (**SNAP**)
- F10 : Tắt mở dòng trạng thái Polar
- Phím ENTER : Kết thúc việc đưa một câu lệnh và nhập các dữ liệu vào máy để xử lý.
- Phím BACKSPACE ( <-- ): Xoá các ký tự nằm bên trái con trỏ.
- Phím CONTROL : Nhấp phím này đồng thời với một phím khác sẽ gây ra các hiệu quả khác nhau tùy thuộc định nghĩa của chương trình (Ví dụ : CTRL + S là ghi bản vẽ ra đĩa)
- Phím SHIFT : Nhấp phím này đồng thời với một phím khác sẽ tạo ra một ký hiệu hoặc kiểu chữ in.
- Phím ARROW (các phím mũi tên ): Di chuyển con trỏ trên màn hình.
- Phím CAPSLOCK : Chuyển giữa kiểu chữ thường sang kiểu chữ in.
- Phím ESC : Huỷ lệnh đang thực hiện.
- R (Redraw) : Tẩy sạch một cách nhanh chóng các dấu "+" ( BLIPMODE )
- DEL : thực hiện lệnh **Erase**
- Ctrl + P : Thực hiện lệnh in **Plot/Print**
- Ctrl + Q : Thực hiện lệnh thoát khỏi bản vẽ
- Ctrl + Z : Thực hiện lệnh **Undo**
- Ctrl + Y : Thực hiện lệnh Redo
- Ctrl + S : Thực hiện lệnh **Save , QSave**
- Ctrl + N : Thực hiện lệnh Tạo mới bản vẽ **New**
- Ctrl + O : Thực hiện lệnh mở bản vẽ có sẵn **Open**

#### **Chức năng của các phím chuột:**

- Phím trái dùng để chọn đối tượng và chọn các vị trí trên màn hình.
- Phím phải, tương đương với phím ENTER trên bàn phím, để khẳng định câu lệnh.
- Phím giữa (thường là phím con lăn) dùng để kích hoạt trợ giúp bắt điểm, hoặc khi xoay thì sẽ thu phóng màn hình tương ứng.

**5. Các quy ước**

Hệ toạ độ:

Mỗi điểm trong không gian được xác định bằng 1 hệ toạ độ x, y, z với 3 mặt phẳng cơ bản xy, xz, yz.

Đơn vị đo:

Thực tế thiết kế trong ngành xây dựng cho thấy, đơn vị thường dùng để vẽ là mm. Do vậy nhìn chung, ta có thể quy ước rằng:

**MỘT ĐƠN VỊ TRÊN MÀN HÌNH TƯƠNG ĐƯƠNG VỚI MỘT MM TRÊN THỰC TẾ**

Góc xoay:


- Góc và phương hướng trong AutoCad được quy định như sau:

Góc 0 độ	Tương ứng với <b>hướng Đông</b>
Góc 90 độ	Tương ứng với <b>hướng Bắc</b>
Góc 180 độ	Tương ứng với <b>hướng Tây</b>
Góc 270/-90 độ	Tương ứng với <b>hướng Nam</b>

- Trong mặt phẳng hai chiều, xoay theo chiều kim đồng hồ là góc âm (-), ngược chiều kim đồng hồ là góc dương (+).

**II. CÁC LỆNH VỀ FILE**

**1. Tạo File bản vẽ mới.**


Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
File\New...	New hoặc Ctrl + N	

Xuất hiện hộp thoại : **Create New Drawing**

- Chọn biểu tượng thứ 2 : **Start from Scratch**
  - Chọn nút tròn : **Metric** ( chọn hệ mét cho bản vẽ )
  - Cuối cùng nhấn nút **OK** hoặc nhấn phím **ENTER**
- Lúc này giới hạn bản vẽ là 420 x 297 (khổ giấy A4)

Chú ý : Trong trường hợp không xuất hiện Hộp thoại **Create New Drawing** ta vào CAD sau đó vào **Tools\Options\System** tiếp theo chọn **Show Traditional Startup Dialog** trong khung **General Options**

**2. Lưu File bản vẽ.**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
File\Save...	Save hoặc Ctrl + S	


+ Trường hợp bản vẽ chưa được ghi thành File thì sau khi thực hiện lệnh Save xuất hiện hộp thoại Save Drawing As ta thực hiện các bước sau.

- Chọn thư mục, ổ đĩa ở mục: **Save In**
- Đặt tên File vào ô : **File Name**
- Chọn ô **Files of type** để chọn ghi File với các phiên bản Cad trước ( Nếu cần)
- Cuối cùng nhấn nút **SAVE** hoặc nhấn phím **ENTER**

**Chú ý:** Nếu thoát khỏi CAD mà chưa ghi bản vẽ thì AutoCad có hỏi có ghi bản vẽ không nếu ta chọn YES thì ta cũng thực hiện các thao tác trên

+ Trường hợp bản vẽ đã được ghi thành File thì ta chỉ cần nhấp chuột trái vào biểu tượng ghi trên thanh công cụ hoặc nhấn phím Ctrl + S lúc này Cad tự động cập nhật những thay đổi vào file đã được ghi sẵn đó.

**3. Mở bản vẽ có sẵn.**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
File\Open...	Open hoặc Ctrl + O	

Xuất hiện hộp thoại : **Select File**

- Chọn thư mục và ổ đĩa chứa File cần mở : **Look in**
- Chọn kiểu File cần mở (Nếu Cần) ở : **File of type**
- Chọn File cần mở trong khung.
- Cuối cùng nhấn nút **OPEN** hoặc nhấn phím **ENTER**
- Nếu nhấn và **Cancel** để huỷ bỏ lệnh Open

#### 4. Đóng bản vẽ

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
File\Close	Close	

- Nếu bản vẽ có sửa đổi thì xuất hiện hộp thoại nhắc nhở ta có ghi thay đổi không
- Chọn **YES** để có ghi thay đổi (Xem tiếp mục 2 Lưu bản vẽ)
  - Chọn **NO** nếu không muốn ghi thay đổi
  - Nếu nhấn và **Cancel** để huỷ bỏ lệnh Close.

#### 5. Thoát khỏi AutoCad

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
File\Exit	Exit, Quit, Ctrl + Q	

- Hoặc ta có thể chọn nút dấu nhân ở góc trên bên phải của màn hình  
 Hoặc nhấn tổ hợp phím Alt + F4
- Nếu bản vẽ chưa được ghi thì xuất hiện hộp thoại nhắc nhở ta có ghi file bản vẽ không
- ◆ Chọn **YES** để có ghi thay đổi (Xem tiếp mục 2 Lưu bản vẽ)
  - ◆ Chọn **NO** nếu không muốn ghi thay đổi
  - ◆ Nếu nhấn và **Cancel** để huỷ bỏ lệnh Close.

### III. HỆ TOẠ ĐỘ VÀ CÁC PHƯƠNG THỨC TRUY BẮT ĐIỂM

#### 1. Hệ toạ độ sử dụng trong AutoCad

##### a. Hệ toạ độ đề các.

Để xác định vị trí điểm đường, mặt phẳng và các đối tượng hình học khác thì vị trí của chúng phải được tham chiếu đến một vị trí đã biết. Điểm này gọi là **điểm tham chiếu** hoặc **điểm gốc toạ độ**. Hệ toạ độ đề các được sử dụng phổ biến trong toán học và đồ hoạ và dùng để xác định vị trí của các hình học trong mặt phẳng và trong không gian ba chiều.

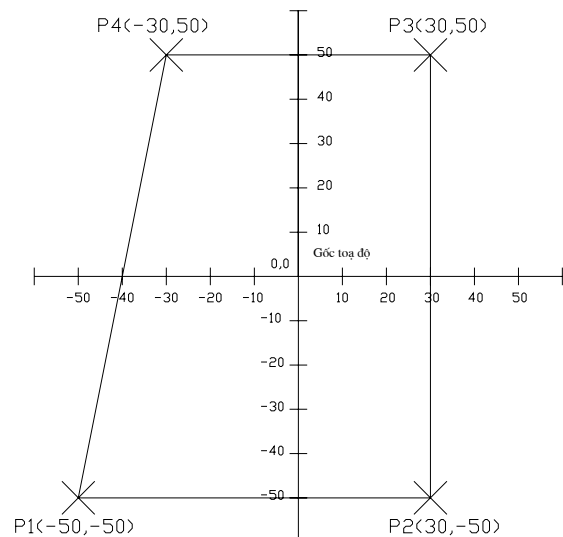
Hệ toạ độ hai chiều (2D) được thiết lập bởi một điểm gốc toạ độ là giao điểm giữa hai trục vuông góc: Trục hoành nằm ngang và trục tung thẳng đứng. Trong bản vẽ AutoCad một điểm trong bản vẽ hai chiều được xác định bằng hoành độ X và tung độ Y cách nhau bởi dấu phẩy (X,Y). Điểm gốc toạ độ là (0,0). X và Y có thể mang dấu âm hoặc dấu dương tùy thuộc vị trí của điểm so với trục toạ độ. Trong bản vẽ ba chiều (3D) ta phải nhập thêm cao độ Z

**Toạ độ tuyệt đối** dựa theo gốc toạ độ (0,0) của bản vẽ để xác định điểm. Giá trị toạ độ tuyệt đối dựa theo gốc toạ độ (0,0) nơi mà trục X và trục Y giao nhau. Sử dụng toạ độ tuyệt đối khi mà bạn biết chính xác giá trị toạ độ X và Y của điểm. Ví dụ toạ độ 30,50 như trên hình vẽ chỉ định điểm có 30 đơn vị dọc theo trục X và 50 đơn vị dọc theo trục Y. Trên hình vẽ 1 để vẽ đường thẳng bắt đầu từ điểm (-50,-50) đến (30,-50) ta thực hiện như sau:

Command: Line.┘

Specify first point: -50,-50.┘

Specify next point or [Undo]: 30,-50.┘



**Toạ độ tương đối** Dựa trên điểm nhập cuối cùng nhất trên bản vẽ. Sử dụng toạ độ tương đối khi bạn biết vị trí của điểm tương đối với điểm trước đó. Để chỉ định toạ độ tương đối ta nhập vào trước toạ độ dấu @ (at sign). Ví dụ toạ độ @30,50 chỉ định 1 điểm 30 đơn vị theo trục X và 50 đơn vị theo trục Y từ điểm chỉ định cuối cùng nhất trên bản vẽ.

Ví dụ sau ta sử dụng tọa độ tương đối để vẽ đường thẳng P2P3 từ điểm P2 (30,-50) có khoảng cách theo hướng X là 0 đơn vị và theo hướng Y là 100 đơn vị như hình vẽ 1

Command: Line↵  
Specify first point: 30,-50↵  
Specify next point or [Undo]: @0,100↵

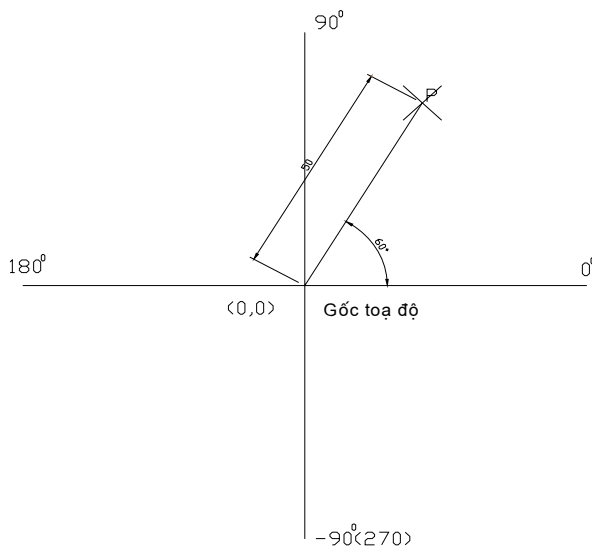
**b. Hệ tọa độ cực.**

Toạ độ cực được sử dụng để định vị trí 1 điểm trong mặt phẳng XY. Toạ độ cực chỉ định khoảng cách và góc so với gốc tọa độ (0,0). Điểm P1 trên hình vẽ 2 có tọa độ cực là 50<60. Đường chuẩn đo góc theo chiều dương trục X của hệ tọa độ Đề các. Góc dương là góc ngược chiều kim đồng hồ hình vẽ

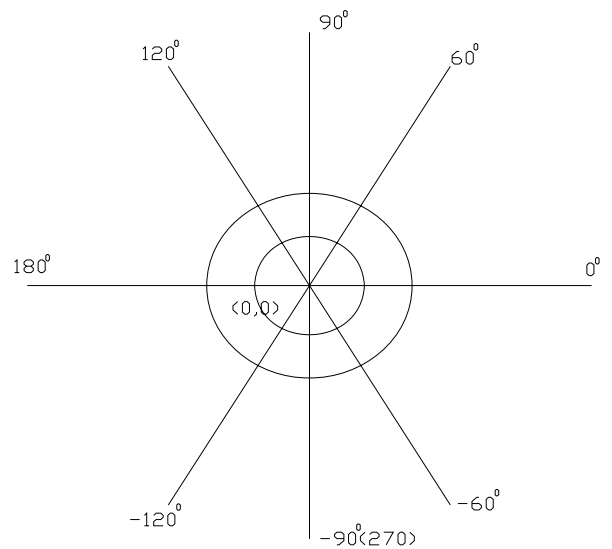
Để nhập tọa độ cực ta nhập khoảng cách và góc được cách nhau bởi dấu móc nhọn (<). Ví dụ để chỉ định điểm có khoảng cách 1 đơn vị từ điểm trước đó và góc 45° ta nhập như sau: @1<45.

Theo mặc định góc tăng theo ngược chiều kim đồng hồ và giảm theo chiều kim đồng hồ. Để thay đổi chiều kim đồng hồ ta nhập giá trị âm cho góc. Ví dụ nhập 1<315 tương đương với 1<-45. Bạn có thể thay đổi thiết lập hướng và đường chuẩn đo góc bằng lệnh Units.

Toạ độ cực có thể là tuyệt đối (đo theo gốc tọa độ) hoặc tương đối (đo theo điểm trước đó). Để chỉ định tọa độ cực tương đối ta nhập thêm dấu @ (a móc, a còng hoặc at sign)

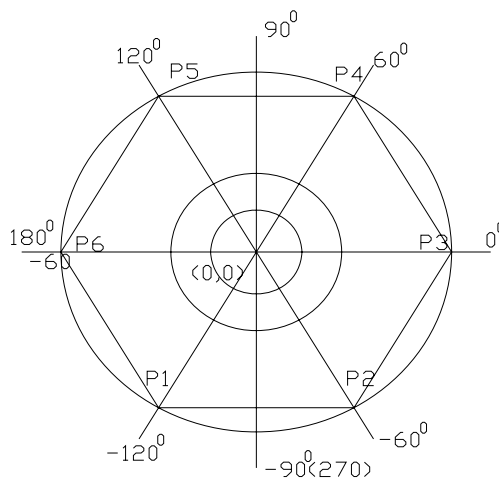


Hệ tọa độ cực

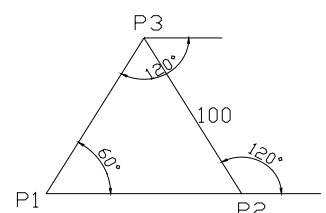


Các vị trí góc trên hệ tọa độ cực

Trong ví dụ sau đây ta vẽ các đoạn thẳng là các cạnh của lục giác đều (hình vẽ ) theo tọa độ cực với các góc khác nhau sử dụng hướng góc mặc định (chiều dương trục X là góc 0)



Hình 1



Hình 2

**Hình 1:** Dùng lệnh vẽ LineCommand: **Line** ↵

Specify first point : (Toạ độ điểm P1 bất kỳ)

Specify next point or [Undo] : @60&lt;0 (P2)

Specify next point or [Undo/Close]: @60&lt;60 (P3)

Specify next point or [Undo/Close]: @60&lt;120 (P4)

Specify next point or [Undo/Close]: @60&lt;180 (P5)

Specify next point or [Undo/Close]: @60&lt;-120 (P6)

Specify next point or [Undo/Close]: C (đóng điểm đầu với điểm cuối P6 với P1)

**Hình 2:** Dùng lệnh vẽ LineCommand: **Line** ↵

Specify first point : (Toạ độ điểm P1 bất kỳ)

Specify next point or [Undo] : @100&lt;0 (P2)

Specify next point or [Undo] : @100&lt;120 (P3)

Specify next point or [Undo/Close]: @100&lt;-120 (P6) hoặc gõ C để đóng điểm đầu với điểm cuối.

**2. Các phương pháp nhập toạ độ**

Các lệnh vẽ nhắc chúng ta phải nhập tọa độ các điểm vào trong bản vẽ. Trong bản vẽ 2 chiều (2D) ta chỉ cần nhập hoành độ (X) và tung độ (Y), còn trong bản vẽ 3 chiều (3D) thì ta phải nhập thêm cao độ (Z).

Có 6 phương pháp nhập tọa độ một điểm trong bản vẽ.

- Dùng phím trái chuột chọn (PICK) : Kết hợp với các phương thức truy bắt điểm
- Toạ độ tuyệt đối: Nhập tọa độ tuyệt đối X,Y của điểm theo gốc tọa độ (0,0) Chiều trục quy định như hình vẽ.
- Toạ độ cực : Nhập tọa độ cực của điểm ( $D<\alpha$ ) theo khoảng cách D giữa điểm với gốc tọa độ (0,0) và góc nghiêng  $\alpha$  so với đường chuẩn.
- Toạ độ tương đối: Nhập tọa độ của điểm theo điểm cuối cùng nhất xác định trên bản vẽ. Tại dòng nhắc ta nhập @X,Y Dấu @ có nghĩa là ( Last Point) điểm cuối cùng nhất mà ta xác định trên bản vẽ.
- Toạ độ cực tương đối: Tại dòng nhắc ta nhập @D< $\alpha$  trong đó
  - D: Khoảng cách giữa điểm ta cần xác định với điểm cuối cùng nhất trên bản vẽ.
  - Góc  $\alpha$  là góc giữa đường chuẩn và đoạn thẳng nối 2 điểm.
  - Đường chuẩn là đường thẳng xuất phát từ gốc tọa độ tương đối và nằm theo chiều dương trục X.
  - Góc dương là góc ngược chiều kim đồng hồ. Góc âm là góc cùng chiều kim đồng hồ.
- Nhập khoảng cách trực tiếp : Nhập khoảng cách tương đối so với điểm cuối cùng nhất, định hướng bằng Cursor và nhấn Enter.

**3. Các phương thức truy bắt điểm đối tượng (Objects Snap)**

Trong khi thực hiện các lệnh vẽ AutoCAD có khả năng gọi là Object Snap (OSNAP) dùng để truy bắt các điểm thuộc đối tượng, ví dụ: điểm cuối của Line, điểm giữa của Arc, tâm của Circle, giao điểm giữa Line và Arc... Khi sử dụng các phương thức truy bắt điểm, tại giao điểm hai sợi tóc xuất hiện một ô vuông có tên gọi là **Aperture** hoặc là Ô vuông truy bắt và tại điểm cần truy bắt xuất hiện **Marker** (khung hình ký hiệu phương thức truy bắt). Khi ta chọn các đối tượng đang ở trạng thái truy bắt và gán điểm cần tìm.

Ta có thể gán phương thức bắt điểm theo hai phương pháp:

- **Truy bắt tạm trú:** Chỉ sử dụng 1 lần khi truy bắt 1 điểm

- **Truy bắt thường trú** (Running object snaps): Gán các phương thức bắt điểm là thường trú (lệnh Osnap)

**Trình tự truy bắt tạm trú 1 điểm của đối tượng:**

- Bắt đầu thực hiện một lệnh nào đó đòi hỏi phải chỉ định điểm (**Specify a point**), ví dụ: Arc, Circle, Line...
- Khi tại dòng nhắc lệnh yêu cầu chỉ định điểm (Specify a point) thì ta chọn phương thức bắt điểm bằng 1 trong các phương pháp sau:
  - Click vào **Toolbar button** trên thanh công cụ Standard, thanh thả xuống **Object Snap**
  - Nhấp giữ phím SHIFT và phím phải của chuột khi con trỏ đang trên vùng đồ họa sẽ xuất hiện **Shortcut menu Object snap**. Sau đó chọn phương thức bắt điểm từ Shortcut menu này.



- Nhập tên tắt (ba chữ cái đầu tiên, ví dụ END, CEN...) vào dòng nhắc lệnh.
- c. Di chuyển ô vuông truy bắt ngang qua vị trí cần truy bắt, khi đó sẽ có một khung hình ký hiệu phương thức (Marker) hiện lên tại điểm cần truy bắt và nhấp phím chọn (khi cần nhấp phím TAB để chọn điểm truy bắt)
- Trong AutoCAD 2004, ta có tất cả 15 phương thức truy bắt điểm của đối tượng (gọi tắt là truy bắt điểm). Ta có thể sử dụng các phương thức truy bắt điểm thường trú hoặc tạm trú. Trong mục này giới thiệu truy bắt điểm tạm trú.

**Các phương thức truy bắt đối tượng (theo thứ tự)**

1. <b>CEN</b> ter	Sử dụng để bắt điểm tâm của đường tròn, cung tròn, elip. Khi truy bắt, ta cần chọn đối tượng cần truy bắt tâm.
2. <b>END</b> point	Sử dụng để bắt điểm cuối của đường thẳng (Line), Spline, Cung tròn, Phân đoạn của pline, mline. Chọn vị trí gần điểm cuối cần truy bắt. Vì đường thẳng và cung tròn có hai điểm cuối, do đó AutoCAD sẽ bắt điểm cuối nào gần giao điểm 2 sợi tóc nhất.
3. <b>INS</b> ert	Dùng để bắt điểm chèn của dòng chữ và block (khối). Chọn một điểm bất kỳ của dòng chữ hay block và nhấp chọn.
4. <b>INT</b> ersection	Dùng để bắt giao điểm của hai đối tượng. Muốn truy bắt thì giao điểm phải nằm trong ô vuông truy bắt hoặc cả hai đối tượng đều chạm với ô vuông truy bắt. Ngoài ra ta có thể chọn lần lượt
5. <b>MID</b> point	Dùng để truy bắt điểm giữa của một đường thẳng cung tròn hoặc Spline. Chọn một điểm bất kỳ thuộc đối tượng.
6. <b>NEA</b> rest	Dùng để truy bắt một điểm thuộc đối tượng gần giao điểm với 2 sợi tóc nhất. Cho ô vuông truy bắt đến chạm với đối tượng gần điểm cần truy bắt và nhấp phím chuột trái
7. <b>NODE</b>	Dùng để truy bắt một điểm (Point). Cho ô vuông truy bắt đến chạm với điểm và nhấp phím chuột.
8. <b>PER</b> pendicular	Dùng để truy bắt điểm vuông góc với đối tượng được chọn. Cho ô vuông truy bắt đến chạm với đối tượng và nhấp phím chuột. Đường thẳng vuông góc với đường tròn sẽ đi qua tâm
9. <b>QUA</b> drant	Dùng để truy bắt các điểm 1/4 ( Circle, Elipp, Arc, ....)
10. <b>TAN</b> gent	Dùng để truy bắt điểm tiếp xúc với Line, Arc, Elipp, Circle,...)
11. <b>FR</b> om	Phương thức truy bắt một điểm bằng cách nhập tọa độ tương đối hoặc cực tương đối là một điểm chuẩn mà ta có thể truy bắt. Phương thức này thực hiện 2 bước. <b>Bước 1:</b> Xác định gốc tọa độ tương đối tại dòng nhắc "Base point" ( bằng cách nhập tọa độ hãco sử dụng các phương thức truy bắt khác ) <b>Bước 2:</b> Nhập tọa độ tương đối, cực tương đối của điểm cần tìm tại dòng nhắc "Offset" so với điểm gốc tọa độ tương đối vừa xác định tại bước 1
12. <b>APP</b> int	Phương thức này cho phép truy bắt giao điểm các đối tượng 3D trong mộ điểm hình hiện hình mà thực tế trong không gian chúng không giao nhau.
13. Tracking	Trong AutoCAD ta có thể sử dụng lựa chọn Tracking để nhập tọa độ điểm tương đối qua một điểm mà ta sẽ xác định. Sử dụng tương tự Point filters và From

**4. Lệnh Osnap (OS) gán chế độ truy bắt điểm thường trú**

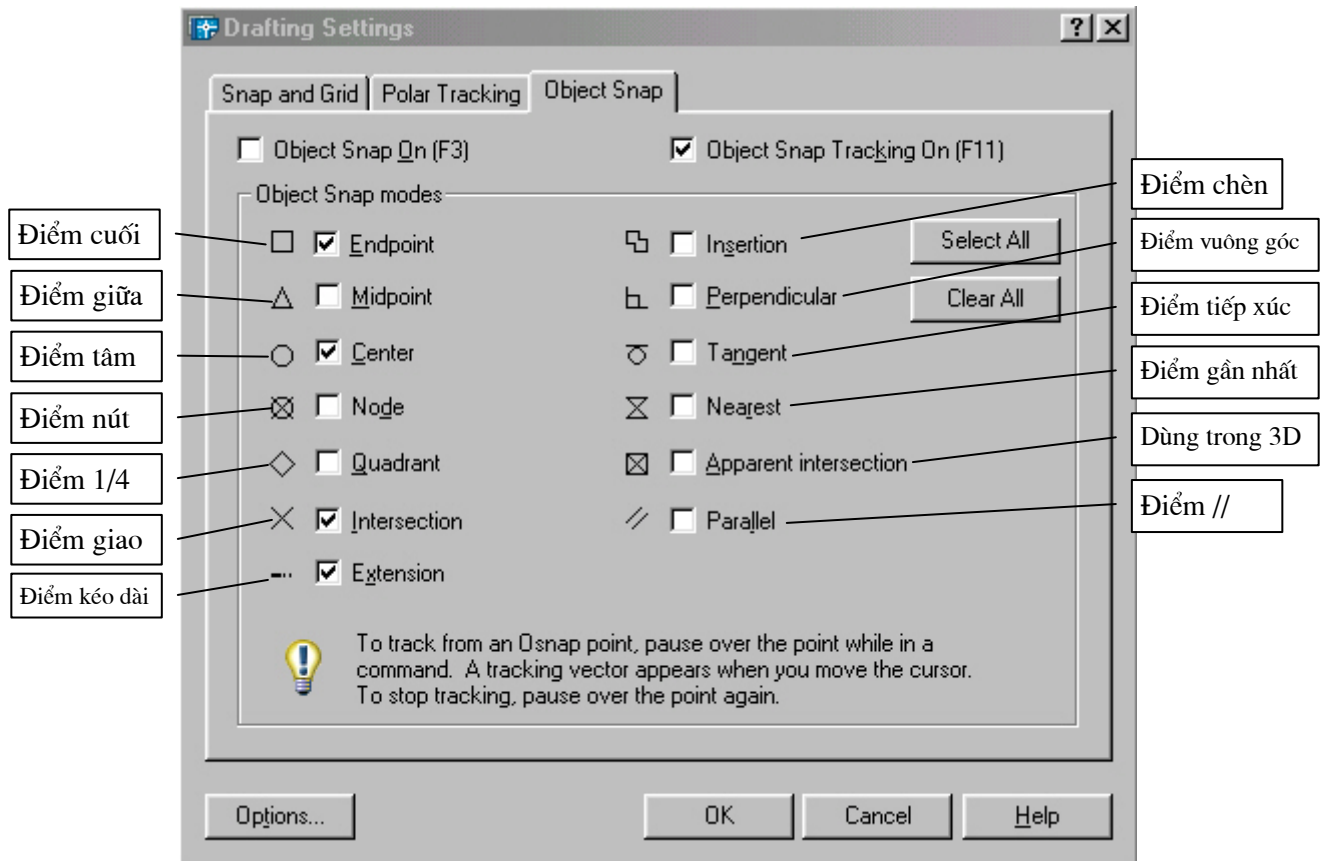
Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Tools\Drafting Settings...	OSnap hoặc OS	

Để gán chế độ truy bắt điểm thường trú bằng hộp thoại **Drafting Setting**.


Để làm xuất hiện hộp thoại **Drafting Setting** ta thực hiện

Gõ lệnh **OSnap (OS)** hoặc **Dsettings** hoặc bằng Menu hoặc giữ Shift và nhấp phải chuột trên màn hình CAD sẽ xuất hiện Shortcut Menu và ta chọn **OSnap Settings...** ( Nếu trước đó chưa gán chế độ truy bắt điểm thường trú nào ta có thể nhấn phím **F3**)

Khi đó hộp thoại **Drafting Setting** xuất hiện ta chọn trang **Object Snap** Sau đó ta chọn các phương thức truy bắt điểm cần dùng sau đó nhấn **OK** để thoát.



**5. Lệnh vẽ đường thẳng Line ( với các phương pháp nhập tọa độ)**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Draw\Line	Line hoặc L	

**Command : L**

- Specify first point
- Specify next point or [Undo]
- Specify next point or [Undo/Close]

*Chỉ cần gõ chữ cái l*

- Nhập tọa độ điểm đầu tiên
- Nhập tọa độ điểm cuối của đoạn thẳng
- Tiếp tục nhập tọa độ điểm cuối của đoạn thẳng hoặc gõ ENTER để kết thúc lệnh ( Nếu tại dòng nhắc này ta gõ U thì Cad sẽ hủy đường thẳng vừa vẽ. Nếu gõ C thì Cad sẽ đóng điểm cuối cùng với điểm đầu tiên trong trường hợp vẽ nhiều đoạn thẳng liên tiếp)

- Trong trường hợp F8 bật thì ta chỉ cần đưa chuột về phía muốn vẽ đoạn thẳng sau đó nhập chiều dài của đoạn thẳng cần vẽ đó .


**Ví dụ:**

**Command : L**

- Specify first point - Chọn một điểm đầu tiên
- Specify next point or [Undo]: 100 ← - Bật F8 (Ortho On) đưa chuột sang phải gõ số sẽ được đoạn thẳng nằm ngang dài 100
- Specify next point or [Undo]: 100 ← - Bật F8 (Ortho On) đưa chuột lên trên gõ số sẽ được đoạn thẳng đứng dài 100

**Ví dụ:** Dùng phương pháp nhập tọa độ tuyệt đối và tương đối để vẽ các hình trong bài tập.

**6. Lệnh vẽ đường tròn Circle ( với các phương pháp nhập tọa độ)**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Draw\Circle\...	Circle hoặc C	

**Có 5 phương pháp khác nhau để vẽ đường tròn**

♥ **Tâm và bán kính hoặc đường kính ( Center, Radius hoặc Diameter)**

Command : C

- Specify center Point for circle or [3P/2P/Ttr] - Nhập tọa độ tâm (bằng các phương pháp nhập tọa độ hoặc truy bắt điểm)
- Specify Radius of circle or [Diameter]: - Nhập bán kính hoặc tọa độ của đường tròn. (Nếu ta gõ **D** tại dòng nhắc này thì xuất hiện dòng nhắc sau)
- Specify Diameter of circle: - Tại đây ta nhập giá trị của đường kính

**Ví dụ:** Vẽ đường tròn có tâm bất kỳ và có bán kính là 50 và đường tròn có đường kính là 50

♥ **3 Point (3P) vẽ đường tròn đi qua 3 điểm**

Command : C

- Specify center Point for circle or [3P/2P/Ttr]: - Tại dòng nhắc này ta gõ **3P**
- Specify First Point on circle: - Nhập điểm thứ nhất ( dùng các phương pháp nhập tọa độ hoặc truy bắt điểm)
- Specify Second Point on circle: - Nhập điểm thứ 2
- Specify Third Point on circle: - Nhập điểm thứ 3

Ngoài phương pháp nhập qua 3 điểm như trên ta có thể dùng Menu (Draw\ Circle) để dùng phương pháp TAN, TAN, TAN để vẽ đường tròn tiếp xúc với 3 đối tượng.

♥ **2 Point (2P) vẽ đường tròn đi qua 2 điểm**

Command : C

- Specify center Point for circle or [3P/2P/Ttr]: - Tại dòng nhắc này ta gõ **2P**
- Specify First End Point of circle's diameter: - Nhập điểm đầu của đường kính (dùng các phương pháp nhập tọa độ hoặc truy bắt điểm)
- Specify Second End Point of circle diameter: - Nhập điểm cuối của đường kính

♥ **Đường tròn tiếp xúc 2 đối tượng và có bán kính R (TTR)**

Command : C

- Specify center Point for circle or [3P/2P/Ttr]: - Tại dòng nhắc này ta gõ **TTR**
- Specify Point on Object for first tangent of Circle: - Chọn đối tượng thứ nhất đường tròn tiếp xúc
- Specify Point on Object for Second tangent of Circle: - Chọn đối tượng thứ hai đường tròn tiếp xúc
- Specify Radius of Circle <>: - Nhập bán kính đường tròn

## IV. CÁC THIẾT LẬP BẢN VẼ CƠ BẢN

### 1. Giới hạn không gian vẽ - Lệnh LIMITS

Sau khi khởi động chương trình AutoCad, nhấp chuột vào Start from scartch và chọn hệ đo là Metric, ta sẽ được một màn hình của không gian làm việc có độ lớn mặc định là 420, 297 đơn vị. Nếu quy ước 1 đơn vị trên màn hình tương ứng với 1 mm ngoài thực tế, ta sẽ vẽ được đối tượng có kích 42 cm x 29,7 cm. Nếu để vẽ công trình, không gian đó rất chật hẹp. Do vậy ta cần định nghĩa một không gian làm việc lớn hơn.

#### Nhập lệnh:



Menu : **Format/Drawing Limits**

Command : limits



Bàn phím : **Limits**

Gõ lệnh giới hạn màn hình

Reset Model space limits :

Specify lower left corner or [ON/OFF]

<0.0000,0.0000> :

Specify upper right corner

<420.0000,297.0000> : 42000,29700

Nhấp Enter để đồng ý với tọa độ điểm đầu của giới hạn màn hình.

Cho giới hạn màn hình lớn bằng một không gian rộng 42 m x 29,7 m ngoài thực tế

#### Lưu ý :

- Cho dù không gian đã được định nghĩa rộng hơn 100 lần hiện tại, màn hình lúc này vẫn không có gì thay đổi. Ta phải thực hiện lệnh thu không gian giới hạn đó vào bên trong màn hình bằng lệnh dưới đây.

### 2. Thu không gian đã được giới hạn vào trong màn hình - Lệnh ZOOM.

#### Nhập lệnh:

Menu : **View/Zoom**

Command : z

Bàn phím : **zoom**


Gõ lệnh thu phóng màn hình

-Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or [All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <real time> : a

- Nhập tham số cần dùng sau đó gõ Enter

#### **Các Tham số của lệnh ZOOM**

- ♥ **RealTime** : sau khi vào lệnh Zoom ta nhấn phím Enter luôn để vào thực hiện lựa

chọn này tương đương với nút trên thanh công cụ  sau đó ta giữ phím trái chuột và Click đưa lên trên hoặc xuống dưới để phóng to hay thu nhỏ.


- ♥ **ALL** : Auto Cad sẽ hiển thị tất cả bản vẽ trên màn hình máy tính.

- ♥ **Center**: Phóng to màn hình quanh một tâm điểm và với chiều cao của sổ.

- Specify center point: Chọn tâm khung của sổ

- Enter magnification or height: Nhập giá trị chiều cao khung cửa sổ

- ♥ **Window**: Phóng to lên màn hình phần hình ảnh xác định bởi khung của sổ hình

chữ nhật. Tương đương với nút trên thanh công cụ là 

- Specify first corner : Chọn góc cửa sổ thứ nhất

- Specify opposite corner: Chọn góc của sổ đối diện.


- ♥ **Previous**: Phục hồi lại của hình ảnh Zoom trước đó. ( có thể phục hồi 10 hình ảnh)

Tương đương với nút trên thanh công cụ là 

#### Lưu ý:

- Nếu có đối tượng vẽ to hơn hoặc nằm ngoài giới hạn màn hình thì lệnh này sẽ thu đồng thời cả giới hạn màn hình (từ tọa độ 0,0) và đối tượng vẽ vào trong màn hình.

**3. Lệnh đẩy bản vẽ Pan**

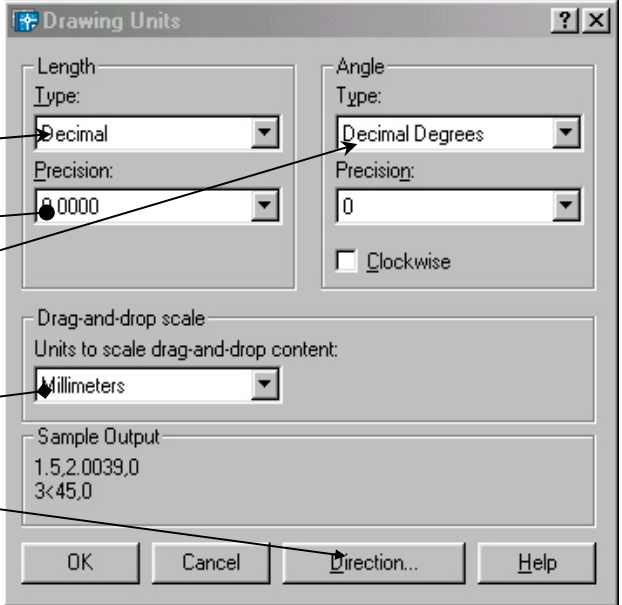
Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
View\Pan\...	Pan hoặc P	

Lệnh Pan cho phép di chuyển vị trí bản vẽ so với màn hình để quan sát các phần cần thiết của bản vẽ mà không làm thay đổi độ lớn hình ảnh bản vẽ.

**4. Đơn vị đo bản vẽ**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Format\Units\...	Units	

Lệnh Units định đơn vị dài và đơn vị góc cho bản vẽ hiện hành. Sau khi vào lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại. Trên hộp thoại này ta có thể chọn đơn vị cho bản vẽ



The screenshot shows the 'Drawing Units' dialog box with the following settings and callouts:

- Danh sách loại đơn vị:** Points to the 'Type' dropdown menu, which is set to 'Decimal'.
- Danh sách độ chính xác:** Points to the 'Precision' dropdown menu, which is set to '0.0000'.
- Chọn đơn vị góc:** Points to the 'Angle Type' dropdown menu, which is set to 'Decimal Degrees'.
- Đơn vị của Block khi chèn vào bản vẽ:** Points to the 'Units to scale drag-and-drop content' dropdown menu, which is set to 'Millimeters'.
- Chọn đường chuẩn và hướng đo góc:** Points to the 'Clockwise' checkbox, which is currently unchecked.

Other visible settings include 'Sample Output' showing '1.5,2.0039,0' and '3<45,0', and buttons for 'OK', 'Cancel', 'Direction...', and 'Help'.

**5. Lệnh Snap, lệnh Grid, lệnh Ortho**

**a) Lệnh Snap**

Menu bar	Nhập lệnh	Phím tắt
Tools\Drafting Setting...\	Snap	F9 hoặc Ctrl + B

Lệnh Snap điều khiển trạng thái con chạy (Cursor) là giao điểm của hai sợi tóc. Xác định bước nhảy con chạy và góc quay của hai sợi tóc. Bước nhảy bằng khoảng cách lưới Grid

Trạng thái Snap có thể tắt mở bằng cách nhấp đúp chuột vào nút Snap trên thanh trạng thái phía dưới hoặc nhấn phím F9.

**b) Lệnh Grid ( Chế độ lưới)**

Menu bar	Nhập lệnh	Phím tắt
Tools\Drafting Setting...\	Grid	F7 hoặc Ctrl + G

Lệnh Grid tạo các điểm lưới trên giới hạn bản vẽ khoảng cách các điểm lưới theo phương X, Y có thể giống nhau hoặc khác nhau tùy theo ta định nghĩa trong hộp thoại **Drafting Setting...**

Trạng thái Grid có thể tắt mở bằng cách nhấp đúp chuột vào nút Grid trên thanh trạng thái phía dưới hoặc nhấn phím F7.

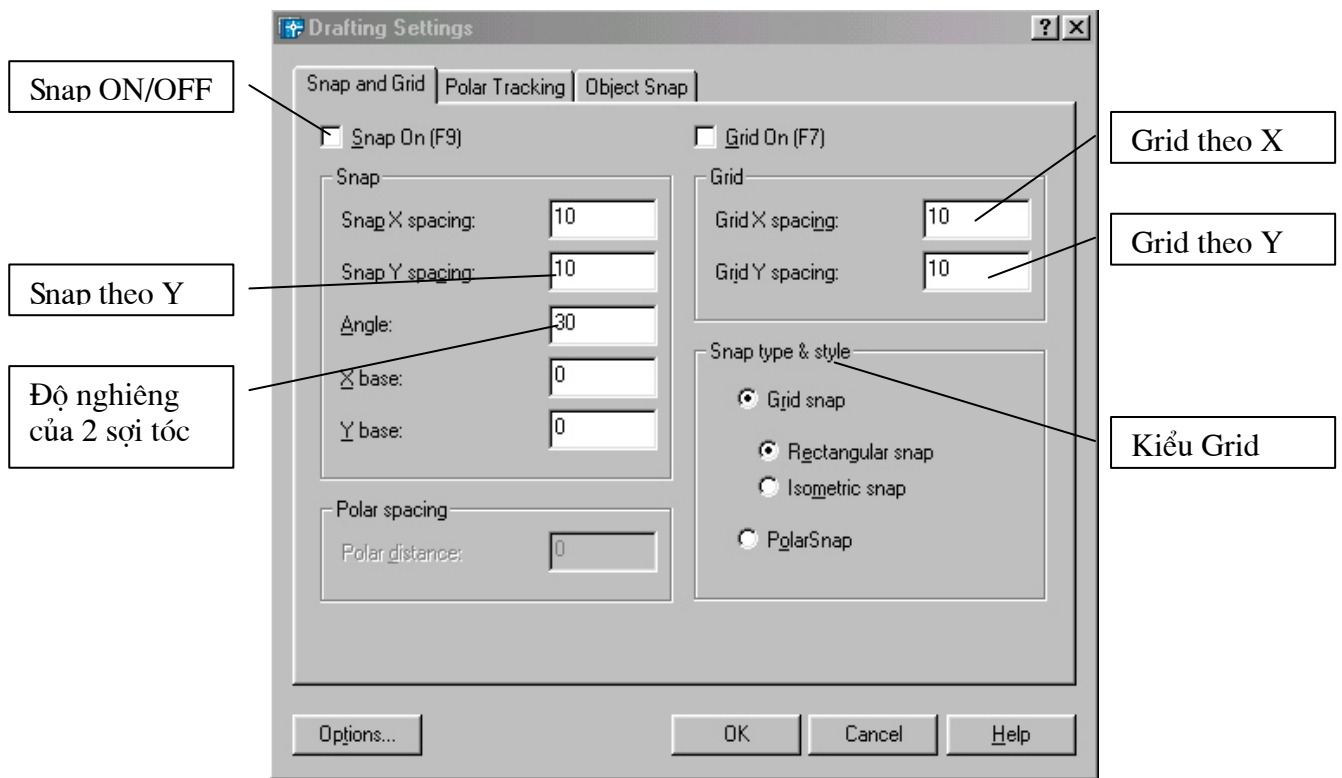
**c) Lệnh Ortho**

Menu bar	Nhập lệnh	Phím tắt
Tools\Drafting Setting...\	Snap	F8 hoặc Ctrl + L

Lệnh Ortho để thiết lập chế độ vẽ lệnh Line theo phương của các sợi tóc

**d) Thiết lập chế độ cho Sanp và Grid**

Cụ thể trong hình sau



**6. Lệnh Mvsetup tạo khung bản vẽ**

Menu bar	Nhập lệnh	Phím tắt
	MVsetup	

Sau khi nhập lệnh xuất hiện các dòng nhắc sau.


- Enable pager Space? [No/Yes] <Y>: (Ta nhập N và nhấn Enter)
- Enter units type [...../Metric]: (ta nhập M chọn hệ mét và nhấn Enter)
- Enter the scale factor : (Nhập giá trị tỉ lệ)
- Enter the Pager width : (Nhập chiều rộng khổ giấy)
- Enter the Pager height : (Nhập chiều cao khổ giấy)

**Bảng định giới hạn bản vẽ (Limits) theo khổ giấy in và tỉ lệ**


Paper size (mm)	Tỉ lệ vẽ 1:1 Tỉ lệ in 1=1	Tỉ lệ vẽ 1:2 Tỉ lệ in 1=2	Tỉ lệ vẽ 1:5 Tỉ lệ in 1=5	Tỉ lệ vẽ 1:10 Tỉ lệ in 1=10	Tỉ lệ vẽ 1:20 Tỉ lệ in 1=20
A4: 297x210 mm m	297x210 0.297x0.21	594x420 0.594x0.42	1485x1050 1.485x1.05	2970x2100 2.97x2.1	5940x4200 5.94x4.2
A3: 420x297 mm m	420x297 0.42x0.297	840x594 0.84x0.594	2100x1485 2.1x1.485	4200x2970 4.2x2.97	8400x5940 8.4x5.94
A2: 594x420 mm m	594x420 0.594x0.42	1188x840 1.188x0.84	2970x2100 2.97x2.1	5940x4200 5.94x4.2	11880x8400 11.88x8.4
A1: 841x594 mm m	841x594 0.841x0.594	1682x1188 1.682x1.188	4205x2970 4.205x2.97	8410x5940 8.41x5.94	16820x11880 16.82x11.88
A0: 1189x841 mm m	1189x841 1.189x0.841	2378x1682 2.378x1.682	5945x4205 5.945x4.205	11890x8410 11.89x8.41	23780x16820 23.78x16.82

## V. CÁC LỆNH VẼ CƠ BẢN.


### 1. Lệnh vẽ đường thẳng Line (L) ( đã học ở trên)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Draw\Line	Line hoặc L	

### 2. Lệnh vẽ đường tròn Circle (C) ( đã học ở trên)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Draw\Circle\...	Circle hoặc C	

### 3. Lệnh vẽ cung tròn Arc (A)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Draw\ARC\...	ARC hoặc A	

Sử dụng lệnh ARC để vẽ cung tròn. Trong quá trình vẽ ta có thể sử dụng các phương thức truy bắt điểm, các phương pháp nhập tọa độ để xác định các điểm. Có các phương pháp vẽ cung tròn sau.

#### ♥ *Cung tròn đi qua 3 điểm ( 3 Point )*

Vẽ cung tròn đi qua 3 điểm. Ta có thể chọn ba điểm bất kỳ hoặc sử dụng phương thức truy bắt điểm.

Command : A

- Specify start point of arc or [Center]
- Specify second point of arc or [Center/ENd]
- Specify end point of arc

Menu: **Draw\ARC\3 Points**

- Nhập điểm thứ nhất
- Nhập điểm thứ hai
- Nhập điểm thứ ba.

#### ♥ *Vẽ cung với điểm đầu tâm điểm cuối ( Start, Center, End )*

Nhập lần lượt điểm đầu, tâm và điểm cuối . Điểm cuối không nhất thiết phải nằm trên cung tròn. Cung tròn được vẽ theo ngược chiều kim đồng hồ.

Command : A

- Specify start point of arc or [Center]
- Specify second point of arc or [Center/ENd]:  
CE
- Specify Center point of arc
- Specify end point of arc or [Angle/chord Length]

Menu: **Draw\ARC\Start, Center, Endpoint**

- Nhập điểm thứ đầu S
- Tại dòng nhắc này ta nhập CE ( Nếu chọn lệnh về Menu thì không có dòng nhắc này.
- Nhập tọa độ tâm cung tròn.
- Nhập tọa độ điểm cuối

#### ♥ *Vẽ cung với điểm đầu tâm và góc ở tâm ( Start, Center, Angle )*

Command : A

- Specify start point of arc or [Center]
- Specify second point of arc or [Center/ENd]:  
CE
- Specify Center point of arc
- Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: A
- Specify included Angle

Menu: **Draw\ARC\Start, Center, Angle**

- Nhập điểm thứ đầu
- Tại dòng nhắc này ta nhập CE ( Nếu chọn lệnh về Menu thì không có dòng nhắc này.
- Nhập tọa độ tâm cung tròn.
- Tại dòng nhắc này ta gõ chữ A (nếu chọn từ menu thì không có dòng nhắc này)
- Nhập giá trị góc ở tâm.

#### ♥ *Vẽ cung với điểm đầu tâm và chiều dài dây cung ( Start, Center, Length of Chord )*

Command : A

- Specify start point of arc or [Center]
- Specify second point of arc or [Center/ENd]:  
CE
- Specify Center point of arc
- Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: L
- Specify length of chord

Menu: **Draw\ARC\Start, Center, Length**

- Nhập điểm thứ đầu
- Tại dòng nhắc này ta nhập CE ( Nếu chọn lệnh về Menu thì không có dòng nhắc này.
- Nhập tọa độ tâm cung tròn.
- Tại dòng nhắc này ta gõ chữ L (nếu chọn từ menu thì không có dòng nhắc này)
- Nhập chiều dài dây cung



♥ **Vẽ cung với điểm đầu, điểm cuối và bán kính (Start, End, Radius)**

Command : **Arc**

- Specify start point of arc or [Center]
- Specify second point of arc or [Center/End]: **EN**
- Specify end point of arc
- Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: **R**
- Specify radius of arc

Menu: **Draw\ARC\Start, End, Radius**

- Nhập điểm thứ đầu
- Tại dòng nhắc này ta nhập **CE** ( Nếu chọn lệnh từ Menu thì không có dòng nhắc này)
- Nhập điểm cuối của cung tròn.
- Tại dòng nhắc này ta gõ chữ **R** (nếu chọn từ menu thì không có dòng nhắc này)
- Nhập bán kính của cung

♥ **Vẽ cung với điểm đầu, điểm cuối và góc ở tâm (Start, End, Included Angle)**

Command : **A**

- Specify start point of arc or [Center]
- Specify second point of arc or [Center/End]: **EN**
- Specify end point of arc
- Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: **A**
- Specify included angle


Menu: **Draw\ARC\Start, End, Included Angle**

- Nhập điểm đầu
- Tại dòng nhắc này ta nhập **EN** ( Nếu chọn lệnh về Menu thì không có dòng nhắc này.
- Nhập tọa độ điểm cuối của cung.
- Tại dòng nhắc này ta gõ chữ **A** (nếu chọn từ menu thì không có dòng nhắc này)
- Nhập giá trị góc ở tâm

**Ngoài ra còn có các phương pháp vẽ cung tròn phụ sau**

- ♥ **Vẽ cung với điểm đầu, điểm cuối và hướng tiếp tuyến của cung tại điểm bắt đầu (Start, End, Direction)**
- ♥ **Vẽ cung với tâm, điểm đầu và điểm cuối (Center, Start, End)**
- ♥ **Vẽ cung với tâm, điểm đầu và góc ở tâm (Center, Start, Angle)**
- ♥ **Vẽ cung với tâm, điểm đầu và chiều dài dây cung (Center, Start, Length)**

**4. Lệnh vẽ đường đa tuyến Pline (PL) : đường có bề rộng nét**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Draw\PolyLine\...	Pline hoặc <b>PL</b>	


Command : **PL**

- Specify start point :
- Current line-width is 0.0000
- Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:
- .....
- Các tham số chính
  - + Close
  - + Halfwidth
    - \* Starting halfwidth<>:
    - \* Ending halfwidth<>:
  - + Width
    - \* Starting Width<>:
    - \* Ending Width<>:
  - + Length
    - \* Length of line:
- + Undo
- + Arc

- Nhập điểm đầu của đường thẳng
- Thể hiện chiều rộng hiện hành
- Nhập điểm thứ 2 hoặc chọn các tham số khác của lệnh Pline
- ..... ( tiếp tục nhập điểm tiếp theo...)
- + Đóng Pline bởi một đoạn thẳng như Line
- + Định nửa chiều rộng phân đoạn sắp vẽ
  - \* Nhập giá trị nửa chiều rộng đầu
  - \* Nhập giá trị nửa chiều rộng cuối
- + Định chiều rộng phân đoạn sắp vẽ
  - \* Nhập giá trị chiều rộng đầu
  - \* Nhập giá trị chiều rộng cuối
- + Vẽ tiếp một phân đoạn có chiều như đoạn thẳng trước đó nếu phân đoạn trước đó là cung tròn thì nó sẽ tiếp xúc với cung tròn đó.
  - \* Nhập chiều dài phân đoạn sắp vẽ.
- + Huỷ bỏ nét vẽ trước đó.
- + Vẽ cung tròn nối tiếp với đường thẳng.



**5. Lệnh vẽ đa giác đều Polygon (POL)**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Draw\Polygon\...	Polygon hoặc POL	

- Vẽ đa giác ngoại tiếp đường tròn

Command : **POL**

- Enter number of side <4>:
- Specify center of polygon or [Edge]:
- Enter an option [.....] <I>: **C** ↵
- Specify radius of circle:

- Nhập số cạnh của đa giác
- Nhập tọa độ tâm của đa giác
- Tại dòng nhắc này ta gõ **C**
- Tại đây nhập bán kính đường tròn nội tiếp đa giác hoặc tọa độ điểm hoặc truy bắt điểm là điểm giữa một cạnh đa giác.

- Vẽ đa giác nội tiếp đường tròn

Command : **POL**

- Enter number of side <4>:
- Specify center of polygon or [Edge]:
- Enter an option [.....] <I>: **I** ↵
- Specify radius of circle:

- Nhập số cạnh của đa giác
- Nhập tọa độ tâm của đa giác
- Tại dòng nhắc này ta gõ **I**
- Tại đây nhập bán kính đường tròn ngoại tiếp đa giác hoặc tọa độ điểm hoặc truy bắt điểm là điểm đỉnh của đa giác.


- Vẽ đa giác theo cạnh của đa giác

Command : **POL**

- Enter number of side <4>:
- Specify center of polygon or [Edge]: **E**
- Specify first endpoint of edge:
- Specify Second endpoint of edge:

- Nhập số cạnh của đa giác
- Tại dòng nhắc này ta gõ **E**
- Chọn hoặc nhập tọa độ điểm đầu một cạnh
- Chọn hoặc nhập tọa độ điểm cuối cạnh

**6. Lệnh vẽ hình chữ nhật Rectang (REC)**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Draw\Rectangle\...	Rectangle hoặc REC	

Lệnh **REC** dùng để vẽ hình chữ nhật. Hình chữ nhật đa tuyến ta có thể dùng lệnh **Pedit** để hiệu chỉnh và lệnh **Explode** để phá vỡ chúng ra thành các đoạn thẳng.

Command : **REC**

- Specify first corner point or [Chamfer/ Elevation/ Fillet/ Thickness/ Width ]
- Specify other corner point or [Dimensions]: ( các tham số cụ thể như sau)

- Nhập góc thứ nhất của HCN hoặc nhập các tham số ( nhập chữ cái đầu của tham số)
- Nhập góc thứ hai của HCN hoặc nhập tham số **D**

- + **Chamfer** (Sau khi vào lệnh gõ chữ C )
  - \* Specify first chamfer distance.....
  - \* Specify Second chamfer distance.....
  - \* Specify first corner.....
  - \* Specify other corner point.....

- Vát mép 4 đỉnh HCN
  - \* Nhập giá trị của cạnh cần vát thứ nhất
  - \* Nhập giá trị của cạnh cần vát thứ hai
  - \* Sau khi nhập thông số cho vát mép ta nhập góc thứ nhất của HCN
  - \* Nhập góc thứ hai của HCN

- + **Fillet** (Sau khi vào lệnh gõ chữ F )
  - \* Specify fillet radius for rectangles..
  - \* Specify first corner.....
  - \* Specify other corner point.....


- Bo tròn các đỉnh của HCN
  - \* Nhập bán kính cần bo tròn
  - \* Sau khi nhập bán kính ta nhập góc thứ nhất của HCN
  - \* Nhập góc thứ hai của HCN

- + **Width** (Sau khi vào lệnh gõ chữ W )
  - \* Specify line width for rectangles<>:
  - \* Specify first corner.....
  - \* Specify other corner point.....

- Định bề rộng nét vẽ HCN
  - \* Nhập bề rộng nét vẽ HCN
  - \* Sau khi nhập bề rộng nét vẽ ta nhập góc thứ nhất của HCN
  - \* Nhập góc thứ hai của HCN

+ <b>Elevation/ Thickness</b>	- Dùng trong vẽ 3D
+ <b>Dimension</b>	- Tham số này cho phép nhập chiều cao và chiều dài HCN theo các dòng nhắc sau đây.
* Specify length for rectangles<..>:	* Nhập chiều dài của HCN
* Specify Width for rectangles<..>:	* Nhập chiều cao của HCN

**7. Lệnh vẽ Elip Ellipse (EL)**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Draw\Ellipse...	Ellipse hoặc EL	

Lệnh EL dùng để vẽ đường Elip. Tùy thuộc vào biến PELLIPSE đường Elip có thể là PELLIPSE = 1 Đường El là một đa tuyến, đa tuyến này là tập hợp các cung tròn. Ta có thể sử dụng lệnh PEDIT để hiệu chỉnh

PELLIPSE = 0 Đường Elip là đường Spline đây là đường cong NURBS ( xem lệnh Spline) và ta không thể Explode nó được. Đường Elip này có thể truy bắt tâm và điểm 1/4 như đường tròn

Nếu thay đổi biến ta gõ PELLIPSE tại dòng lệnh sau đó nhập giá trị của biến là 0 hoặc là 1 Trường hợp PELLIPSE = 0 ta có ba phương pháp vẽ Elip

♥ **Nhập tọa độ một trục và khoảng cách nửa trục còn lại**

Command : **EL**

- Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/ center] - Nhập điểm đầu trục thứ nhất
- Specify other endpoint of axis: - Nhập điểm cuối trục thứ nhất
- Specify distance to other axis or [Rotation]: - Nhập khoảng cách nửa trục thứ hai
  - \* R ( nếu chọn tham số R ) \* Chọn R để xác định khoảng cách nửa trục thứ hai
- \* Specify rotation around major axis: \* Nhập góc quay quanh đường tròn trục

♥ **Tâm và các trục**

Command : **EL**


- Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/ center]: - Tại dòng nhắc này ta gõ C
- Specify center of Ellipse : - Nhập tọa độ hoặc chọn tâm Elip
- Specify endpoint of axis: - Nhập khoảng cách nửa trục thứ nhất
- Specify distance to other axis or [Rotation]: - Nhập khoảng cách nửa trục thứ hai
  - \* ( nếu chọn tham số R xem như trên )

♥ **Vẽ cung Elip**

Command : **EL**

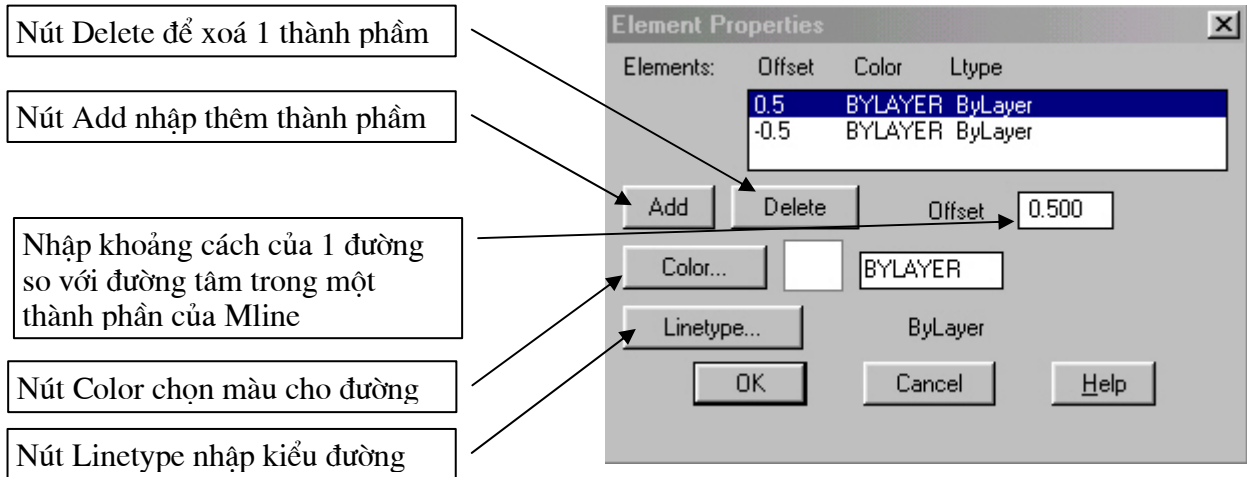
- Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/ center]: - Tại dòng nhắc này ta gõ A
- Specify axis endpoint of elliptical arc or [center] - Nhập tọa độ hoặc chọn điểm đầu của trục thứ nhất
- Specify other endpoint of axis : - Nhập tọa độ hoặc chọn điểm đầu của trục thứ nhất
- Specify distance to other axis or [Rotation]: - Nhập khoảng cách nửa trục thứ hai
- Specify start angle or [Parameter]: - Chọn điểm đầu của cung hoặc nhập giá trị góc đây là góc giữa trục ta vừa định với đường thẳng từ tâm đến điểm đầu của cung
- Specify end angle or [Parameter/Include angle]: - Chọn cuối của cung hoặc nhập giá trị góc đây là góc giữa trục ta vừa định với đường thẳng từ tâm đến điểm cuối của cung

**8. Lệnh vẽ đường Spline (SPL) lệnh vẽ các đường cong**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Draw\Spline	Spline hoặc SPL	

Dùng để tạo đường cong NURBS ( Non Uniform Rational Bezier Spline ) các đường cong đặc biệt. Đường Spline đi qua tất cả các điểm mà ta chọn các điểm này gọi là CONTROL





Nút Delete để xóa 1 thành phần

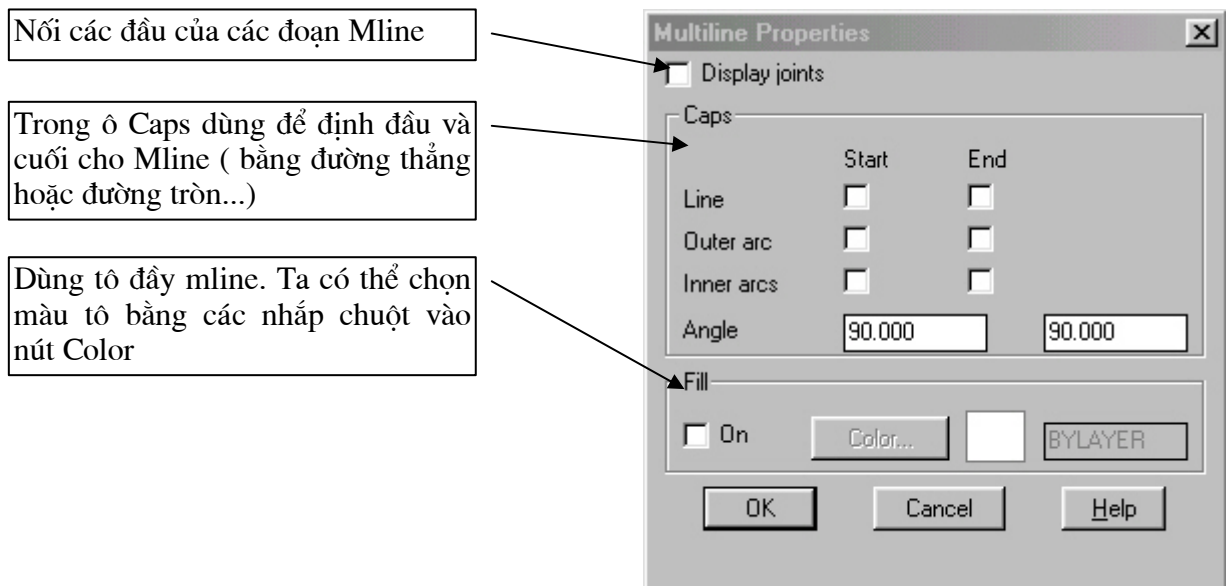
Nút Add nhập thêm thành phần

Nhập khoảng cách của 1 đường so với đường tâm trong một thành phần của Mline

Nút Color chọn màu cho đường

Nút Linetype nhập kiểu đường

Hộp thoại Element Properties...



Nối các đầu của các đoạn Mline

Trong ô Caps dùng để định đầu và cuối cho Mline ( bằng đường thẳng hoặc đường tròn...)

Dùng tô đây mline. Ta có thể chọn màu tô bằng các nhấp chuột vào nút Color

Hộp thoại Multiline Properties...

**a. Vẽ đường song song Mline**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Draw > Multiline	Mline hoặc ML	

Mline Vẽ các đường song song, mỗi đường song song được gọi là thành phần (element) của đường mline. Tối đa tạo được 16 thành phần.

Command : **ML**

- Specify start point or [Justification/ Scale/ Style]:
- Specify next point:
- Specify next point or [Undo]:
- Specify next point or [Close/Undo]:

- Chọn điểm đầu tiên của Mline
- Chọn điểm kế tiếp
- Chọn điểm kế tiếp hoặc nhập **U** để hủy phân đoạn vừa vẽ
- Chọn điểm kế tiếp hoặc sử dụng các lựa chọn. Nếu chọn **C** để đóng điểm đầu với điểm cuối trong trường hợp vẽ liên tục.

**Các tham số của lệnh**

Command : **ML**

- Specify start point or [Justification/ Scale/ STyle]: J

- Nếu tại dòng nhắc này ta nhập J để định vị trí của đường Mline bằng đường tâm hay đường trên hoặc đường dưới.

\* Enter justification type [Top/Zero/Bottom] <top>:

\* Chọn các tham số cần định vị trí

- Specify start point or [Justification/ Scale/ STyle]: S

- Nếu tại dòng nhắc này ta nhập S để định tỷ lệ cho khoảng cách giữa các thành phần

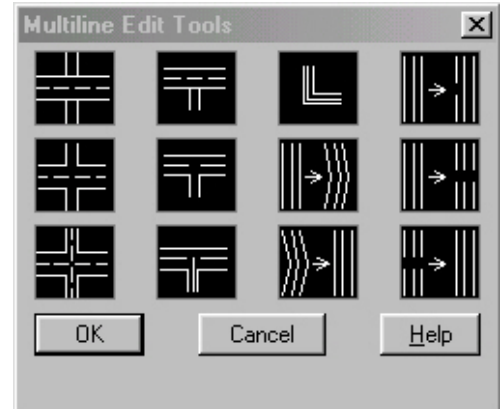
- Specify start point or [Justification/ Scale/ STyle]: S

- Nếu tại dòng nhắc này ta nhập S để nhập tên khiêu Mline có sẵn

c. **Lệnh hiệu chỉnh đường mline**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Modify > Object > Multiline	Mledit	

Sau khi nhập lệnh xuất hiện hộp thoại Multiline Edit Tools ta chọn 1 trong 12 phương pháp hiệu chỉnh bằng cách nhấp đúp vào hình mà ta cần hiệu chỉnh



**10. Lệnh vẽ điểm Point (PO)**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Draw\Point\	Point hoặc PO	

Dùng lệnh Point để vẽ một điểm trên bản vẽ

Command : PO

- Specity a point:

Chỉ định vị trí điểm ( dùng truy bắt điểm hoặc nhập tọa độ)

**11. Lệnh định kiểu điểm Ddptype**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Format\Point Style...	Ddptype	

Sau khi nhập lệnh sẽ làm xuất hiện hộp thoại Point Style. Trên hộp thoại này ta định kiểu và kích thước điểm. Để truy bắt điểm ta sử dụng phương thức truy bắt điểm NODE

## 12. Lệnh chia đối tượng thành nhiều đoạn bằng nhau Divide (DIV)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Draw\Point >\Divide...	Divide hoặc DIV	

Dùng để chia đối tượng ( Line, Arc, Circle, Pline, Spline) thành các đoạn có chiều dài bằng nhau. Tại các điểm chia của đối tượng sẽ xuất hiện một điểm. Đối tượng được chia vẫn giữ nguyên tính chất là một đối tượng. Để định kiểu của các điểm chia này ta dùng lệnh PointStyle đã học ở trên. Để truy bắt các điểm này ta dùng phương pháp truy bắt NODE

Command : **DIV**

- |  |  |
|--|--|
| - Select object to divide:   | - Chọn đối tượng cần chia  |
| - Enter the number of segments or [Block]:<br>( Bếu chọn <b>B</b> xuất hiện dòng nhắc sau) | - Nhập số đoạn cần chia hoặc nhập <b>B</b> để chèn một khối (Block) vào các điểm chia. |
| * Enter name of block to insert:   | * Nhập tên khối cần chèn   |
| * Align block with object? [Yes/No] <Y>:   | * Muốn quay khối khi chèn không  |
| * Enter the number of segments:  | * Nhập số đoạn cần chia  |

## 13. Lệnh chia đối tượng ra các đoạn có chiều dài bằng nhau Measure (ME)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Draw\Point >\Measure	Measure hoặc ME	


Tương tự Divide lệnh Measure dùng để chia đối tượng ( Line, Arc, Circle, Pline, Spline) thành các đoạn có chiều dài cho trước bằng nhau. Tại các điểm chia của đối tượng sẽ xuất hiện một điểm. Đối tượng được chia vẫn giữ nguyên các tính chất đối tượng ban đầu.

Command : **ME**

- |   |  |
|---|--|
| - Select object to Measure:   | - Chọn đối tượng cần chia  |
| - Specify length of segment or [Block]:<br>( Bếu chọn <b>B</b> xuất hiện dòng nhắc sau) | - Nhập chiều dài mỗi đoạn hoặc nhập <b>B</b> để chèn một khối (Block) vào các điểm chia. |
| * Enter name of block to insert:  | * Nhập tên khối cần chèn   |
| * Align block with object? [Yes/No] <Y>:  | * Muốn quay khối khi chèn không  |
| * Specify length of segment:  | * Chiều dài đoạn cần chia  |

## VI. CÁC LỆNH HIỆU CHỈNH CĂN BẢN.

### 1. Lệnh xóa đối tượng Erase (E)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Modify\Erase hoặc Edit\CLEAR	Erase hoặc E	

Dùng để xóa các đối tượng được chọn trên bản vẽ hiện hành. Sau khi chọn đối tượng ta chỉ cần nhấn phím ENTER thì lệnh được thực hiện.

Command : **E**

- |                 |   |
|-----------------|---|
| - Select object | - Chọn đối tượng cần xóa                                      |
| - Select object | - Chọn tiếp các đối tượng cần xóa hoặc ENTER để thực hiện xóa |


### 2. Lệnh phục hồi đối tượng bị xóa Oops

Để phục hồi các đối tượng được xóa bằng lệnh Erase trước đó ta sử dụng lệnh Oops. Tuy nhiên lệnh này chỉ phục hồi các đối tượng bị xóa trong một lệnh Erase trước đó

Command : **Oops** ↵

Vào lệnh sau đó ENTER

### 3. Lệnh huỷ bỏ lệnh vừa thực hiện Undo (U)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Edit\Undo	Undo hoặc U hoặc Ctrl + Z	


Lệnh Undo để huỷ bỏ lần lượt các lệnh thực hiện trước đó.

Command : **U** ↵

Vào lệnh sau đó ENTER



**4. Lệnh phục hồi đối tượng vừa Undo là Redo**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Edit \ Redo	Redo hoặc Ctrl + Y	

Sử dụng lệnh Redo sau các lệnh Undo để phục hồi các lệnh vừa huỷ trước đó  
 Command : **REDO** ↵ Vào lệnh sau đó ENTER

**5. Lệnh tái tạo màn hình hay vẽ lại màn hình Redraw (R)**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
View \ Redraw	Redraw hoặc R	

Lệnh Redraw làm mới các đối tượng trong khung nhìn hiện hành. Lệnh này dùng để xoá các dấu "+" ( gọi là các BLIPMODE) trên Viewport hiện hành

Command : **R** ↵ Vào lệnh sau đó ENTER  
 Lệnh Redrawall làm mới lại các đối tượng trong tất cả khung nhìn bản vẽ hiện hành  
 Command : **Redrawall** ↵ Vào lệnh sau đó ENTER


**6. Lệnh tái tạo đối tượng trên màn hình Regen (RE)**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
View \ Regen	Regen hoặc Regenall	

Lệnh Regen sử dụng để tính toán và tái tại lại toàn bộ các đối tượng trên khung nhìn hiện hành. Tương tự là Regenall để tính toán và tái tại lại toàn bộ các đối tượng trên cả bản vẽ

**VII. CÁC LỆNH HIỆU CHỈNH TẠO HÌNH**

**1. Lệnh tạo các đối tượng song song với các đối tượng cho trước Offset (O)**


Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Modify \ Offset	Offset hoặc O	

Lệnh Offset dùng để tạo các đối tượng song song theo hướng vuông góc với các đối tượng được chọn. Đối tượng được chọn có thể là Line, Circle, Arc, Pline .....

Command : **O** ↵ Vào lệnh sau đó ENTER  
 - Specify offset distance or [Through] : 2 - Nhập khoảng cách giữa hai đối tượng //  
 - Select object to offset or <exit>: - Chọn đối tượng cần tạo //  
 - Specify point on side to offset: - Chọn điểm bất kì về phía cần tạo đối tượng //  
 - Select object to offset or <exit> - Tiếp tục chọn đối tượng cần tạo // hoặc nhấn phím ENTER để kết thúc lệnh

Command : **O** ↵ Vào lệnh sau đó ENTER  
 - Specify offset distance or [Through] : T - Nếu tại dòng nhắc này ta nhập T  
 - Select object to offset or <exit>: - Chọn đối tượng cần tạo //  
 - Specify through point: - Truy bắt điểm mà đối tượng mới được tạo đi qua  
 - Select object to offset or <exit> - Tiếp tục chọn đối tượng cần tạo // hoặc nhấn phím ENTER để kết thúc lệnh

**2. Lệnh cắt đối tượng giữa hai đối tượng giao Trim (TR)**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Modify \ Trim	Trim hoặc TR	

Lệnh Trim dùng để xoá đoạn cuối của đối tượng được giới hạn bởi một đối tượng giao hoặc đoạn giữa của đối tượng được giới hạn bởi hai đối tượng giao.

Command : **TR** ↵ Vào lệnh sau đó ENTER

- Select objects: - Chọn đường chặn
- Select objects: - chọn tiếp đường chặn hoặc ENTER để kết thúc việc lựa chọn đường chặn.
- Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]: - Chọn đối tượng cần xén
- Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]: - Tiếp tục chọn đối tượng cần xén hay ENTER để kết thúc lệnh

Xén bớt đối tượng nhưng thực chất hai đối tượng không thực sự giao nhau mà chúng chỉ thực sự giao nhau khi kéo dài ra.

- Command : **TR** ↵ Vào lệnh sau đó ENTER
- Select objects: - Chọn đường chặn
  - Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]: **E** - Tại dòng nhắc này ta gõ chữ E
  - Enter an implied edge extension mode [Extend /No extend] <No extend>: **E** - Tại dòng nhắc này ta tiếp tục gõ chữ E
  - Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]: - Chọn đối tượng cần xén hay ENTER để kết thúc lệnh


### 3. Lệnh cắt mở rộng *Extrim*

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
	Extrim	

Lệnh Extrim dùng để cắt bỏ tất cả phần thừa ra về một phía nào đó so với đường chặn.

- Command : **EXTRIM** ↵ Vào lệnh sau đó ENTER
- Select objects: - Chọn đường chặn
  - Specify the side to trim on: - Chọn phía cần cắt so với đường chặn

### 4. Lệnh xén một phần đối tượng giữa hai điểm chọn *Break (BR)*

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Modify \ Trim	Break hoặc BR	

Lệnh Break cho phép ta xén một phần của đối tượng Arc, Line, Circle, ...Đoạn được xén giới hạn bởi hai điểm ta chọn. Nếu ta xén một phần của đường tròn thì đoạn được xén nằm ngược chiều kim đồng hồ và bắt đầu từ điểm chọn thứ nhất.

Có 4 phương pháp khi thực hiện lệnh Break

#### a. Chọn hai điểm.

Thực hiện theo phương pháp này gồm 2 bước sau

Bước 1: Chọn đối tượng tại một điểm và điểm này là điểm đầu tiên của đoạn cần xén.

Bước 2: Chọn điểm cuối của đoạn cần xén.

- Command : **BR** ↵ Vào lệnh sau đó ENTER
- Select objects: - Chọn đối tượng mà ta muốn xén và điểm trên đối tượng này là điểm đầu tiên của đoạn cần xén.
  - Specify second break point or [First Point]: - Chọn điểm cuối của đoạn cần xén

#### b. Chọn đối tượng và hai điểm.

- Command : **BR** ↵ Vào lệnh sau đó ENTER
- Select objects: - Chọn đối tượng mà ta muốn xén
  - Specify second break point or [First Point]: **F** - Tại dòng nhắc thứ 2 ta chọn F
  - Specify first break point - Chọn điểm đầu tiên đoạn cần xén
  - Specify second break point - Chọn điểm cuối đoạn cần xén.

#### c. Chọn một điểm.

Lệnh Break trong trường hợp này dùng để tách 1 đối tượng thành hai đối tượng độc lập. Điểm tách là điểm mà ta chọn đối tượng để thực hiện lệnh Break.



Command : **BR** ↵

- Select objects:

- Specify second break point or [First Point]: **@**↵

Vào lệnh sau đó ENTER

- Chọn đối tượng mà ta muốn xén tại điểm cần tách đối tượng.

- Tại dòng nhắc này ta gõ @ sau đó nhấn phím ENTER

**d. Chọn đối tượng và một điểm.**

Phương pháp này để tách 1 đối tượng thành hai đối tượng độc lập tại vị trí xác định. Phương pháp này có chức năng tương tự phương pháp c

Command : **BR** ↵

- Select objects:

- Specify second break point or [First Point]: **F**

- Specify first break point

- Specify second break point : **@**↵

Vào lệnh sau đó ENTER


- Chọn đối tượng để tách thành 2 đối tượng.

- Tại dòng nhắc này ta chọn F

- Chọn điểm cần tách bằng các phương thức truy bắt điểm và điểm này là điểm cần tách hai đối tượng.

- Tại dòng nhắc này ta gõ @ sau đó nhấn phím ENTER

**5. Lệnh kéo dài đối tượng đến đối tượng chặn Extend (EX)**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Modify \ Extend	Extend hoặc EX	

Command : **EX** ↵

- Select objects:

- Select objects:

- Select object to extend or shift-select to trim or [Project/Edge/Undo]:

\* Nếu gõ E tại dòng nhắc trên dùng để kéo dài một đoạn thẳng đến một đoạn thẳng không giao với nó.

\* Nếu gõ U tại dòng nhắc trên dùng để huỷ bỏ thao tác vừa thực hiện.

Vào lệnh sau đó ENTER

- Chọn đối tượng chặn

- Tiếp tục chọn hoặc nhấn ENTER để kết thúc việc lựa chọn.

- Chọn đối tượng cần kéo dài hoặc nhấn ENTER để kết thúc lệnh.

**6. Lệnh thay đổi chiều dài đối tượng Lengthen (LEN)**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Modify \ Lengthen	Lengthen hoặc LEN	

Dùng để thay đổi chiều dài ( kéo dài hay làm ngắn lại ) các đối tượng là đoạn thẳng hay cung tròn.

Command : **LEN** ↵

- Select objects or [DELta/ Percent/ Total / DYnamic]:

\* Nếu ta gõ tham số DE ( xuất hiện dòng nhắc sau)

+ Enter delta length or [Angle]

+ Select an object to change or [Undo]

Vào lệnh sau đó ENTER

- Tại dòng nhắc này ta chọn đối tượng thì Cad sẽ hiển thị chiều dài của đối tượng được chọn

- Thay đổi chiều dài đối tượng bằng cách nhập vào khoảng tăng. Giá trị khoảng tăng âm thì làm giảm kích thước giá trị khoảng tăng dương làm tăng kích thước

+ Nhập khoảng cách tăng

+ Chọn đối tượng cần thay đổi kích thước ( có thể chọn nhiều đối tượng để kết thúc nhấn ENTER)

**\* Nếu ta gõ tham số Percent ( xuất hiện dòng nhắc sau)**

- + Enter percentage length <100.000>:
- + Select an object to change or [Undo]


**\* Nếu ta gõ tham số Total ( xuất hiện dòng nhắc sau)**

- + Specify total length or [Angle]
- + Select an object to change or [Undo]

**\* Nếu ta gõ tham số Dynamic ( xuất hiện dòng nhắc sau)**

- Thay đổi chiều dài đối tượng theo phần trăm so với tổng chiều dài đối tượng được chọn
  - + Nhập tỷ lệ phần trăm
  - + Chọn đối tượng cần thay đổi kích thước ( có thể chọn nhiều đối tượng để kết thúc nhấn ENTER)
- Thay đổi tổng chiều dài của một đối tượng theo giá trị mới nhập vào.
  - + Nhập giá trị mới vào
  - + Chọn đối tượng cần thay đổi
- Dùng để thay đổi động chiều dài đối tượng.

**7. Lệnh vát mép các cạnh Chamfer (CHA)**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Modify \ Chamfer	Chamfer hoặc CHA	

Trình tự thực hiện lệnh Chamfer : đầu tiên ta thực hiện việc nhập khoảng cách vát mép sau đó chọn đường thẳng cần vát mép.

Command : **CHA** ↵

- Select first line or [Polyline / Distance / Angle / Trim / Method / Ultiple]:

**\* Chọn tham số D (Distance)**

- First chamfer distance <0.0000>:
- Specify second chamfer distance <20.0000>:
- Select first line or [Polyline /Distance /Angle /Trim /Method/mUltiple]:
- Select second line:

**\* Chọn tham số P (Polyline)**

**\* Chọn tham số A (Angle)**

- Chamfer length on the first line <0.0000>:
- Specify chamfer angle from the first line <0>:
- Select first line or [Polyline /Distance /Angle /Trim /Method /mUltiple]:
- Select second line:

**\* Chọn tham số T (Trim)**

- Enter Trim mode option [Trim/No trim]<Trim>:
- Select first line or [Polyline/ Distance/ Angle/ Trim/ Method/mUltiple]:
- Select second line:

**\* Chọn tham số U (mUltiple)**

Vào lệnh sau đó ENTER

- Chọn các tham số để đặt chế độ vát mép.

Dùng để nhập 2 khoảng cách cần vát mép.

- + Nhập khoảng cách thứ nhất
- + Nhập khoảng cách thứ hai
- + Chọn cạnh thứ nhất cần vát mép

+ Chọn cạnh thứ 2 cần vát mép

Sau khi ta nhập khoảng cách thì ta chọn tham số P để vát mép 4 cạnh của Polyline

Cho phép nhập khoảng cách thứ nhất và góc của đường vát mép hợp với đường thứ nhất.

- + Nhập khoảng cách vát mép trên đường thứ nhất

+ Nhập giá trị góc đường vát mép hợp với đường thứ nhất

+Chọn cạnh thứ nhất cần vát mép

+ Chọn cạnh thứ 2 cần vát mép

- Cho phép cắt bỏ hoặc không cắt bỏ góc bị vát mép


+ Tại đây ta gõ T hoặc N để lựa chọn cắt hoặc không cắt bỏ góc bị vát

+Chọn cạnh thứ nhất cần vát mép

+ Chọn cạnh thứ 2 cần vát mép

Khi chọn tham số này thì dòng nhắc chọn đối tượng sẽ xuất hiện lại mỗi khi kết thúc chọn cặp đối tượng là đường thẳng. ( có nghĩa chọn được nhiều lần trong trường hợp cần vát mép cho nhiều đối tượng.

**8. Lệnh vuốt góc hai đối tượng với bán kính cho trước Fillet (F)**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Modify \ Fillet	Fillet hoặc F	

Dùng để tạo góc lượn hoặc bo tròn hai đối tượng. Trong khi thực hiện lệnh Fillet ta phải nhập bán kính R sau đó mới chọn hai đối tượng cần Fillet

Command : **F** ↵

- Select first object or [Polyline /Radius /Trim /mUltiple]:

\* **Chọn tham số R (Radius)**

- Specify fillet radius <0.0000>:  
- Select first object or [Polyline /Radius /Trim /mUltiple]:

- Select second object:

\* **Chọn tham số P (Polyline)**

\* **Chọn tham số T (Trim)**

- Enter Trim mode option [Trim/No trim]<No trim>:

- Select first object or [Polyline /Radius /Trim /mUltiple]:

- Select second object:

\* **Chọn tham số U (mUltiple)**

Vào lệnh sau đó ENTER

- Chọn các tham số để đặt chế độ vuốt góc.

Dùng để nhập bán kính cần vuốt góc.

+ Nhập bán kính

+ Chọn cạnh thứ nhất cần vuốt góc

+ Chọn cạnh thứ 2 cần vuốt góc

Sau khi ta nhập bán kính thì ta chọn tham số P để vuốt góc cho tất cả các góc của Polyline

- Cho phép cắt bỏ hoặc không cắt bỏ góc được vuốt

+ Tại đây ta gõ T hoặc N để lựa chọn cắt hoặc không cắt bỏ góc được bo tròn

+ Chọn cạnh thứ nhất cần vuốt góc

+ Chọn cạnh thứ 2 cần vuốt góc

Nếu ta nhập một lựa chọn khác trên dòng nhắc chính trong kho đang chọn tham số này thì dòng nhắc với lựa chọn đó được hiển thị sau đó dòng nhắc chính được hiển thị.

**9. Lệnh hiệu chỉnh đa tuyến Pedit**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Modify> Polyline	Pedit	Modify 2

Command : **PEDIT** ↵

- Select polyline or [Multiple]

- Objects selected is not a polyline

- Do you want it turn into one?

- Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/ Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]

Vào lệnh sau đó ENTER

(Chọn đa tuyến cần hiệu chỉnh)

- Lựa chọn Multiple cho phép ta chọn nhiều đối tượng trên dòng nhắc "Select polyline:"

- Nếu đối tượng là đoạn thẳng hoặc cung tròn không phải là đa tuyến thì dòng nhắc sau xuất hiện

(Đối tượng ta chọn không phải là đa tuyến)

(Bạn có muốn chuyển đối tượng chọn thành đa tuyến không? Nhấn ENTER để chuyển thành đa tuyến)

Sau đó xuất hiện dòng nhắc hiệu chỉnh đa tuyến


- Nếu đối tượng chọn là đa tuyến thì sẽ xuất hiện dòng nhắc hiệu chỉnh toàn bộ đa tuyến.

(Chọn lựa chọn hoặc ENTER để kết thúc lệnh) hoặc chọn các tham số cần dùng

<b>* Close (Open)</b>	- Đóng đa tuyến đang mở (hoặc mở đa tuyến đóng) Nhập C để đóng (nhập O để mở)
<b>* Join</b>	- Nhập tham số J : Nối các đoạn thẳng, cung tròn hoặc đa tuyến khác với đa tuyến được chọn thành 1 đa tuyến chung (chỉ nối được trong trường hợp các đỉnh của chúng trùng nhau) Đối tượng đa tuyến chung có các tính chất của đa tuyến được chọn. + Chọn các đối tượng cần nối + Tiếp tục chọn hoặc nhấn ENTER để kết thúc việc lựa chọn + Thông báo n đối tượng đã được nối với nhau.
+ Select objects + Select objects  + n segments added to polyline	
<b>* Width</b>	- Định chiều rộng mới cho đa tuyến, khi nhập W sẽ xuất hiện dòng nhắc + Nhập chiều rộng mới cho cả đa tuyến
+ Specify new width for all segments	- Chuyển đa tuyến thành một đường cong là tập hợp các cung tròn, các cung tròn này tiếp xúc nhau và đi qua các đỉnh của đa tuyến.
<b>* Fit</b>	- Chuyển đa tuyến thành 1 đường cong đi qua điểm đầu của đa tuyến (nếu đường cong hở). Đường cong này khác với các đường cong tạo bởi lựa chọn Fit và khác đường spline tạo bởi lệnh Spline. Khi biến SPLINETYPE = 5 thì đường cong có dạng B-spline bậc hai và tiếp xúc điểm giữa của các phân đoạn, khi biến SPLINETYPE = 6 thì đường cong có dạng B-spline bậc ba. Để làm xuất hiện các đường khung bao của đa tuyến ta định biến SPLFRAME là ON. Ta có thể gán giá trị biến SPLINETYPE bằng cách chọn lựa chọn Polyvars trên screen menu của lệnh Pedit. Khi đó sẽ xuất hiện hộp thoại Set Spline Fit Variables Biến SPLINESEGS qui định số các phân đoạn của mỗi đoạn spline. Hình 19.11 là các đường cong B-spline bậc 2 với các giá trị biến SPLINESEGS khác nhau.
<b>* Decurve</b>	- Chuyển các phân đoạn là các cung tròn của đa tuyến thành các phân đoạn thẳng
<b>* Ltype gen</b>	- Khi dạng đường không phải là đường liên tục nếu Ltype gen là ON thì các đường nét của đa tuyến không liên quan đến các đỉnh của đa tuyến. Khi Ltype gen là OFF thì đường nét được thể hiện theo các phân đoạn.
<b>* Undo</b>	- Huỷ 1 lựa chọn vừa thực hiện
<b>* eXit</b>	- Kết thúc lệnh Pedit

## VIII. CÁC LỆNH BIẾN ĐỔI VÀ SAO CHÉP HÌNH

### 1. Lệnh di dời đối tượng Move (M)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Modify\ Move	Move hoặc M	

- Lệnh Move dùng để thực hiện phép dời một hay nhiều đối tượng từ vị trí hiện tại đến 1 vị trí bất kỳ trên hình vẽ. Ta có thể vẽ một phần của hình vẽ tại vị trí bất kỳ, sau đó sử dụng lệnh Move để dời đến vị trí cần thiết.

Command : **Move**.↓

- Select objects
- Select objects

- Specify base point or displacement

- Specify second point of displacement or <use first point as displacement>


Hoặc từ Modify menu chọn Move

- Chọn các đối tượng cần dời
- Tiếp tục chọn các đối tượng hoặc ENTER để kết thúc việc lựa chọn, Chọn điểm chuẩn hay nhập khoảng dời: có thể dùng phím chọn của chuột, dùng các phương thức truy bắt điểm, tọa độ tuyệt đối, tương đối, cực tương đối...
- Điểm mà các đối tượng dời đến, có thể sử dụng phím chọn của chuột, dùng các phương thức truy bắt điểm, tọa độ tuyệt đối, tương đối, tọa độ cực tương đối, direct distance, polar tracking...

#### Chú ý

- (1) Điểm **Base point** và **Second point of displacement** có thể chọn bất kỳ.
- (2) Nếu muốn dời đối tượng cần vị trí chính xác thì tại **Base point** và **Second point of displacement** ta dùng các phương thức truy bắt điểm.
- (3) Điểm **Base point** ta chọn bất kỳ hoặc truy bắt điểm và **Second point of displacement** dùng tọa độ tương đối, cực tương đối, *direct distance* hoặc *polar tracking*.
- (4) Tại dòng nhắc "*Base point or displacement*" ta có thể nhập khoảng dời theo phương X và Y, khi đó tại dòng nhắc tiếp theo ta nhấn phím ENTER.

### 2. Lệnh sao chép đối tượng Copy (Co)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Modify\ Copy	Copy, hoặc Co	

Lệnh Copy dùng để sao chép các đối tượng được chọn theo phương tịnh tiến và sắp xếp chúng theo các vị trí xác định. Thực hiện lệnh Copy tương tự lệnh Move.

Command : **Copy**.↓

- Select objects
- Select objects

- Specify base point or displacement, or [Multiple]

- Specify second point of displacement or <use first point as displacement>

Hoặc từ Modify menu chọn Copy

- Chọn các đối tượng cần sao chép
- Chọn tiếp các đối tượng cần sao chép hay ENTER để kết thúc việc lựa chọn.
- Chọn điểm chuẩn bất kỳ, kết hợp với các phương thức truy bắt điểm hoặc nhập khoảng dời.
- Chọn vị trí của các đối tượng sao chép, có thể dùng phím chọn kết hợp với các phương thức truy bắt điểm hoặc nhập tọa độ tuyệt đối, tương đối, cực tương đối, direct distance, polar tracking...

**\* Multiple**

- Select objects
- Select objects
- <Base point or displacement>/Multiple: M.↵
- Base point
- Specify second point of displacement or <use first point as displacement>
- Specify second point of displacement or <use first point as displacement>

- Trong lệnh Copy có lựa chọn Multiple, lựa chọn này dùng để sao chép nhiều bản từ nhóm các đối tượng được chọn.
- Chọn đối tượng cần sao chép
- Chọn tiếp đối tượng hay ENTER.
- Chọn điểm chuẩn.
- Chọn điểm sao chép đến
- Chọn tiếp điểm sao chép đến hoặc ENTER để kết thúc lệnh


**Chú ý** (1) Có thể chọn **Base point** và **Second point** là các điểm bất kỳ.

(2) Chọn các điểm **Base point** và **Second point** bằng cách dùng các phương thức truy bắt điểm.

(3) Tại dòng nhắc "Specify second point of displacement or <use first point as displacement>" ta có thể nhập tạo độ tương đối, cực tương đối, có thể sử dụng *Direct distance* và *Polar tracking*.

(4) Tại dòng nhắc "Base point or displacement" ta có thể nhập khoảng dời.

**3. Lệnh quay đối tượng xung quanh một điểm Rotate (RO)**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Modify\ Rotate	Rotate, RO	

Lệnh Rotate thực hiện phép quay các đối tượng được chọn chung quanh 1 điểm chuẩn (*base point*) gọi là tâm quay. Đây là 1 trong những lệnh chỉnh hình quan trọng.

Command : **Rotate**.↵

Hoặc từ *Modify menu* chọn *Rotate*

- Select objects
- Select objects
- Select base point
- Specify rotation angle or [Reference]

- Chọn đối tượng cần quay
- Chọn tiếp đối tượng hoặc ENTER để kết thúc việc lựa chọn.
- Chọn tâm quay
- Chọn góc quay hoặc nhập R để nhập góc tham chiếu


Reference

Nếu nhập R tại dòng nhắc cuối sẽ làm xuất hiện:

- Specify the reference angle <0>
- Specify the new angle <>

- Góc tham chiếu
- Giá trị góc mới

**4. Lệnh thu phóng đối tượng theo tỷ lệ Scale (SC)**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Modify\ Scale	Scale, SC	

Lệnh Scale dùng để tăng hoặc giảm kích thước các đối tượng trên bản vẽ theo 1 tỉ lệ nhất định (phép biến đổi tỉ lệ)

Command : **Scale**.↵

Hoặc từ *Modify menu* chọn *Scale*

- Select objects
- Select objects
- Specify base point
- Specify scale factor or [Reference]

- Chọn đối tượng cần thay đổi tỉ lệ.
- Chọn tiếp đối tượng hoặc ENTER để kết thúc việc lựa chọn.
- Chọn điểm chuẩn là điểm đứng yên khi thay đổi tỉ lệ
- Nhập hệ số tỉ lệ hay nhập R

Reference


Nếu nhập R sẽ xuất hiện dòng nhắc:

- Specify reference length <1>
- Specify new length <>

- Nhập chiều dài tham chiếu, có thể truy bắt 2 điểm A và B để định chiều dài
- Nhập chiều dài mới hoặc bắt điểm C



## 5. Lệnh đối xứng qua trục Mirror (MI)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Modify\ Mirror	Mirror, MI	

Lệnh Mirror dùng để tạo các đối tượng mới đối xứng với các đối tượng được chọn qua 1 trục, trục này được gọi là trục đối xứng (mirror line). Nói một cách khác, lệnh Mirror là phép quay các đối tượng được chọn trong 1 không gian chung quanh trục đối xứng một góc  $180^0$

Command : **Mirror**↵

- Select objects
- Select objects
- Specify first point of mirror line
- Specify second point of mirror line
- Delete source objects? [Yes/No] <N>

Hoặc từ Modify menu chọn Mirror

- Chọn các đối tượng để thực hiện phép đối xứng.
- ENTER để kết thúc việc lựa chọn.
- Chọn điểm thứ nhất P1 của trục đối xứng
- Chọn điểm thứ hai P2 của trục đối xứng
- Xoá đối tượng được chọn hay không? Nhập N nếu không muốn xoá đối tượng chọn, nhập Y nếu muốn xoá đối tượng chọn.
- Nếu muốn hình đối xứng của các dòng chữ không bị ngược thì trước khi thực hiện lệnh Mirror ta gán biến `MIRRTXT = 0` (giá trị mặc định `MIRRTXT = 1`)

## 6. Lệnh dôi và kéo giãn đối tượng Stretch (S)

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Modify\ Stretch	Stretch, S	Modify

Lệnh Stretch dùng để dôi và kéo giãn các đối tượng. Khi kéo giãn vẫn duy trì sự dính nối các đối tượng. Các đối tượng là đoạn thẳng được kéo giãn ra hoặc co lại (chiều dài sẽ dài ra hoặc ngắn lại), các đối tượng là cung tròn khi kéo giãn sẽ thay đổi bán kính. Đường tròn không thể kéo giãn mà chỉ có thể dôi đi.

Khi chọn các đối tượng để thực hiện lệnh Stretch ta dùng phương thức chọn lựa Crossing Window hoặc Crossing polygon, những đối tượng nào giao với khung cửa sổ sẽ được kéo giãn (hoặc co lại), những đối tượng nào nằm trong khung cửa sổ sẽ được dôi đi. Đối với đường tròn nếu có tâm nằm trong khung cửa sổ chọn sẽ được dôi đi.

Command : **Stretch**↵

- Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon...
- Select objects
- Select objects
- Specify base point or displacement
- Specify second point of displacement or <use first point as displacement>

Hoặc từ Modify menu chọn Stretch

- Chọn các đối tượng chỉ theo phương pháp Crossing window
- Nhấn ENTER để kết thúc việc lựa chọn.
- Chọn điểm chuẩn hay khoảng dôi, tương tự lệnh Move
- Điểm dôi đến, nếu đã nhập khoảng dôi thì ENTER.

Tùy vào các đối tượng được chọn có các trường hợp sau:

- (1) Các đoạn thẳng giao với khung cửa sổ chọn được kéo giãn ra hoặc co lại, nửa đường tròn được dôi đi.
- (2) Cung tròn được kéo giãn và đoạn thẳng ngang bị kéo co lại.
- (3) Đoạn đứng được dôi, hai đoạn nằm ngang được kéo giãn.

Ứng dụng lệnh Stretch để hiệu chỉnh hình như thay đổi chiều rộng máyơ bánh răng bằng lệnh Stretch.

**7. Lệnh sao chép dãy Array (AR)**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Modify\ Array	Array hoặc AR hoặc -AR	Modify

Lệnh **Array** dùng để sao chép các đối tượng được chọn thành dãy theo hàng và cột (**Rectangular array**, sao chép tịnh tiến (copy) hay sắp xếp chung quanh tâm (**Polar array**, sao chép (copy) và quay (rotate). Các dãy này được sắp xếp cách đều nhau. Khi thực hiện lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại **Array**. Nếu ta nhập lệnh **-Array** thì các dòng nhắc sẽ xuất hiện như các phiên bản trước đó.

Dùng để sao chép các đối tượng được chọn thành dãy có số hàng (rows) và số cột (columns) nhất định hoặc tạo các dãy sắp xếp chung quanh một tâm của đường tròn. Nếu ta sử dụng lệnh **-Array** sẽ xuất hiện các dòng nhắc:

Command : **-Ar**↵

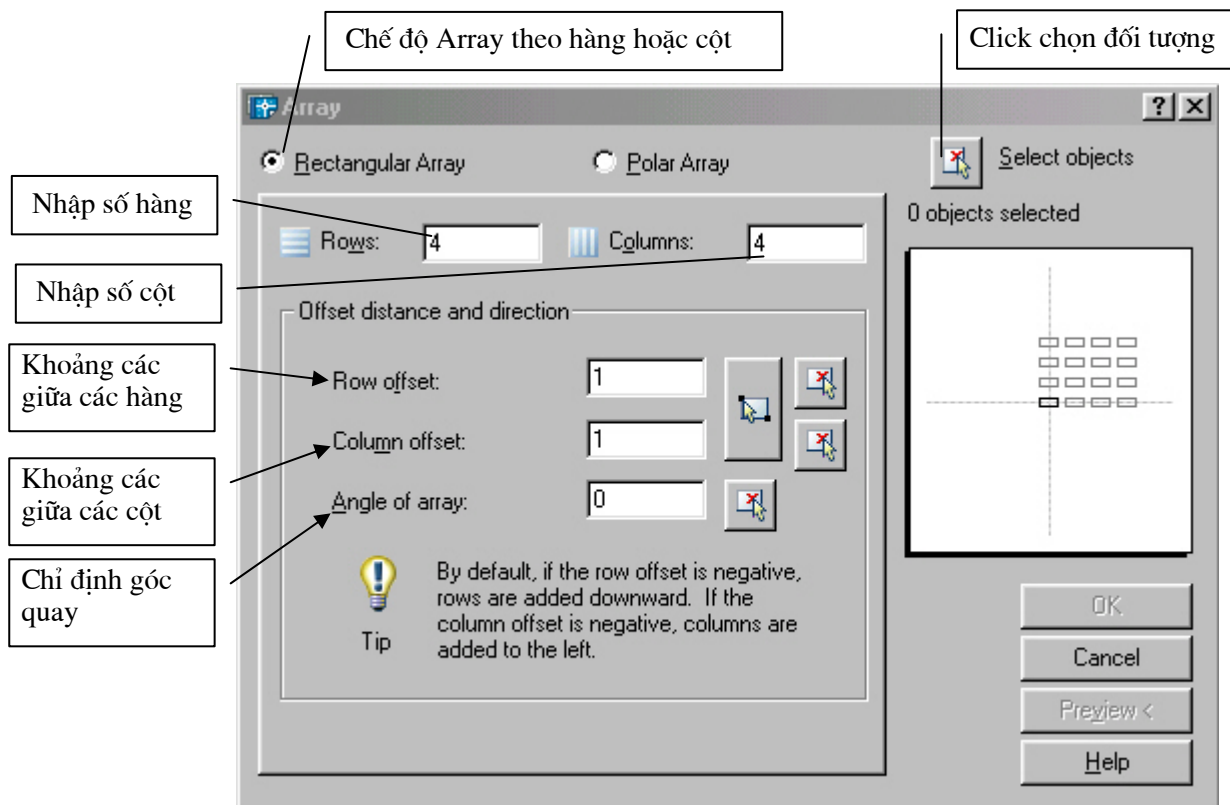
- Select objects
- Select objects
- Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: R
- Enter the number of rows (---) <1>: 2↵
- Enter the number of columns (///) <1>: 3↵
- Specify the distance between columns (|||): 20
- Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: P
- Specify center point of array or [Base]:
- Enter the number of items in the array: 5
- Specify the angle to fill (+=ccw,-=cw)<360>:
- Rotate arrayed objects? [Yes/No] <Y>:

*Hoặc từ Modify menu chọn Array>Rectangular*

- Chọn các đối tượng cần sao chép
- Nhấn ENTER để kết thúc việc lựa chọn.
- Tại dòng nhắc này ta nhập R để sao chép các đối tượng theo hàng hoặc cột
- Số các hàng
- Số các cột
- Nhập khoảng cách giữa các cột, giá trị này có thể âm hoặc dương.
- Tại dòng nhắc này ta chọn P để sao chép chung quanh một tâm.
- Chọn tâm để các đối tượng quay xung quanh
- Nhập số các bản sao chép ra
- Góc cho các đối tượng sao chép ra có thể âm hoặc dương.
- Có quay các đối tượng khi sao chép không

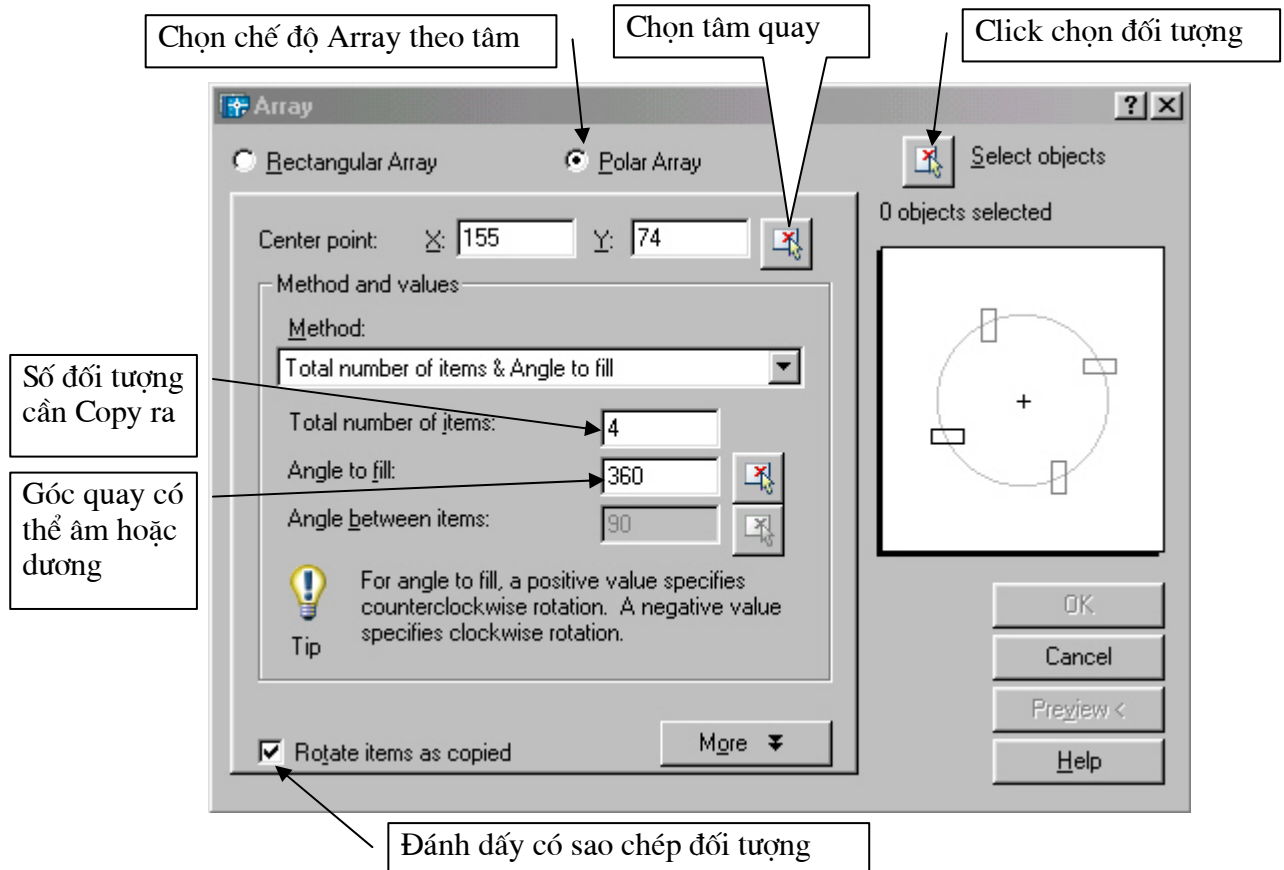
**Chú ý:** Nếu ta nhập lệnh **AR** tại dòng Command mà không có dấu trừ đằng trước thì xuất hiện các hộp thoại sau.

**a. Hộp thoại Rectangular Array**





**b. Hộp thoại Polar Array**



**IX. QUẢN LÝ BẢN VẼ THEO LỚP, ĐƯỜNG NÉT VÀ MÀU**

Trong các bản vẽ AutoCad các đối tượng có cùng chức năng thường được nhóm thành một lớp (layer). Ví dụ lớp các đường nét chính, lớp các đường tâm, lớp ký hiệu mặt cắt, lớp lưu các kích thước, lớp lưu văn bản.....

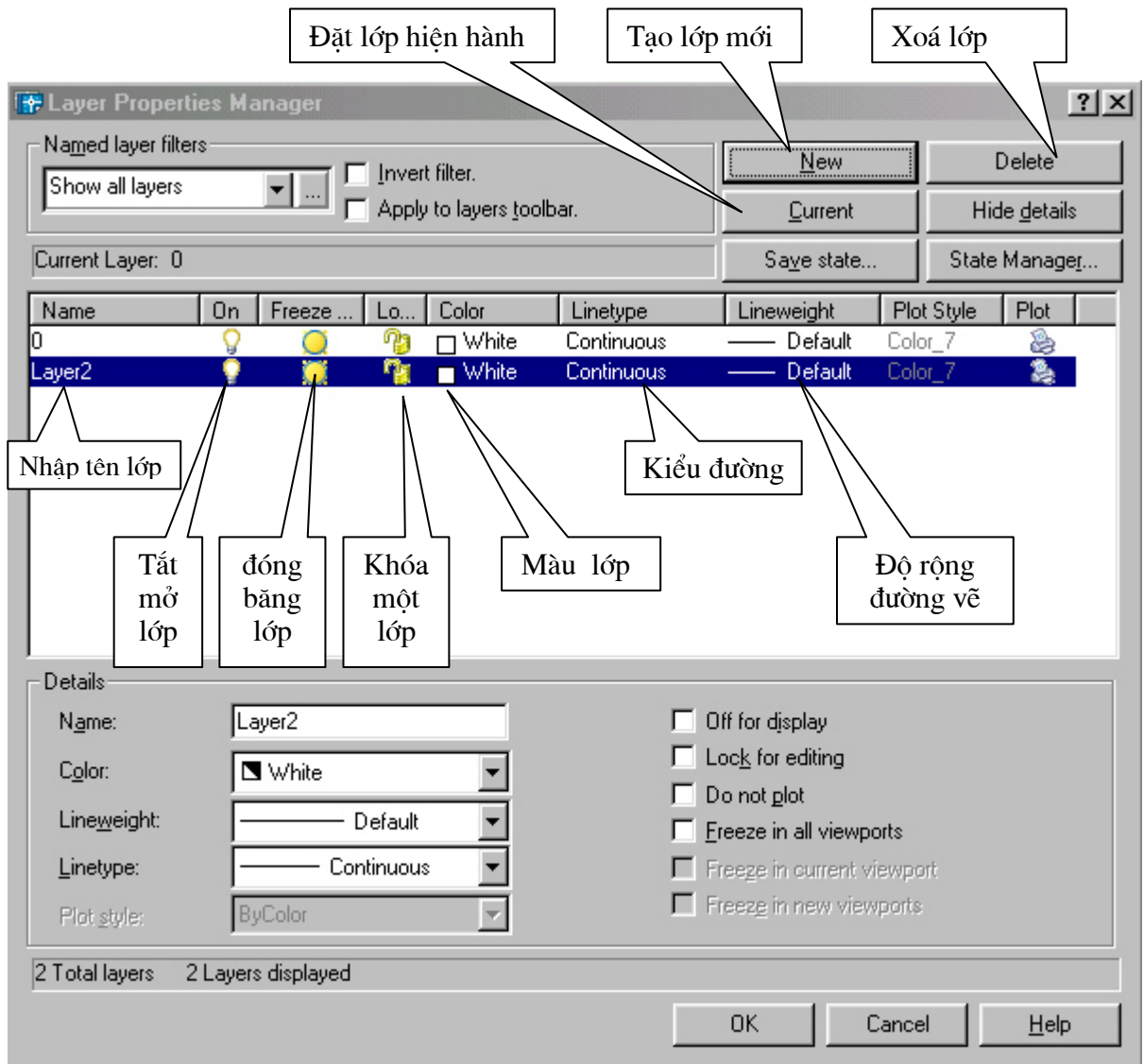
Mỗi lớp có thể gán các tính chất như: Màu (color) dạng đường (linetype), chiều rộng nét vẽ (Line weight). Ta có thể hiệu chỉnh trạng thái của lớp như mở (on), tắt (off), khoá (lock) mở khoá (unlock), đóng băng (freeze) và tan băng (thaw). Các đối tượng vẽ trên lớp có thể xuất hiện hoặc không xuất hiện trên màn hình hoặc trên giấy vẽ.

**1. Tạo lớp mới Lệnh Layer (L)**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Format\Layer...	Layer hoặc LA	Modify

Khi thực hiện lệnh Layer sẽ xuất hiện hộp thoại Layer Properties Manager

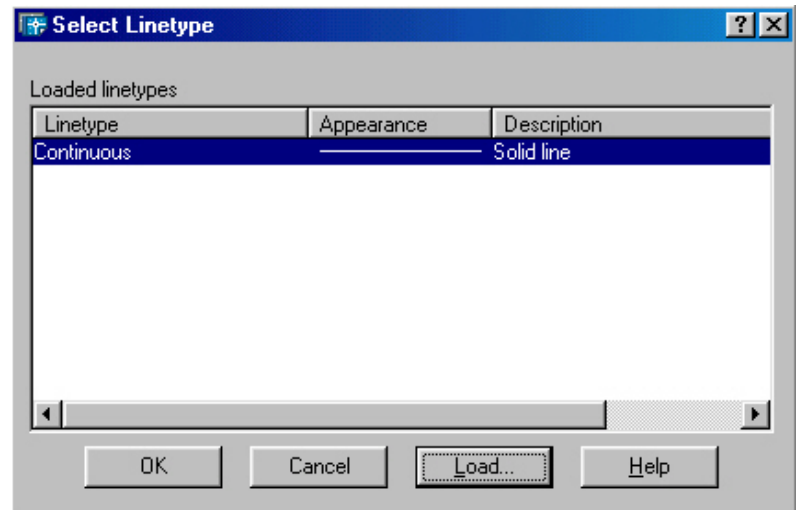
Khi ta tạo bản vẽ mới thì trên bản vẽ này chỉ có một lớp là lớp 0. Các tính chất được gán cho lớp 0 là : Màu White (trắng), dạng đường Continuous (liên tục), chiều rộng nét vẽ là 0,025mm ( bản vẽ hệ mét) và kiểu in là Normal. Lớp 0 ta không thể nào xoá hoặc đổi tên.



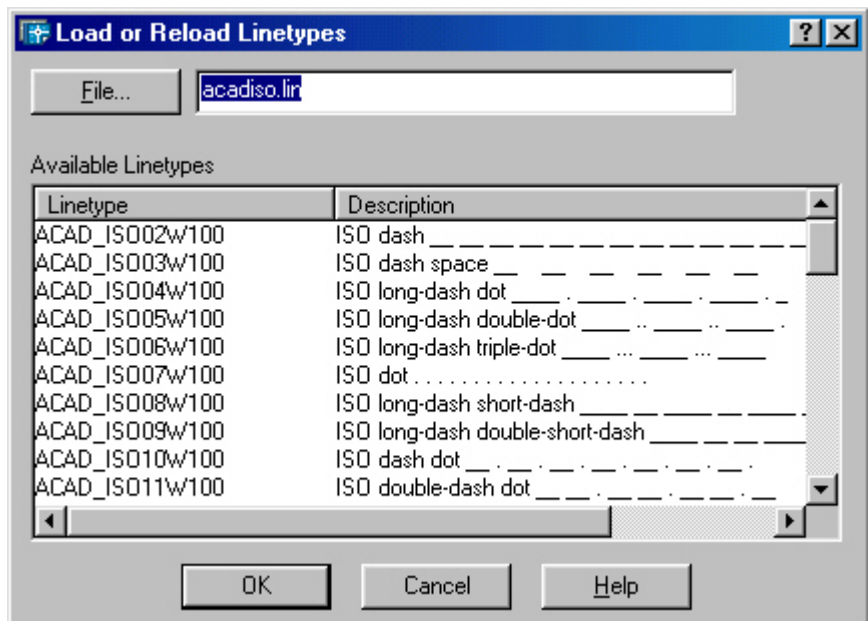
- **Gán và thay đổi màu cho lớp** : Nếu click vào nút vuông nhỏ chọn màu sẽ xuất hiện hộp thoại Select Color (hình sau) và theo hộp thoại này ta có thể gán màu cho lớp sau đó nhấn nút OK để chấp nhận.



- **Gán dạng đường cho lớp** : Chọn lớp cần thay đổi hoặc gán dạng đường. Nhấn vào tên dạng đường của lớp ( cột Linetype) khi đó sẽ xuất hiện hộp thoại Select Linetype (hình sau) sau đó chọn dạng đường mong muốn sau đó nhấn nút OK.



Đầu tiên trên bản vẽ chỉ có một dạng đường duy nhất là CONTINUOUS để sử dụng các dạng đường khác trong bản vẽ ta nhấn vào nút LOAD... trên hộp thoại **Select Linetype**. Khi đó xuất hiện hộp thoại **Load or Reload Linetype** sau đó ta chọn các dạng đường cần dùng và nhấn nút OK. Sau đó dạng đường vừa chọn sẽ được tải vào hộp thoại **Select Linetype**

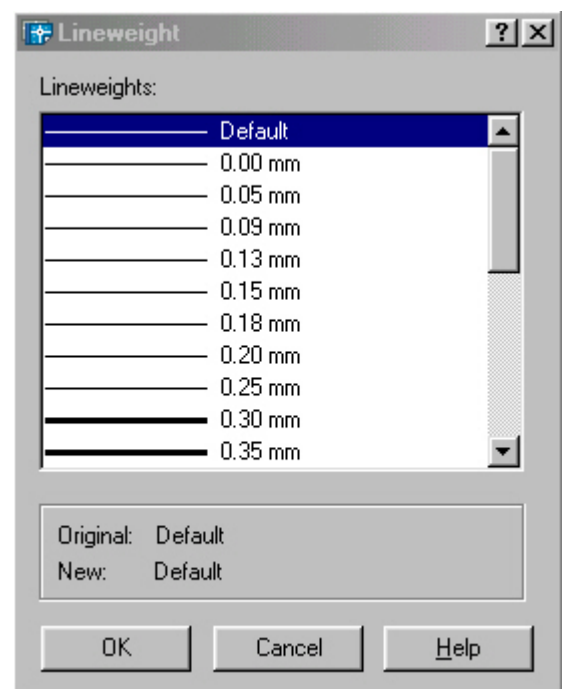


- **Gán chiều rộng nét vẽ**: Gán chiều rộng nét cho từng lớp theo trình tự sau. Trong hộp thoại tạo lớp ta nhấn vào cột LineWeight của lớp đó sẽ xuất hiện hộp thoại LineWeight (hình sau) . Sau đó ta chọn độ rộng nét cần gán cho lớp đó cuối cùng nhấn OK

- **Gán lớp hiện hành**: Ta chọn lớp và nhấn nút **Current**. Lúc này bên phải dòng Current Layer của hộp thoại Layer Properties Manager sẽ xuất hiện tên lớp hiện hành mà ta vừa chọn. Nếu một lớp là hiện hành thì các đối tượng mới được tạo trên lớp này sẽ có các tính chất của lớp này

- **Thay đổi trạng thái của lớp**

\* **Tắt mở (ON/OFF)** ta nhấn vào biểu tượng trạng thái ON/OFF. Khi một lớp được tắt thì các đối tượng sẽ không hiện trên màn hình. Các đối tượng của lớp được tắt vẫn có thể được chọn nếu như tại dòng nhắc "Select objects" của các lệnh hiệu chỉnh ta dùng lựa chọn All để chọn đối tượng.



\* **Đóng băng và làm tan băng (FREEZE/THAW)** : Ta nhấn vào biểu tượng trạng thái FREEZE/THAW. Các đối tượng của lớp đóng băng không xuất hiện trên màn hình và ta không thể hiệu chỉnh các đối tượng này ( Không thể chọn các đối tượng trên lớp bị đóng băng kể cả lựa chọn All). Trong quá trình tái hiện bản vẽ bằng lệnh Regen, Zoom....các đối tượng của lớp đóng băng không tính đến và giúp cho quá trình tái hiện được nhanh hơn. Lớp hiện hành không thể đóng băng.

\* **Khoá lớp (LOCK/UNLOCK)** ta nhấn vào biểu tượng trạng thái LOCK/UNLOCK đối tượng của lớp bị khoá sẽ không hiệu chỉnh được ( không thể chọn tại dòng nhắc "Select objects" ) tuy nhiên ta vẫn thấy trên màn hình và có thể in chúng ra được.

- **Xoá lớp (DELETE)** : Ta có thể dễ dàng xoá lớp đã tạo ra bằng cách chọn lớp và nhấn vào nút Delete. Tuy nhiên trong một số trường hợp lớp được chọn không xoá được mà sẽ có thông báo không xoá được như lớp 0 hoặc các lớp bản vẽ tham khảo ngoài và lớp chứa các đối tượng bản vẽ hiện hành.

- Ngoài ra ta có thể thực hiện các lệnh liên quan đến tính chất và trạng thái của lớp bằng thanh công cụ Objects Properties được mặc định trong vùng đồ hoạ

**2. Nhập các dạng đường vào trong bản vẽ Linetype hoặc Format \Linetype**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Format\LineType...	Linetype	

Dạng đường, màu và chiều rộng nét vẽ có thể gán cho lớp hoặc cho các đối tượng. Thông thường khi bắt đầu bản vẽ trên hộp thoại chỉ có một dạng đường duy nhất là Continuous. Để nhập dạng đường ta sử dụng lệnh Linetype hoặc vào menu Format\ LineType... xuất hiện hộp thoại **Linetype Manager** và chọn nút Load như trong khi tạo lớp ta gán dạng đường cho một lớp nào đó.

**3. Định tỷ lệ cho dạng đường Ltyscale**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
	Ltyscale	

- Các dạng đường không liên tục: HIDDEN, DASHDOT, CENTER... thông thường có các khoảng trống giữa các đoạn gạch liền. Lệnh **Ltyscale** dùng để định tỷ lệ cho dạng đường, nghĩa là định chiều dài khoảng trống và đoạn gạch liền. Nếu tỷ lệ này nhỏ thì khoảng trống quá nhỏ và các đường nét được vẽ giống như đường liên tục. Tỷ lệ này quá lớn thì chiều dài đoạn gạch liền quá lớn, nhiều lúc vượt quá chiều dài của đối tượng được vẽ, do đó ta cũng thấy xuất hiện đường liên tục. Trong **AutoCAD 2004** nếu ta chọn bản vẽ theo hệ Mét thì không cần định lại tỷ lệ dạng đường.

Command: **Ltyscale** ↵

Enter new linetype scale factor <1.0000>: ↵ Nhập 1 giá trị dương bất kỳ

- Trên hộp thoại **Linetype Manager** giá trị **Ltyscale** được định tại ô soạn thảo **Global Scale Factor** (khi chọn nút **Details**>)

**4. Biến CELTSCALE**

- CELTSCALE dùng để gán tỷ lệ dạng đường cho đối tượng sắp vẽ. Biến này liên quan tới giá trị tỷ lệ định bằng lệnh Ltyscale. Ví dụ nếu đoạn thẳng được vẽ với biến CELTSCALE = 2 với tỷ lệ gán bằng lệnh Ltyscale là 0.5 thì sẽ xuất hiện trên bản vẽ giống như đoạn thẳng tạo bởi biến CELTSCALE = 1 trong bản vẽ với giá trị Ltyscale = 1.

Command: **CELTSCALE** ↵

Enter new value for CELTSCALE <1.0000>: ↵ Nhập 1 giá trị dương bất kỳ

- Nên cần phân biệt rằng khi thay đổi giá trị Ltyscale sẽ ảnh hưởng tới toàn bộ các đối tượng trên bản vẽ. Nhưng khi thay đổi giá trị của biến CELTSCALE chỉ ảnh hưởng tới trực tiếp các đối tượng sắp vẽ


- Trên hộp thoại **Linetype Manager** giá trị biến CELTSCALE được định tại bởi ô soạn thảo **Current Objects Scale** (khi chọn nút **Details**>)

## X. HÌNH CẮT MẶT CẮT VÀ VẼ KÝ HIỆU VẬT LIỆU

### 1. Trình tự vẽ mặt cắt

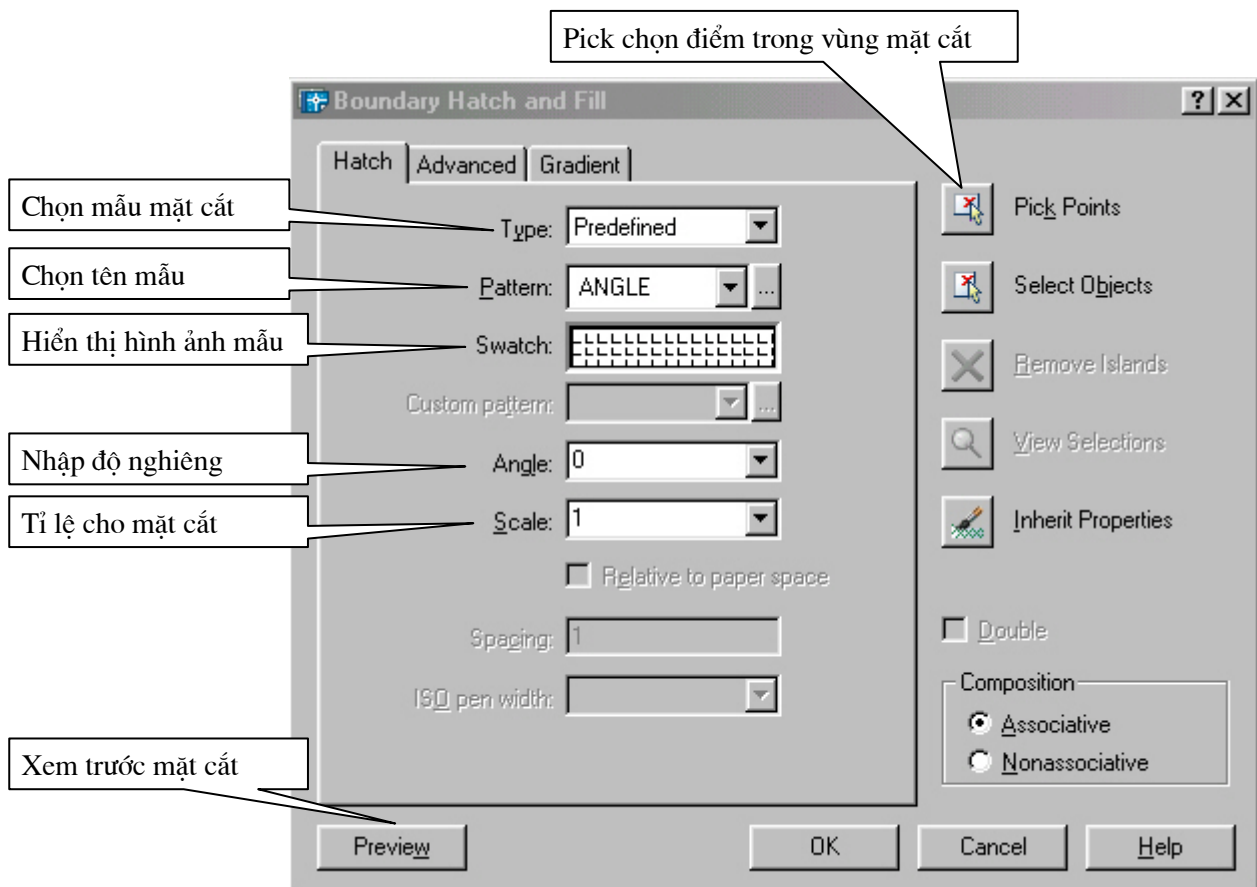
- + Tạo hình cắt mặt cắt
- + Từ menu Draw chọn Hatch..., hoặc thực hiện lệnh **Bhatch** hoặc
- + Trên hộp thoại **Boundary Hatch** ta chọn trang **Hatch**
- + Chọn kiểu mặt cắt trong khung Type
- + Chọn tên mẫu tô tại mục Pattern
- + Chọn tỷ lệ tại khung Scale và độ nghiêng tại mục Angle
- + Chọn nút pick Point để chỉ định một điểm nằm trong vùng cắt ( vùng cắt phải kín)
- + Nếu muốn xem trước mặt cắt thì chọn Preview.
- + Kết thúc ta nhấn nút OK

### 2. Vẽ mặt cắt bằng lệnh Hatch (H) hoặc BHatch

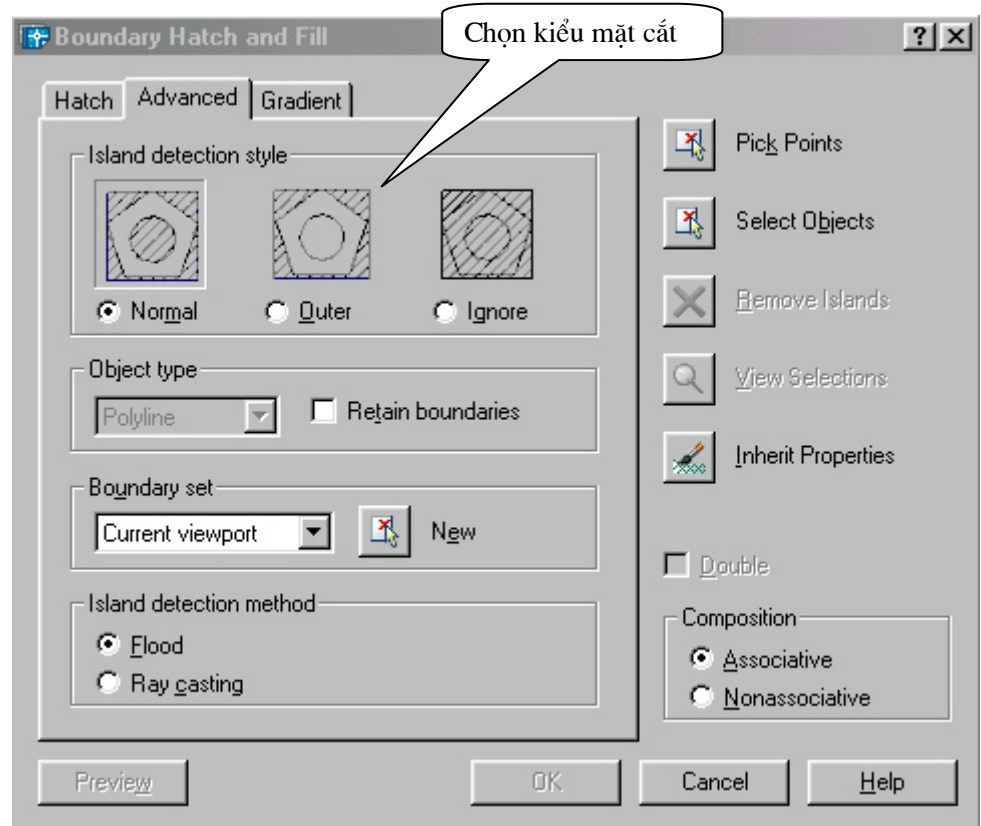
Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Draw\Hatch...	Hatch (H) hoặc BHatch	

Sau khi vào lệnh xuất hiện hộp thoại Boundary Hatch. Hộp thoại này có 3 trang Hatch, Advanced và Gradient

#### a. Trang Hatch



## b. Trang Advanced

**+ Island Detection Style:**

Chọn kiểu mặt cắt

**+ Object type:**

Nếu chọn *Retain Boundary* thì dạng đối tượng đường biên được giữ lại có thể là *Region* (miền) hoặc *Polyline* (đa tuyến kín) sau khi **Hatch**.

**+ Island Detection Method:**

Nếu chọn ô này thì các *island* bên trong đường biên kín sẽ được chọn khi dùng *Pick Point* để xác định đường biên (island là đối tượng nằm trong đường biên ngoài cùng)

*Flood* Các *island* được xem là các đối tượng biên

*Ray Casting* Dò tìm đường biên theo điểm ta chỉ định theo hướng ngược chiều kim đồng hồ

**+ Boundary Set:**

Xác định nhóm các đối tượng đã được chọn làm đường biên khi chọn một điểm nằm bên trong đường biên. Đường biên chọn không có tác dụng khi sử dụng *Select Objects* để xác định đường biên hình cắt. Theo mặc định, khi bạn chọn *Pick Points* để định nghĩa đường biên mặt cắt thì **AutoCAD** sẽ phân tích tất cả các đối tượng thấy được trên khung nhìn hiện hành. Khi đã định *boundary set* bạn không quan tâm nhiều đến các đối tượng này. Khi định đường biên mặt cắt không cần che khuất hoặc dời chuyển các đối tượng này. Trong các bản vẽ lớn nhờ vào việc định *boundary set* giúp ta chọn đường biên cắt được nhanh hơn.

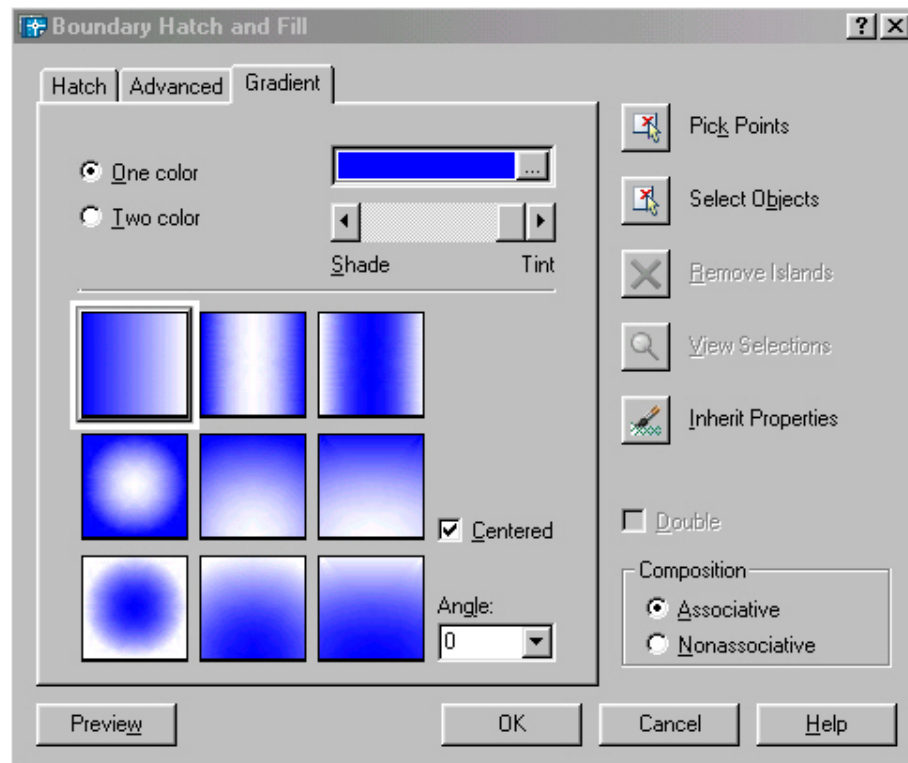
*Current Viewport* Chọn *boundary set* từ những đối tượng thấy được trên khung nhìn hiện hành (*current viewport*)

*Existing Set* Định nghĩa *boundary set* từ những đối tượng ta đã chọn với nút *New*.

*New* Khi chọn nút này sẽ xuất hiện các dòng nhắc giúp bạn tạo *boundary set*. Cho phép ta chọn trước vài đối tượng để **AutoCAD** có thể tạo đường biên mặt cắt từ các đối tượng đó.



## c. Trang Gradient



+ **One Color:** Xác định vùng tô sử dụng sự biến đổi trong giữa bóng đổ và màu nền sáng của một màu. Khi *One Color* được chọn, **AutoCAD** hiển thị màu mẫu với nút *Browse* và thanh trượt *Shade and Tint* (biến GFCLRSTATE)

+ **Two Color:** Xác định vùng tô sử dụng sự biến đổi trơn giữa bóng đổ và màu nền sáng của hai màu. Khi *Two Color* được chọn, **AutoCAD** hiển thị màu mẫu với nút *Browse* cho màu 1 và màu 2 (biến GFCLRSTATE)

+ **Color Swatch:** Xác định màu cho vùng tô gradient. Nhấp nút *Browse [...]* hiển thị hộp thoại **Select Color** để chọn *Index color*, *true color* hoặc *color book color*. Màu mặc định là màu hiện hành trong bản vẽ.


+ **Shade and Tint Slider:** Xác định màu phủ (màu vừa chọn trộn với màu trắng) hoặc bóng đổ (màu đã chọn trộn với màu đen) của một màu được sử dụng để tô gradient (biến GFCLRLUM)

+ **Centered :** Xác định cấu hình gradient đối xứng. Nếu thành phần này không được chọn, vùng phủ gradient thay đổi về phía trái, tạo nguồn sáng ảo phía trái của đối tượng (biến GFSHIFT)

+ **Angle:** Xác định góc của vùng tô gradient. Góc đã xác định quan hệ với UCS hiện hành. Lựa chọn này phụ thuộc vào góc của mẫu mặt cắt (biến GFANG)

+ **Gradient Patterns :**Hiển thị 9 mẫu đã trộn với vùng tô gradient fills. Các mẫu này bao gồm: linear sweep (3 ô hàng trên cùng), spherical (2 ô cột thứ nhất hàng 2 và 3) và parabolic (các ô còn lại) (biến GFNAME)

### 3. Lệnh hiệu chỉnh mặt cắt HatchEdit

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Modify\Object>Hatchedit...	HatchEdit	

Cho phép ta hiệu chỉnh mặt cắt liên kết. Ta có thể nhập lệnh hoặc nhấp đúp chuột tại đối tượng cần thay đổi sau đó sẽ xuất hiện hộp thoại Hatch Edit cho ta hiệu chỉnh.

Tương tự như hộp thoại **Boundary Hatch** ta chọn các thông số cần thay đổi sau đó nhấn nút OK để hoàn tất công việc.


**XI. NHẬP VÀ HIỆU CHỈNH VĂN BẢN**

**1. Trình tự nhập và hiệu chỉnh văn bản**

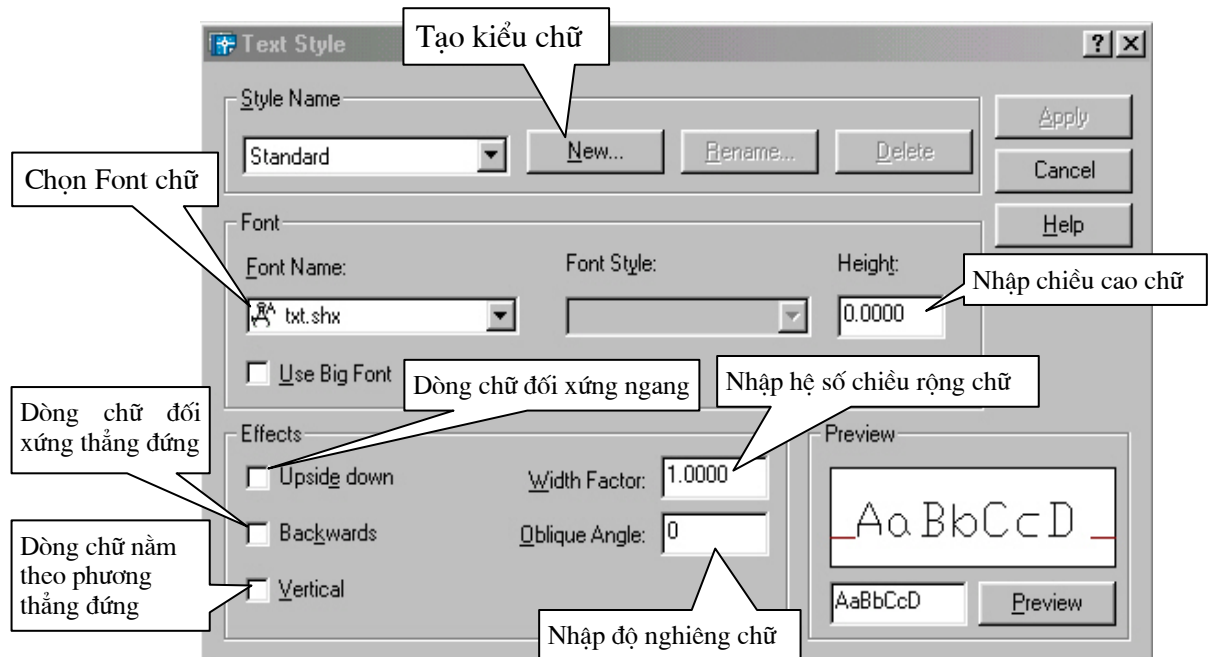
Để nhập và hiệu chỉnh văn bản ta tiến hành theo ba bước sau

- Tạo các kiểu chữ cho bản vẽ bằng lệnh Style
- Nhập dòng chữ bằng lệnh Text hoặc đoạn văn bản bằng lệnh Mtext
- Hiệu chỉnh nội dung bằng lệnh Ddedit ( hoặc nhấp đúp chuột)
- Sau khi tạo các kiểu chữ (text Style) ta tiến hành nhập các dòng chữ. Lệnh Text dùng để nhập các dòng chữ trên bản vẽ, lệnh Mtext cho phép ta nhập đoạn văn bản trên bản vẽ được làm trong khung hình chữ nhật định trước. Dòng chữ trong bản vẽ là một đối tượng như Line, Circle... Do đó ta có thể dùng các lệnh sao chép và biến đổi hình đối với dòng chữ . Vì dòng chữ trong bản vẽ là một đối tượng đồ hoạ vậy trong một bản vẽ có nhiều dòng chữ sẽ làm chậm đi quá trình thể hiện bản vẽ cũng như khi in bản vẽ ra giấy.

**2. Tạo kiểu chữ lệnh Style (ST) hoặc vào menu Format \ TextStyle**


Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Format\ Text Style...	Style	

Sau khi vào lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại sau.



Ta có thể xem kiểu chữ vừa tạo tại ô Preview. Có thể thay đổi tên và xoá kiểu chữ bằng các nút Rename và Delete. Sau khi tạo một kiểu chữ ta nhấp nút Apply để tạo kiểu chữ khác hoặc muốn kết thúc lệnh ta nhấp nút Close. Kiểu chữ có thể được dùng nhiều nơi khác nhau.

**3. Lệnh nhập dòng chữ vào bản vẽ Text**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Draw\ Text\>Single Line Text	Dtext hoặc Text	

Lệnh text cho phép ta nhập các dòng chữ vào trong bản vẽ. Trong một lệnhText ta có thể nhập nhiều dòng chữ nằm ở các vị trí khác nhau và các dòng chữ sẽ xuất hiện trên màn hình khi ta nhập từ bàn phím.

Command: **Text** ↓

- Current text style: "Viet" Text height:
- Specify start point of text or [Justify/Style]
  - + Style name (or ?):
- Specify height <10.000>
- Specify Rotation Angle of Text<0>
- Enter Text:
- Thể hiện kiểu chữ hiện tại và chiều cao
- Chọn điểm căn lề trái dòng chữ hoặc nhập tham số S để nhập kiểu chữ ta vừa tạo ở trên. ( sau khi nhập S ta nhập tên kiểu chữ tại dòng nhắc này)
- Nhập chiều cao chữ
- Nhập độ nghiêng của chữ
- Nhập dòng chữ hoặc Enter để kết thúc lệnh



**4. Lệnh TextFill tô đen chữ hoặc không tô đen.**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
	Textfill	

Tuỳ vào giá trị của biến TEXTFILL các chữ có được tô hay là chỉ xuất hiện các đường viền. Nếu biến TEXTFILL là ON (1) thì chữ được tô và ngược lại

Command: **TextFill**↵

- Enter new value for TEXTFILL <1>: - Nhập giá trị mới cho biết là 0 hoặc là 1

**5. Lệnh nhập đoạn văn bản Mtext (MT)**

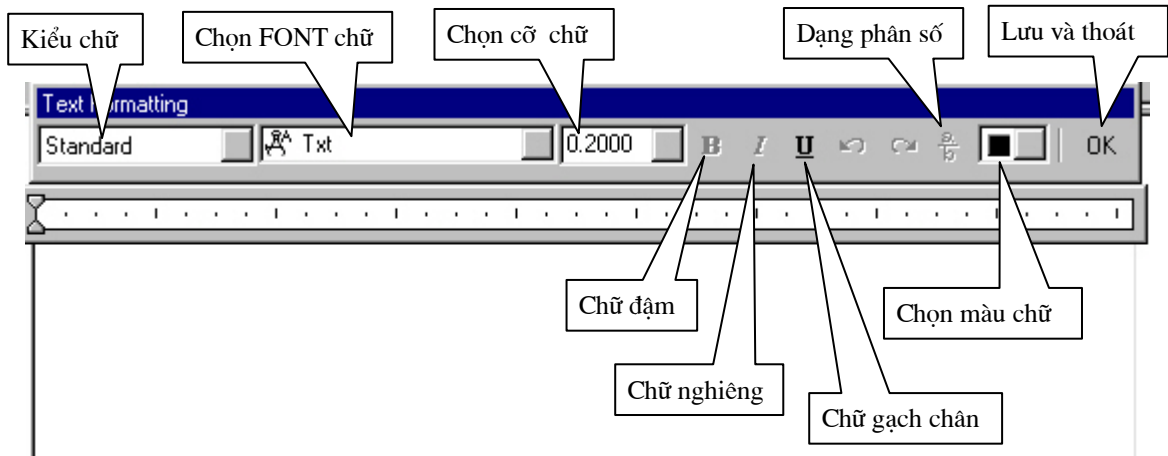
Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Draw\Text>\Multiline Text	Mtext hoặc MT	<b>A</b>

Lệnh Mtext cho phép tạo một đoạn văn bản được giới hạn bởi đường biên là khung hình chữ nhật. Đoạn văn bản là một đối tượng của AUTOCAD

Command: **MT**↵

- Current text style: "Viet" Text height: - Thể hiện kiểu chữ hiện tại và chiều cao
- Specify first corner: - Điểm gốc thứ nhất đoạn văn bản
- Specify opposite corner or..... - Điểm gốc đối diện đoạn văn bản

Sau đó xuất hiện hộp thoại **Text Formatting**. Trên hộp thoại này ta nhập văn bản như các phần mềm văn bản khác.



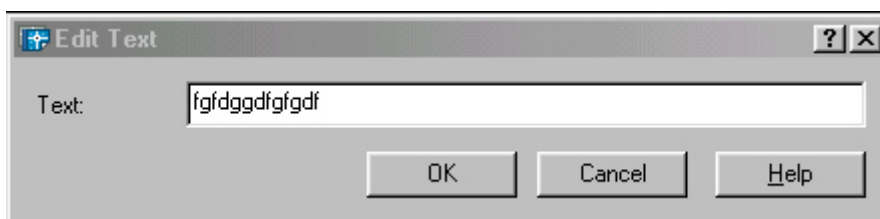
Ta có thể nhập dòng chữ trước sau đó bôi đen và thay đổi các thuộc tính của dòng chữ như FONT chữ và cỡ chữ, chữ đậm, nghiêng, chữ gạch chân, màu chữ.....

**6. Lệnh hiệu chỉnh văn bản DDedit (ED)**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Modify\Object \Text...	DDedit hoặc ED	<b>A</b>

Lệnh DDedit cho phép ta thay đổi nội dung dòng chữ và các định nghĩa thuộc tính. Ta có thể gọi lệnh hoặc nhấp đúp chuột vào dòng chữ cần hiệu chỉnh.

Nếu dòng chữ chọn được tạo bởi lệnh **Tetx** sẽ xuất hiện hộp thoại **Edit Text** cho phép hiệu chỉnh nội dung dòng chữ sau.



Nếu đối tượng chọn được tạo bởi lệnh **Mtext** thì sẽ xuất hiện hộp thoại **Text Formatting** sau đó ta thay đổi các thông số cần thiết và nhấn nút **OK**.

## XII. GHI VÀ HIỆU CHỈNH KÍCH THƯỚC

### 1. Các thành phần kích thước

Một kích thước được ghi bất kỳ bao gồm các thành phần chủ yếu sau đây:

**Dimension line (Đường kích thước) :** Đường kích thước được giới hạn hai đầu bởi hai mũi tên (gạch chéo hoặc một ký hiệu bất kỳ). Nếu là kích thước thẳng thì nó vuông góc với các đường giống, nếu là kích thước góc thì nó là một cung tròn có tâm ở đỉnh góc. Trong trường hợp ghi các kích thước phân tử đối xứng thì đường kích thước được kẻ quá trục đối xứng và không vẽ mũi tên thứ hai. Khi tâm cung tròn ở ngoài giới hạn cần vẽ thì đường kích thước của bán kính được vẽ gãy khúc hoặc ngắt đoạn và không cần phải xác định tâm.


**Extension line (Đường giống):** Thông thường đường giống là các đường thẳng vuông góc với đường kích thước. Tuy nhiên, bạn có thể hiệu chỉnh nó thành xiên góc với đường kích thước. Đường giống được kéo dài quá đường kích thước 1 đoạn bằng 2 đến 3 lần chiều rộng đường cơ bản. Hai đường giống của cùng một kích thước phải song song nhau. Đường giống kích thước góc như hình 15.3c.

**Dimension text (Chữ số kích thước):** Chữ số kích thước là độ lớn của đối tượng được ghi kích thước. Trong chữ số kích thước có thể ghi dung sai (tolerance), nhập tiền tố (prefix), hậu tố (suffix) của kích thước. Chiều cao chữ số kích thước trong các bản vẽ kỹ thuật là các giá trị tiêu chuẩn. Thông thường, chữ số kích thước nằm trong, nếu không đủ chỗ nó sẽ nằm ngoài. Đơn vị kích thước dài theo hệ Mét là mm, trên bản vẽ không cần ghi đơn vị đo. Nếu dùng đơn vị độ dài khác như centimét hoặc mét... thì đơn vị đo được ghi ngay sau chữ số kích thước hoặc trong phần chú thích bản vẽ.

**Arrowheads (Mũi tên, gạch chéo) :** Ký hiệu hai đầu của đường kích thước, thông thường là mũi tên, dấu nghiêng, chấm...hay một khối (block) bất kỳ do ta tạo nên. Trong AutoCAD 2004 có sẵn 20 dạng mũi tên. Hai mũi tên được vẽ phía trong giới hạn đường kích thước. Nếu không đủ chỗ chúng được vẽ phía ngoài. Cho phép thay thế hai mũi tên đối nhau bằng một chấm đậm. Ta có thể sử dụng lệnh **Block** để tạo các đầu mũi tên.

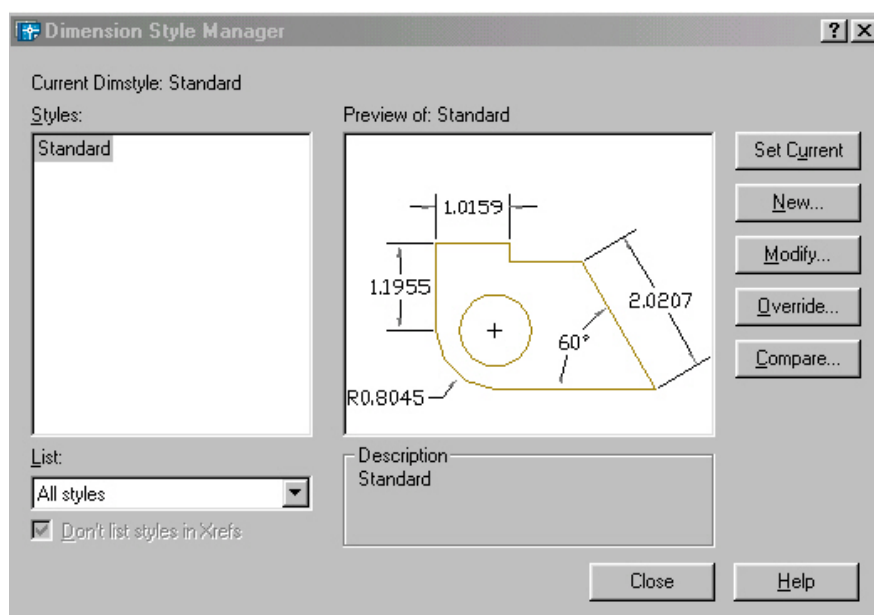
Đối với kích thước bán kính và đường kính thì kích thước có 4 thành phần: đường kích thước, mũi tên (gạch chéo), chữ số kích thước và **dấu tâm** (center mark) hoặc **đường tâm** (center line). Khi đó ta xem đường tròn hoặc cung tròn là các đường giống.

### 2. Tạo các kiểu kích thước DimStyle (D) hoặc Ddim hoặc Dimension \Style

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Dimension\Style	DimStyle, Ddim hoặc D	

Sử dụng lệnh này để tạo kiểu kích thước mới, hiệu chỉnh kích thước có sẵn. Trên các hộp thoại có các hình ảnh minh họa khi thay đổi các biến

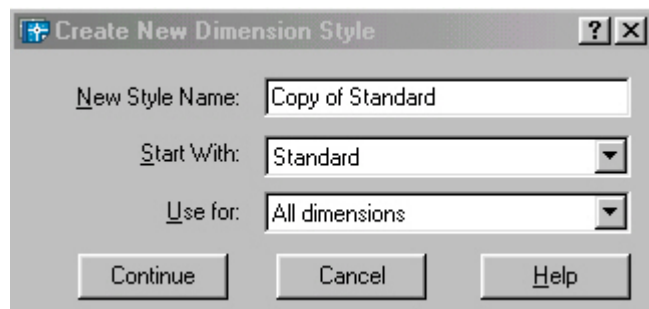
Sau khi vào lệnh xuất hiện hộp thoại sau



Các mục trong hộp thoại Dimension Style Manager

- + Style : Danh sách các kiểu kích thước có sẵn trong bản vẽ hiện hành
- + Lists : Chọn cách liệt kê các kiểu kích thước
- + SetCurent: Gán một kiểu kích thước đang chọn làm hiện hành
- + New...: Tạo kiểu kích thước mới làm xuất hiện hộp thoại Create New Dimension Style Sau đó ta đặt tên cho kiểu kích thước sau đó chọn **Continue** sẽ xuất hiện hộp thoại New Dimension Style và sau đó ta gán các chế độ cho kiểu kích thước mới này.
- + Modify...: Hiệu chỉnh kích thước sẵn có
- + Override...:Hiển thị hộp thoại Override Dimension Style trong đó bạn có thể gán chồng tạm thời các biến kích thước trong kiểu kích thước hiện hành. AutoCad chỉ gán chồng không ghi lại trong danh sách Style
- + Compare...: Làm hiển thị hộp thoại Compare Dimension Style trong đó bạn có thể so sánh giá trị các biến giữa hai kiểu kích thước hoặc quan sát tất cả giá trị các biến của kiểu kích thước.

**a. Tạo kiểu kích thước mới** : Để tạo kiểu kích thước mới ta chọn nút New khi đó xuất hiện hộp thoại Create New Dimension Style



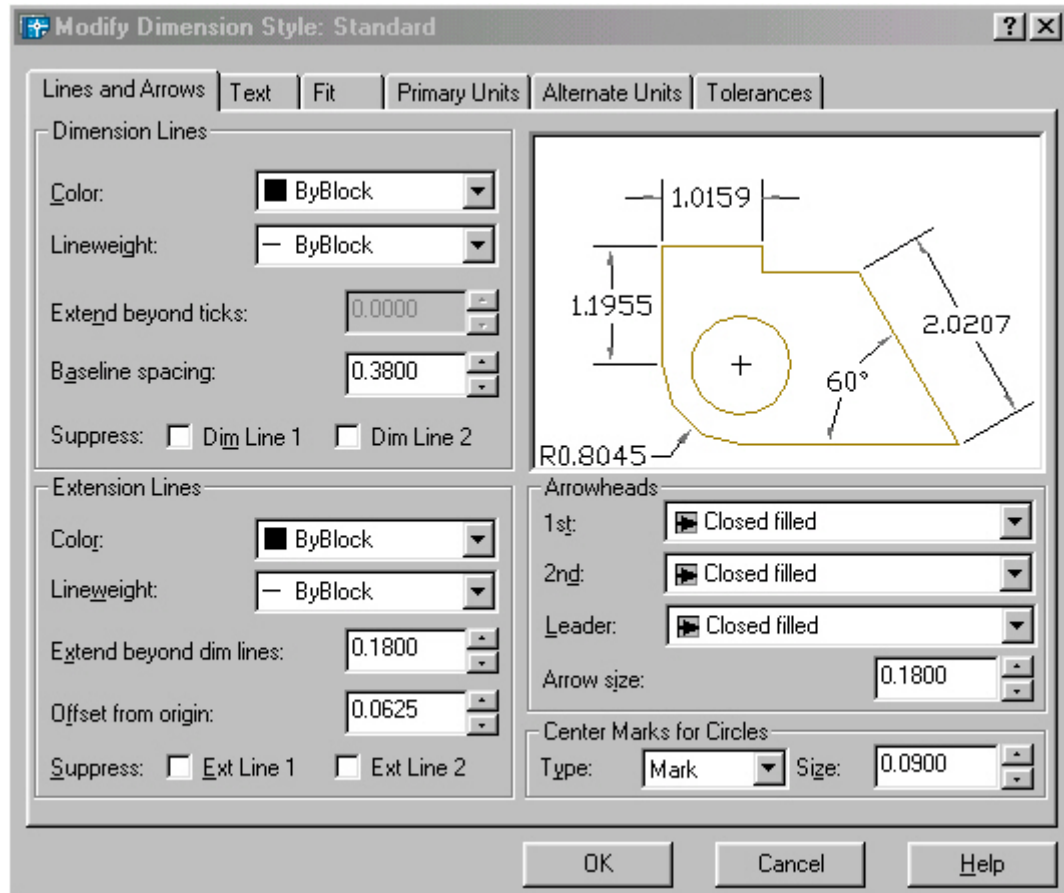
- Khung New Style Name: Đặt tên kiểu kích thước mới
- Khung Start With: Cở sở của kiểu kích thước mới Ví dụ ISO-25
- Kung Use for : Chọn loại kích thước cần sử dụng nếu chọn
  - + All Dimensions : Tất cả các loại
  - + Linear Dimensions : Kích thước thẳng
  - + Angular Dimensions : Kích thước góc
  - + Radius Dimensions : Kích thước bán kính
  - + Diameter Dimensions : Kích thước đường kính
  - + Ordinate Dimensions : Kích thước tọa độ điểm
  - + Leader and tolerance: Chú thích, đường dẫn và dung sai
- Sau khi đặt tên, lựa chọn các thông tin cần thiết cho kiểu đường kích thước ta chọn Continue...

#### **b. Trang Lines and Arrows**

Trong trang này có 4 khung hình chữ nhật và tương ứng ta sẽ định các biến liên quan như sau:

- **Dimension Lines** : Thiết lập cho đường kích thước trong đó
  - + Color : Màu đường kích thước
  - + Lineweight: Định chiều rộng nét vẽ
  - + Extend beyond ticks: Khoảng cách đường kích thước nhô ra khỏi đường dòng
  - + Baseline spacing Khoảng cách giữa các đường kích thước song song với nhau.
  - + Suppress: Bỏ đường kích thước.
- **Extension Lines** : Thiết lập đường gióng
  - + Color : Màu đường gióng
  - + Lineweight: Định chiều rộng nét vẽ đường gióng
  - + Extend beyond dim lines: Khoảng cách nhô ra khỏi đường kích thước
  - + Offset From Origin: Khoảng cách từ gốc đường gióng đến vật được đo
  - + Suppress: Bỏ các đường gióng.
- **Arrowheads** : Thiết lập mũi tên của đường kích thước

- + 1st : Dạng mũ tên cho đầu kích thước thứ nhất
- + 2nd : Dạng mũ tên cho đầu kích thước thứ hai
- + Leader: Dạng mũ tên cho đầu đường dẫn dòng chú thích
- + Arrow size: độ lớn của đầu mũ tên
- **Center Marks** : Dấu tâm và đường tâm
  - + Type : Đặt kiểu dấu tâm.
  - + Size : Kích thước dấu tâm.



**c. Trang Text :** Giúp ta hiệu chỉnh các thông số cho chữ số kích thước

- **Text Appearance** : Điều chỉnh hình dạng và kích cỡ của chữ kích thước
  - + Text Style: Gán kiểu chữ đã được định nghĩa sẵn.
  - + Text Color: Gán màu cho chữ kích thước.
  - + Text Height: Gán chiều cao cho chữ kích thước.
  - + Fraction height Scale: Gán tỷ lệ giữa chiều cao chữ số dung sai kích thước và chữ số kích thước
  - + Draw Frame Around Text: Vẽ khung chữ nhật bao quanh chữ số kích thước.
- **Text Placement**: Điều khiển chữ số kích thước
  - + Vertical Position : Điều khiển chữ số kích thước theo phương thẳng đứng
 

Centered	Chữ số kích thước nằm giữa đường kích thước
Above	Vị trí chữ số kích thước nằm trên đường kích thước
Outside	Vị trí chữ số kích thước nằm về hướng đường kích thước có khoảng cách xa nhất từ điểm gốc đường giống
JIS	Vị trí đường kích thước theo chuẩn Nhật bản
  - + Horizontal Position : Vị trí chữ số kích thước so với đường kích thước và đường giống. Có 5 lựa chọn sau.
 

Centered	Chữ số kích thước nằm dọc theo đường kích thước và ở giữa hai đường giống. <b>TCVN chọn Centered</b>
1st Extension Line	Chữ số kích thước nằm lệch về phía đường giống thứ nhất

2nd Extension Line	Chữ số kích thước nằm lệch về phía đường giống thứ hai
Over 1st Extension Line	Vị trí chữ số kích thước nằm trên đường giống thứ nhất
Over 2nd Extension Line	Vị trí chữ số kích thước nằm trên đường giống thứ hai

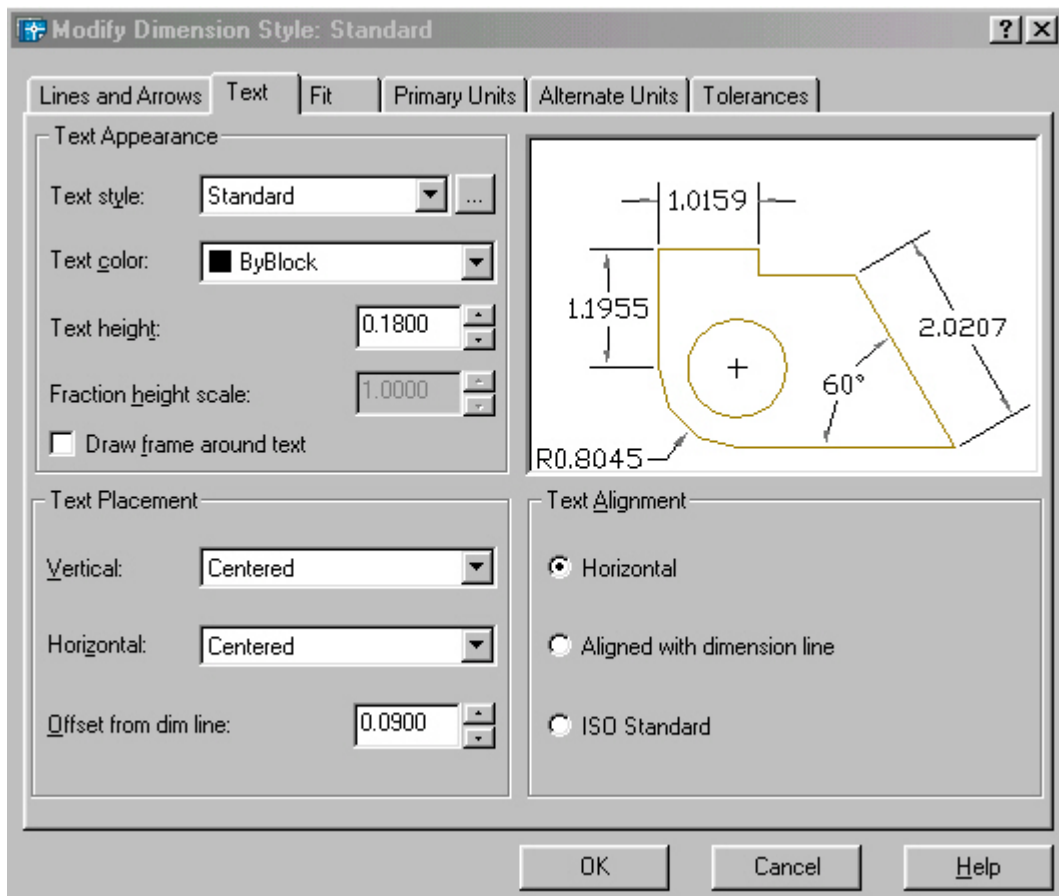
+ **Offset From Dimension Line:** Khoảng cách giữa chữ số kích thước và đường kích thước theo tiêu chuẩn khoảng cách này từ 1 - 2 mm.

- **Text Alignment :** Hướng của chữ số kích thước

+ **Horizontal:** Chữ số kích thước sẽ nằm ngang.

+ **Aligned With Dimension Line:** Chữ số kích thước luôn song song với đường kích thước.

+ **ISO Standard:** Chữ số kích thước sẽ song song với đường kích thước khi nằm trong hai đường giống và nằm ngang khi nằm ngoài hai đường giống.



**d. Trang Fit :** Kiểm tra vị trí chữ số kích thước, đầu mũi tên. Đường dẫn và đường kích thước.

- **Fit Option:** Kiểm tra vị trí của chữ số kích thước và đường kích thước nằm trong hoặc ngoài các đường giống dựa trên khoảng cách giữa các đường giống. Khi đủ chỗ thì AutoCad đặt chữ số kích thước và mũi tên nằm giữa các đường giống. Nếu không đủ chỗ thì vị trí của chữ số kích thước và mũi tên phụ thuộc vào các lựa chọn trong mục này.

+ **Either the text or the Arrows, which ever Fits Best:** Vị trí chữ số kích thước và mũi tên được sắp xếp như sau.

\* Khi đủ chỗ cho mũi tên và chữ số kích thước thì cả hai sẽ nằm trong hai đường giống

\* Khi chỉ đủ chỗ cho chữ số kích thước thì chữ số nằm trong hai đường giống còn mũi tên nằm ngoài đường giống.

\* Khi chỉ đủ chỗ cho mũi tên thì mũi tên nằm giữa hai đường giống còn chữ số kích thước nằm ngoài đường giống.

\* Khi không đủ chỗ cho chữ số kích thước hoặc mũi tên thì cả hai sẽ nằm ngoài đường giống.

+ **Arrows:** Vị trí chữ số kích thước và mũi tên được sắp xếp như sau.

\* Khi đủ chỗ cho mũi tên và chữ số kích thước thì cả hai sẽ nằm trong hai đường giống

\* Khi chỉ đủ chỗ cho mũi tên thì mũi tên nằm giữa hai đường giống còn chữ số kích thước nằm ngoài đường giống.

\* Khi không đủ chỗ cho mũi tên thì cả hai sẽ nằm ngoài đường giống.

+ **Text:** Vị trí chữ số kích thước và mũi tên được sắp xếp như sau.

\* Khi đủ chỗ cho mũi tên và chữ số kích thước thì cả hai sẽ nằm trong hai đường giống

\* Khi chỉ đủ chỗ cho chữ số kích thước thì chữ số nằm trong hai đường giống còn mũi tên nằm ngoài đường giống.

\* Khi không đủ chỗ cho chữ số kích thước thì cả hai sẽ nằm ngoài đường giống.

+ **Both text and Arrows:** Khi không đủ chỗ cho chữ số kích thước và mũi tên thì cả hai sẽ nằm ngoài đường giống.

+ **Always keep text between Ext Lines:** Chữ số kích thước luôn nằm trong hai đường giống.

+ **Suppress Arrows if They Don't Fit Inside Extension lines:** Không xuất hiện mũi tên nếu không đủ chỗ. Với điều kiện là chữ số kích thước phải nằm trong hai đường giống.

- **Text Placement :** Gán chữ số kích thước khi di chuyển chúng khỏi vị trí mặc định

+ **Beside the Dimension line:** Sắp xếp chữ số bên cạnh đường kích thước

+ **Over the Dimension Line, with a leader:** Có một đường dẫn nối giữa chữ số kích thước và đường kích thước.

+ **Over the Dimension Line, Without a leader:** Không có đường dẫn nối giữa chữ số kích thước và đường kích thước..

- **Scale for Dimension Features :** Gán tỷ lệ kích thước cho toàn bộ bản vẽ hoặc tỷ lệ trong không gian vẽ

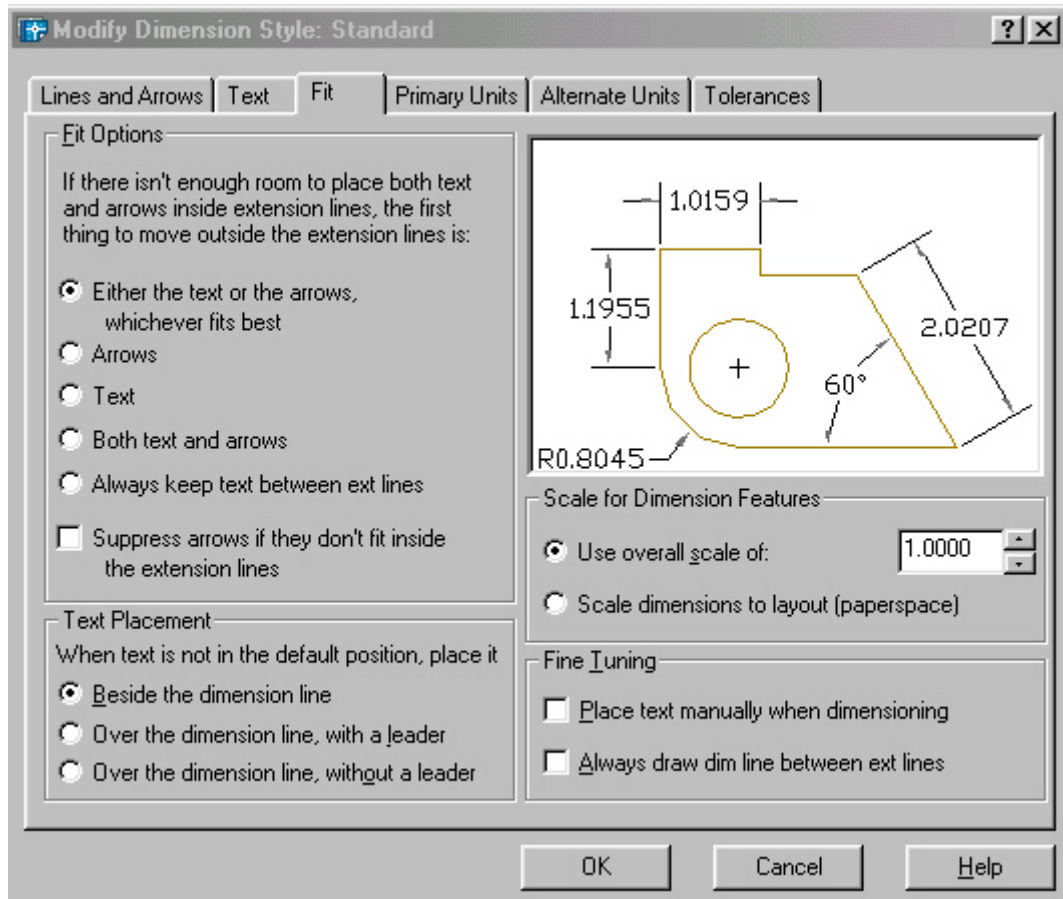
+ **Use Overall Scale of:** Gán tỷ lệ cho toàn bộ các biến của kiểu kích thước. Tỷ lệ này không thay đổi giá trị số của chữ số kích thước.

+ **Scale Dimension to Layout (Paper Space) :** Xác định hệ số tỷ lệ dựa trên tỷ lệ giữa khung nhĩ hiện hành trong không gian vẽ và không gian giấy.

- **Fine Tuning Option :** Gán các lựa chọn FIT bổ xung.

+ **Place Text Manually When Dimensioning :** Bỏ qua tất cả thiết lập của chữ số kích thước theo phương nằm ngang, khi đó ta chỉ định vị trí chữ số kích thước theo điểm định vị trí của đường kích thước tại dòng nhắc : "Dimension line location"

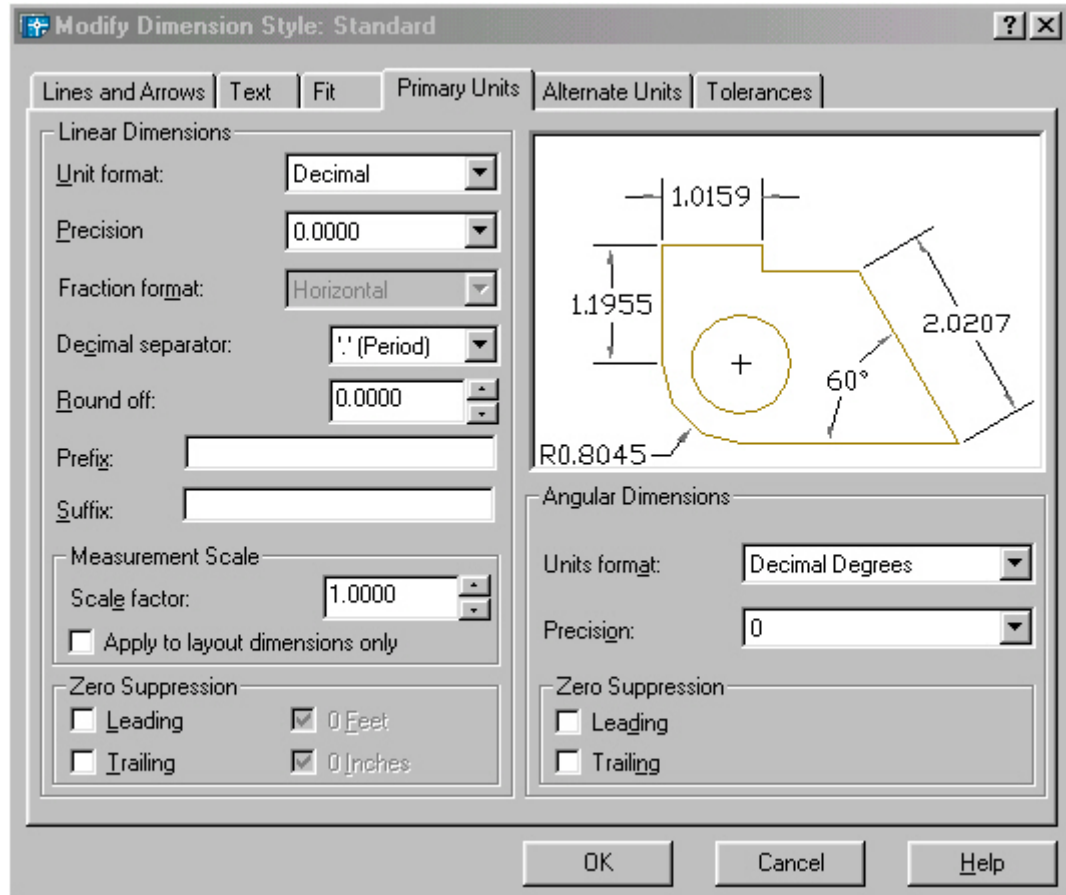
+ **Always Draw Dim Line Between Ext Lines :** Nếu chọn nút này thì bắt buộc có đường kích thước nằm giữa hai đường giống khi chữ số kích thước nằm ngoài hai đường giống.



e. **Trang Primary Units :** Định các thông số liên quan đến hình dạng và độ lớn của chữ số kích thước . Gán dạng và độ chính xác của đơn vị dài và góc .....

- **Linear Dimensions :** Gán dạng và đơn vị cho kích thước dài.
  - + **Unit Format :** Gán dạng đơn vị cho tất cả các loại kích thước trừ góc.
  - + **Precision:** Gán các số thập phân có nghĩa
  - + **Fraction Format :** Gán dạng cho phân số
  - + **Decimal Separator:** Gán dạng dấu tách giữa số nguyên và số thập phân.
  - + **Round off :** Gán quy tắc làm tròn số
  - + **Prefix / Suffix :** Định tiền tố và hậu tố cho chữ số kích thước.
- **Measurement Scale :** Xác định các lựa chọn cho tỷ lệ đo bao gồm
  - + **Scale Factor :** Gán hệ số tỷ lệ đo chiều dài cho tất cả các dạng kích thước ngoại trừ kích thước góc. Ví dụ nếu ta nhập 10 thì Autocad hiển thị 1mm tương đương với 10mm khi ghi kích thước.
  - + **Apply to Layout Dimensions Only:** Áp dụng tỷ lệ chỉ cho các kích thước tạo trên layout.
- **Zero Suppression :** Điều khiển việc không hiển thị các số 0 không ý nghĩa.
  - + **Leading:** Bỏ qua các số 0 không có ý nghĩa đằng trước chữ số kích thước. Ví dụ 0.5000 thì sẽ hiển thị .5000
  - + **Trailing:** Bỏ qua các số 0 không có nghĩa trong số các số thập phân. Ví dụ 60.55000 sẽ hiển thị là 60.55
- **Angular Dimensions :** Gán dạng hiện hành cho đơn vị góc.
  - + **Units Format:** Gán dạng đơn vị góc
  - + **Precision :** Hiển thị và gán các số thập phân có nghĩa cho đơn vị góc
  - + **Zero Suppression:** Bỏ qua các số 0 không có nghĩa





**f. Trang Alternate Units:** Gán các đơn vị liên kết, gán dạng và độ chính xác đơn vị chiều dài, góc, kích thước và tỷ lệ của đơn vị đo liên kết.

- **Display Alternate Units:** Thêm đơn vị đo liên kết vào chữ số kích thước.

- **Alternate Units:** Hiện thị và gán dạng đơn hiện hành cho tất cả loại kích thước ngoại trừ kích thước góc.

+ **Unit Format:** Gán dạng đơn vị liên kết

+ **Precision :** Gán số các số thập phân có nghĩa

+ **Multiplier for Alternate Units:** Chỉ định hệ số chuyển đổi giữa đơn vị kích thước chính và kích thước liên kết

+ **Round Distances To:** Gán quy tắc làm tròn cho đơn vị liên kết với tất cả các loại kích thước.

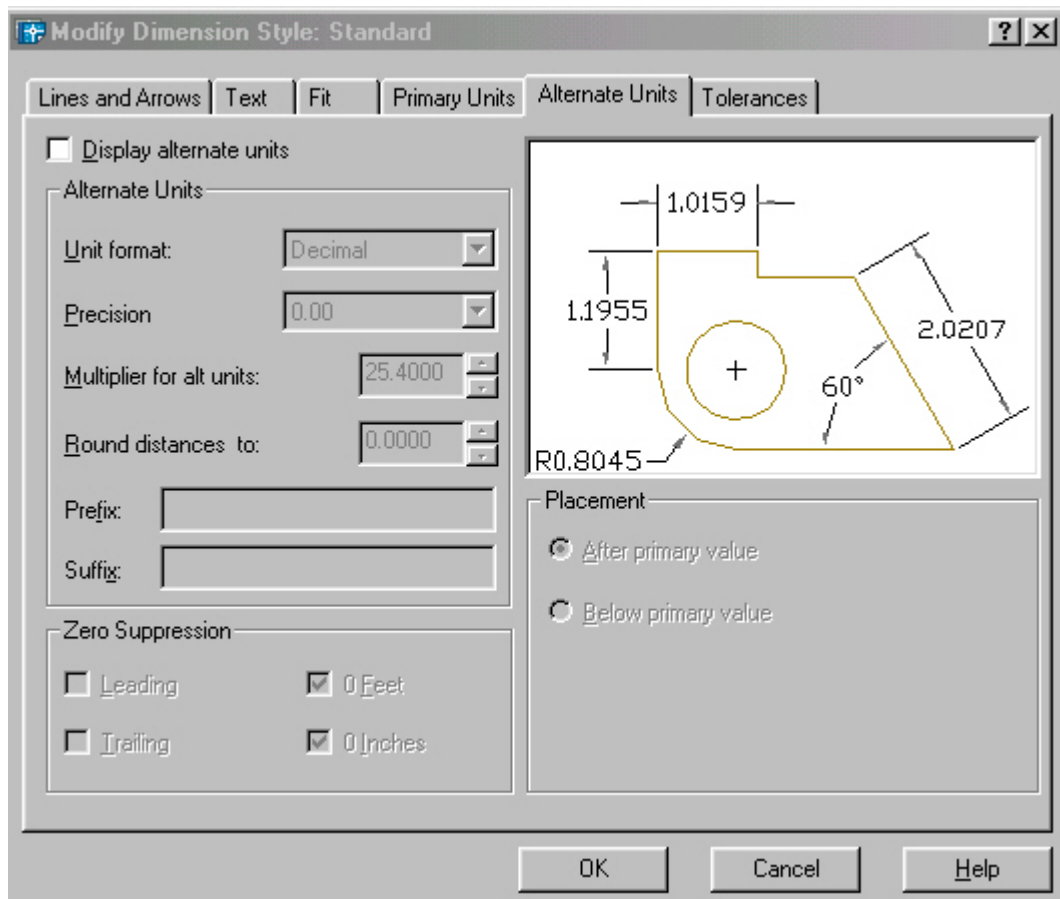
+ **Prefix / Suffix;** Gán tiền tố, hậu tố của kích thước liên kết.

- **Zero Suppression:** Kiểm tra bỏ qua các số 0 không có nghĩa.

- **Placement:** Định vị trí đặt các kích thước liên kết.

+ **After Primary Units :** Đặt chữ số liên kết sau chữ số kích thước

+ **Befor Primary Units :** Đặt chữ số liên kết dưới chữ số kích thước



**g. Trang Tolerance:** Điều khiển sự hiển thị và hình dáng của các chữ số dung sai.

- **Tolerance Format :** Điều khiển hình dạng của chữ số dung sai.

- + **None** Không thêm vào sau chữ số kích thước sai lệch giới hạn giá trị dung sai
- + **Symmetrical** Dấu  $\pm$  xuất hiện trước các giá trị sai lệch giới hạn. Khi đó sai lệch giới hạn trên và dưới có giá trị tuyệt đối giống nhau. Ta chỉ cần nhập giá trị vào ô *Upper value*
- + **Deviation** Sai lệch âm và dương có giá trị khác nhau. Ta nhập giá trị sai lệch dương vào *Upper Value* và sai lệch âm vào *Lower Value*. Khi nhập dấu trừ vào trước giá trị tại *Lower Value* thì sai lệch dưới sẽ có giá trị dương, tương tự nhập dấu trừ vào *Upper Value* thì sai lệch trên có giá trị âm
- + **Limits** Tạo nên các kích thước giới hạn, khi đó **AutoCAD** sẽ hiển thị giá trị kích thước giới hạn lớn nhất và nhỏ nhất. Giá trị lớn nhất bằng kích thước danh nghĩa cộng với sai lệch trên, giá trị nhỏ nhất bằng kích thước danh nghĩa cộng (trừ) với sai lệch dưới
- + **Basic** Tạo một khung chữ nhật bao quanh chữ số kích thước. Khoảng cách từ chữ số kích thước đến các cạnh của khung chữ nhật bằng giá trị biến DIMGAP.

- **Precision:** Hiển thị và gán số các số thập phân có nghĩa

- **Upper Value:** Hiển thị và gán giới hạn sai lệch trên.

- **Lower Value:** Hiển thị và gán giới hạn sai lệch dưới.

- **Scaling for Height:** Tỷ số giữa chiều cao chữ số kích thước và chữ số dung sai kích thước

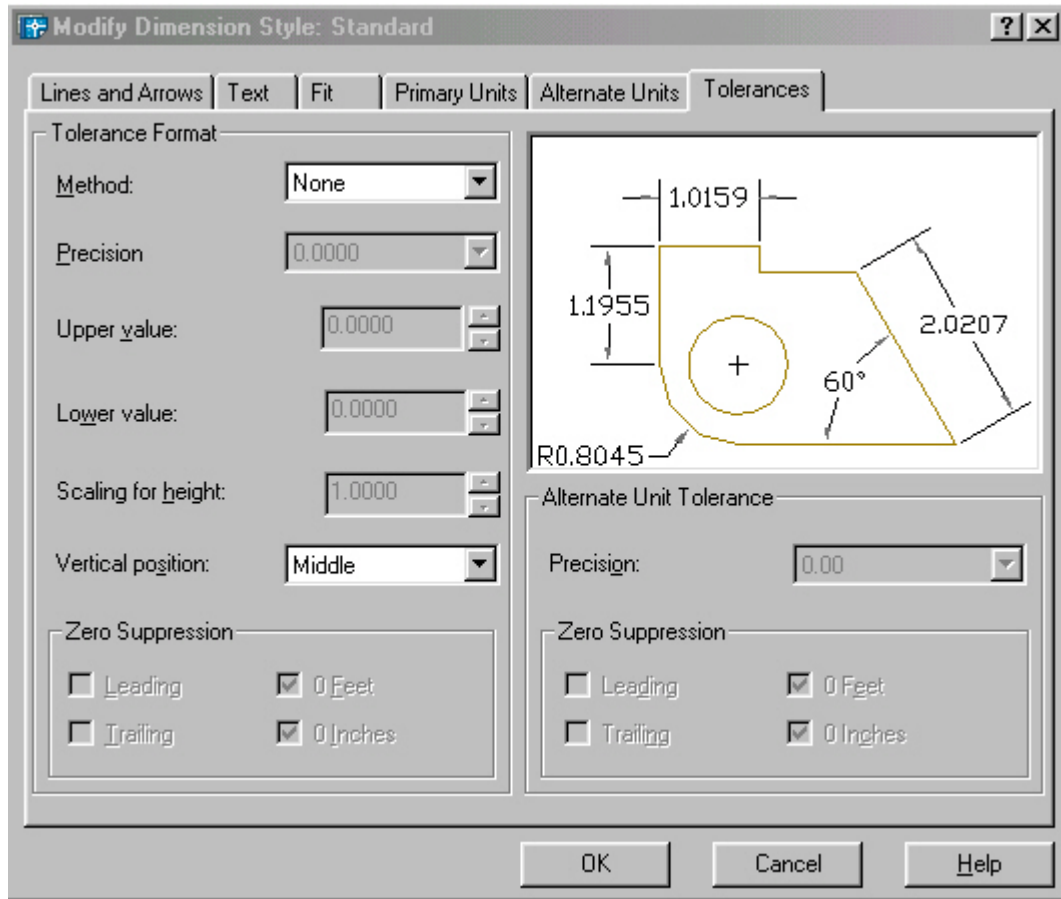
- **Vertical Position:** Điều khiển điểm canh lề của các giá trị dung sai đối với kích thước dung sai.

- **Zero Suppression:** Điều khiển sự hiển thị các số 0 không có nghĩa đối với các đơn vị dung sai liên kết.

- **Alternate Unit Tolerance:** Gán độ chính xác và quy tắc bỏ số 0 không có nghĩa đối với các đơn vị dung sai liên kết.

+ **Precision :** Hiển thị và gán độ chính xác

+ **Zero Suppression:** Điều khiển sự hiển thị các số 0 không có nghĩa



### 3. Các lệnh ghi kích thước thẳng

#### a. Lệnh DimLinear (DLI) ghi kích thước ngang thẳng đứng

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Dimension\Linear	Dimlinear, Dimlin hoặc DLI	

Ghi kích thước thẳng nằm ngang (Horizontal) hoặc thẳng đứng (Vertical) và nghiêng (Rotated). Khi ghi kích thước thẳng ta có thể chọn hai điểm gốc đường giống hoặc chọn đối tượng cần ghi kích thước.

#### a1. Chọn hai điểm gốc của hai đường giống

Command : **DLI**

- Specify first extension line origin or <select object>:

- Specify second extension line origin:

- Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:

Dimension text = 120

Hoặc **Dimlinear**

- Điểm gốc đường giống thứ nhất

- Điểm gốc đường giống thứ hai

- Chọn 1 điểm để định vị trí đường kích thước hoặc nhập tọa độ tương đối

Command:

Khoảng cách giữa đường kích thước (Dimension line) và đối tượng cần ghi kích thước nằm trong khoảng 6-10mm.

**a2. Phương pháp chọn đối tượng để đo kích thước.**

Tại dòng nhắc đầu tiên của lệnh **Dimlinear** (hoặc **Dimalign**) ta nhấn phím ENTER:

Command : **DLI**↵

Hoặc **Dimlinear**

- Specify first extension line origin or <select object>:↵

- Tại dòng nhắc này ta nhấn ENTER

- Select object to dimension: ↵

- Chọn đối tượng cần ghi kích thước.

- Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:

- Chọn 1 điểm định vị trí đường kích thước

Tùy thuộc vào hướng kéo (hướng của sợi dây thun kéo) tại dòng nhắc “Specify dimension line location or...” ta ghi các kích thước thẳng khác nhau. Nếu kéo ngang thì ta ghi kích thước thẳng đứng hoặc kéo lên hoặc xuống ta ghi kích thước ngang.

**Các lựa chọn khác****Rotated**

Lựa chọn này ghi kích thước có đường kích thước nghiêng với đường chuẩn một góc nào đó.

Command : **DLI**↵

Hoặc **Dimlinear**

- Specify first extension line origin or <select object>:

- Bắt điểm P1

- Specify second extension line origin:

- Bắt điểm P2

- Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:**R**↵

- Tại dòng nhắc này ta chọn tham số R

- Specify angle of dimension line <0>: 60↵

- Nhập góc nghiêng ví dụ là 60<sup>0</sup>

- Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:

- Chọn 1 điểm định vị trí đường kích thước

**Text**

Dùng để nhập chữ số kích thước hoặc các ký tự trước (*prefix*) và sau (*suffix*) chữ số kích thước:

- Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]: **T**↵

- Tại dòng nhắc này ta nhập tham số T

- Dimension text <>:

- Nhập giá trị hoặc ENTER chọn mặc định

**Mtext**

Khi nhập **M** vào dòng nhắc *Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]*: sẽ xuất hiện hộp thoại **Text Formatting** (tương tự hộp thoại khi sử dụng lệnh **Mtext**). Trên hộp thoại này ta nhập chữ số kích thước, tiền tố (*prefix*), hậu tố (*suffix*)... Để nhập các ký hiệu, ví dụ: □, °, ...ta nhập theo bảng sau:

Ký hiệu	Cách nhập	Hiển thị
%%o	%%o36,63	36.63 có gạch ở trên đầu
%%u	%%u36,63	<u>36.63</u>
%%d	36,36%%d	36,36 <sup>0</sup>
%%p	%%p36,36	±36,36
%%c	%%c36,36	□36,36
%%%	36,36%%%	36,36%

**Angle**

Định góc nghiêng cho dòng chữ số kích thước so với phương ngang

- Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:**A**↵

- Tại dòng nhắc này ta nhập tham số A

- Specify angle of dimension text:

- Nhập giá trị góc nghiêng chữ số kích thước

**Horizontal**

Ghi kích thước nằm ngang, khi chọn **H** xuất hiện dòng nhắc:

- Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]:
  - Dimension text = ...
- Chọn vị trí đường kích thước hoặc sử dụng các lựa chọn*

**Vertical**

Ghi kích thước thẳng đứng, nhập **V** xuất hiện các dòng nhắc tương tự lựa chọn *Horizontal*.

**b. Lệnh DimAligned (DAL) ghi kích thước theo đường nghiêng.**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Dimension\Aligned	Dimaligned, Dimali hoặc DAL	

Đường kích thước ghi bằng lệnh **Dimaligned** sẽ song song với đoạn thẳng nối 2 điểm gốc đường giống.

**b1. Ghi kích thước thẳng**

Command : **DAL**↵

- Specify first extension line origin or <select object>:
- Specify second extension line origin:
- Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]:

Hoặc **Dimaligned**

- Điểm gốc đường giống thứ nhất
- Điểm gốc đường giống thứ hai
- Chọn 1 điểm định vị trí đường kích thước hoặc nhập tọa độ tương đối để định khoảng cách

**b2. Ghi kích thước cung và đường tròn**

Để ghi kích thước đường kính đường tròn, ta thực hiện như sau:

Command : **DAL**↵

- Specify first extension line origin or <select object>:↵
- Select object to dimension:
- Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]: T↵
- Dimension text < >:
- Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]:


Hoặc **Dimaligned**

- Tại dòng nhắc này ta chọn **ENTER**
- Chọn đường tròn, điểm chọn định vị trí 2 đường giống.
- Nhập chữ số kích thước, %%C
- Chọn điểm định vị trí đường kích thước.

Sau khi ghi kích thước không có ký hiệu , để nhập ký hiệu này ta sử dụng lệnh **Dimedit**, lựa chọn *New*.

Lựa chọn *Mtext* và *Angle* của lệnh **Dimaligned** tương tự lệnh **Dimlinear**.

**c. Lệnh DimBaseline (DBA) ghi kích thước // với 1 kích thước có sẵn.**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Dimension\Baseline	Dimbaseline, Dimbase hoặc DBA	

Khi ghi chuỗi kích thước song song bằng lệnh **Dimbaseline** kích thước sẽ ghi (kích thước thẳng, góc, tọa độ) có cùng đường giống thứ nhất với kích thước vừa ghi trước đó hoặc kích thước sẵn có trên bản vẽ (gọi là *đường chuẩn kích thước* hoặc *chuẩn thiết kế*). Các đường kích thước cách nhau một khoảng được định bởi biến DIMDLI (theo TCVN lớn hơn 7mm) hoặc nhập giá trị vào ô *Baseline Spacing* trên trang **Lines and Arrows** của hộp thoại **New Dimension Styles** hoặc **Override Current Style**.


**c1. Kích thước cùng chuẩn với kích thước vừa ghi:** Nếu ta ghi chuỗi kích thước song song với kích thước vừa ghi (kích thước P1P2) thì tiến hành như sau:

- |  |  |
|--|--|
| Command : <b>DBA</b> ↵   | Hoặc <i>Dimbaseline</i>                    |
| - Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select> | - Gốc đường giống thứ hai P3               |
| Dimension text = 70  |  |
| - Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select> | - Gốc đường giống thứ hai P4               |
| - Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select> | - Tiếp tục chọn gốc đường giống thứ hai P5 |
| - Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select> | - Tiếp tục chọn gốc đường giống thứ hai P6 |
| - Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select> | - Nhấn phím ESC hoặc ENTER hai lần         |

**c2. Chọn đường chuẩn kích thước:** Nếu muốn chuỗi kích thước song song với một kích thước đã có (không phải là kích thước vừa ghi) thì tại dòng nhắc đầu tiên ta nhập **ENTER**. Khi đó, dòng nhắc sau đây sẽ xuất hiện:

- |  |   |
|--|---|
| Command : <b>DBA</b> ↵   | Hoặc <i>Dimbaseline</i>                           |
| Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:↵ |   |
| Select base dimension:   | - Chọn đường giống chuẩn làm đường giống thứ nhất |
| Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>   | - Gốc đường giống thứ hai P3                      |
| Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>   | - Gốc đường giống thứ hai P4                      |

**d. Lệnh DimContinue (DCO) ghi chuỗi kích thước nối tiếp với một kích thước có sẵn.**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Dimension\Continue	Dimcontinue, Dimcont hoặc DCO	

Sử dụng lệnh **Dimcontinue** để ghi chuỗi kích thước nối tiếp.

**d1. Nối tiếp kích thước vừa ghi :** Đường giống thứ nhất của kích thước sẽ ghi (kích thước thẳng, góc, tọa độ) là đường giống thứ hai của kích thước vừa ghi trước đó.

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| Command : <b>DCO</b> ↵   | Hoặc <i>Dimcontinue</i>     |
| Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select> | Gốc đường giống thứ hai P3  |
| Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select> | Gốc đường giống thứ hai P4  |
| Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select> | Gốc đường giống thứ hai P5  |
| Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select> | Gốc đường giống thứ hai P6  |
| Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select> | Nhấn phím ESC kết thúc lệnh |

Muốn kết thúc lệnh ta sử dụng phím ESC hoặc ENTER hai lần.

**d2. Nối tiếp với kích thước bất kỳ :** Nếu muốn ghi kích thước nối tiếp với một kích thước hiện có trên bản vẽ (không phải là kích thước vừa ghi) tại dòng nhắc đầu tiên, ta nhập S hoặc ENTER. Khi đó dòng nhắc sau sẽ xuất hiện:

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| Select continued dimension: | Chọn đường giống của kích thước đã ghi làm đường giống thứ nhất |
|-----------------------------|---|

Các dòng nhắc tiếp theo xuất hiện như phần trên.

**d3. Ghi chuỗi kích thước góc nối tiếp**

Ta thực hiện như sau:

Command : **DAN**↵

- Select arc, circle, line or <specify vertex>: ↵
- Specify angle vertex:
- Specify first angle endpoint:
- Specify second angle endpoint:
- Specify dimension arc line location or [Mtext /Text/Angle]:

Hoặc **Dimangular**

*Chọn đỉnh góc, ví dụ tâm vòng tròn lớn  
Xác định điểm cuối cạnh thứ nhất  
Xác định điểm cuối cạnh thứ hai  
Chọn vị trí đường cung kích thước*

Command : **DCO**↵

- Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:
- Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:
- Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:
- Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:
- Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:
- Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:
- Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:
- Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:


Hoặc **Dimcontinue**

*Chọn cạnh tiếp tại điểm P3  
Chọn cạnh tiếp tại điểm P4  
Chọn cạnh tiếp tại điểm P5  
Chọn cạnh tiếp tại điểm P6  
Chọn cạnh tiếp tại điểm P7  
Chọn cạnh tiếp tại điểm P8  
Nhấn phím ESC kết thúc lệnh*

**4. Các lệnh ghi kích thước hướng tâm**

Để ghi kích thước đường kính đường tròn (circle) hoặc cung tròn (arc) có góc ở tâm lớn hơn  $180^\circ$  dùng lệnh **Dimdiameter**, để ghi kích thước bán kính cung tròn có góc ở tâm nhỏ hơn  $180^\circ$  ta sử dụng lệnh **Dimradius**.

**a. Lệnh DimDiameter (DDI) ghi kích thước đường kính.**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Dimension\Diameter	Dimdiameter, Dimdia hoặc DDI	

Lệnh **Dimdiameter** dùng để ghi kích thước đường kính.

Command : **DDI**↵

- Select arc or circle:
- Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]:

Hoặc **Dimdiameter**


*Chọn đường tròn tại 1 điểm bất kỳ.  
Vị trí của đường kích thước.*

Khi ghi kích thước lỗ hoặc đường tròn có đường kính nhỏ thì mũi tên và chữ số kích thước nằm ngoài đường tròn.

Để dấu tâm (Center mark) và đường tâm (Center line) không xuất hiện thì trước khi ghi kích thước bán kính và đường kính ta định biến DIMCEN = 0 hoặc chọn loại (Type) của *Center Marks for Circles* trên hộp thoại **New (Modify) Dimension Styles** là *None*.

Lựa chọn *Mtext*, *Text* và *Angle* trong lệnh **Dimdiameter** tương tự như các lựa chọn trong lệnh **Dimlinear**.

**b. Lệnh DimRadius (DRA) ghi kích thước bán kính.**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Dimension\Radius	Dimradius, Dimrad hoặc DRA	

Lệnh **Dimradius** dùng để ghi kích thước bán kính.




Command : **DRA**↵ *Hoặc Dimradius*  
 Select arc or circle: *Chọn cung tròn tại 1 điểm bất kỳ.*  
 Specify dimension line location or [Mtext/ *Vị trí của đường kích thước.*  
 Text/Angle]:

Khi ghi kích thước cung tròn có bán kính nhỏ thì mũi tên và chữ số kích thước nằm ngoài đường tròn.

Lựa chọn *Mtext*, *Text* và *Angle* trong lệnh **Dimradius** tương tự như các lựa chọn trong lệnh **Dimlinear**.

**c. Lệnh DimCenter (DCE) vẽ đường tâm hoặc dấu tâm.**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Dimension\Center mark	Dimcenter hoặc DCE	


Lệnh **Dimcenter** vẽ dấu tâm (Center mark) và đường tâm (Center line) của đường tròn hoặc cung tròn.

Command : **DCE**↵ *Hoặc Dimcenter*  
 Select arc or circle: *Chọn cung hoặc đường tròn.*

Tùy thuộc vào biến DIMCEN khi sử dụng lệnh **Dimcenter** sẽ xuất hiện đường tâm và dấu tâm hoặc chỉ là dấu tâm. Sau khi vẽ đường tâm ta phải thay đổi lớp cho các đối tượng vừa vẽ sang lớp đường tâm thì dạng đường tâm mới xuất hiện.

**5. Các lệnh ghi kích thước khác**

**a. Lệnh DimAngular (DAN) ghi kích thước góc.**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbar
Dimension\Angular	Dimangular, Dimang hoặc DAN	

Lệnh **Dimangular** dùng để ghi kích thước góc.

**a1. Ghi kích thước góc giữa hai đoạn thẳng**

Ghi kích thước góc giữa hai đoạn thẳng P1P2 và P1P3.

Command : **DAN**↵ *Hoặc Dimangular*  
 Select arc, circle, line or <specify vertex>: *Chọn đoạn thẳng thứ nhất P1P2*  
 Select second line: *Chọn đoạn thẳng thứ hai P1P3*  
 Specify dimension arc line location or *Vị trí đường kích thước*  
 [Mtext/Text/Angle]:

**a2. Ghi kích thước góc qua 3 điểm**

Ghi kích thước góc qua 3 điểm P1, P2 và P3.

Command : **DAN**↵ *Hoặc Dimangular*  
 Select arc, circle, line or <specify vertex>: ↵ *Chọn điểm đỉnh của góc*  
 Angle Vertex: *Xác định điểm cuối cạnh thứ nhất*  
 First angle endpoint: *Xác định điểm cuối cạnh thứ hai*  
 Second angle endpoint: *Chọn vị trí đường kích thước*  
 Specify dimension arc line location or *Chọn vị trí đường kích thước*  
 [Mtext/Text/Angle]:


**a3. Ghi kích thước góc ở tâm của cung tròn**

Ghi kích thước góc ở tâm của cung tròn.

Command : **DAN**↵ *Hoặc Dimangular*  
 Select arc, circle, line or <specify vertex>: *- Chọn cung tròn*  
 Specify dimension arc line location or *- Chọn vị trí đường cung kích thước, tùy vào*  
 [Mtext/Text/Angle]: *điểm chọn ta có các kích thước khác nhau.*

Lựa chọn *Mtext*, *Text* và *Angle* trong lệnh **Dimangular** tương tự như các lựa chọn trong lệnh **Dimlinear**.

**b. Lệnh Leader (LED) ghi kích thước theo đường dẫn**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Dimension\Leader	Leader hoặc LED	

Lệnh **Leader** ghi chú thích cho đường dẫn, đánh số vị trí trong bản vẽ lắp ... Leader là một đối tượng bao gồm đầu mũi tên gắn với các phân đoạn là đường thẳng hoặc đường spline. Ngoài ra, có một đoạn thẳng nhỏ ngang nằm dưới dòng chữ mô tả. Nếu kích thước là liên kết (biến DIMASSOC = ON) thì điểm bắt đầu của leader sẽ liên kết với một vị trí của đối tượng. Nếu đối tượng hình học thay đổi vị trí thì mũi tên của leader sẽ liên kết với đối tượng và các đường dẫn sẽ kéo giãn ra, các dòng chú thích vẫn nằm trên vị trí cũ.

Command : **Leader** ↵

Specify leader start point:

*Điểm dẫn đầu tiên P1*

Specify next point:

*Điểm dẫn kế tiếp P2*

Specify next point:

*Điểm dẫn kế tiếp P3 hoặc ENTER*

Specify next point or [Annotation/Format/Undo] <Annotation>:

*Nhập dòng chữ hoặc ENTER*

Enter first line of annotation text or <options>:

*Nhập dòng chữ vào hoặc ENTER*

Enter next line of annotation text:

*Tiếp tục nhập dòng chữ vào hoặc ENTER để kết thúc lệnh.*

Lúc này xuất hiện hộp thoại **Edit Mtext** cho phép ta nhập chữ số kích thước vào.

Tại dòng nhắc "*Specify leader start point*" ta sử dụng phương thức bắt điểm NEarest.

Nếu tại dòng nhắc **Annotation** ta nhấn phím ENTER thì các dòng nhắc sau sẽ xuất hiện:

Command : **Leader** ↵

Specify leader start point:

*Điểm dẫn đầu tiên P1*

Specify next point:

*Điểm dẫn kế tiếp P2*

Specify next point:

*Điểm dẫn kế tiếp hoặc ENTER*

Specify next point or [Annotation/Format/Undo] <Annotation>: ↵

Enter first line of annotation text or <options>:

*Nhấp ENTER hoặc nhập dòng chữ*

Enter an annotation option [Tolerance/Copy/Block/None/Mtext] <Mtext>:

*Nhấp ENTER hoặc sử dụng các lựa chọn*

**Các lựa chọn****Format**

Lựa chọn này xuất hiện dòng nhắc:

*Enter leader format option [Spline/STraight/Arrow/None] <Exit>:*

*Spline/STraight* Đường dẫn có thể là đường cong (Spline) hoặc đường thẳng (STraight)

*Arrow/None* Đầu đường dẫn xuất hiện mũi tên (Arrow) hoặc không có mũi tên (None)

**Annotation** :Lựa chọn này cho phép nhập dòng chữ số kích thước hoặc dòng chữ vào.

**Mtext**: Làm xuất hiện hộp thoại **Text Formatting** cho phép ta nhập văn bản vào.

**Tolerance**: Cho phép ghi dung sai hình dạng và vị trí bằng hộp thoại **Geometric Tolerance** (tham khảo thêm lệnh **Tolerance**)

**Copy**

Sao chép một đối tượng là dòng chữ (nhập bằng lệnh **Text**, **Dtext** hoặc **Mtext**) vào đầu đường dẫn. Dòng chữ này sẽ liên kết với kích thước ghi. Khi nhập **C** sẽ xuất hiện:

*Select an object to copy*: Chọn dòng chữ cần sao chép.

**Block**: Chèn một block vào đầu đường dẫn. Khi nhập **B**:

*Enter block name or [?]*:

**None**: Không có chú thích tại đầu đường dẫn.

**Undo** :Huỷ bỏ một đỉnh vừa chọn trong lệnh **Leader**.

## 6. Lệnh hiệu chỉnh kích thước

### a. Lệnh Dimtedit thay đổi vị trí và phương của chữ số kích thước.

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Dimension\Align Text	Dimtedit hoặc Dimted	Dimension

Lệnh **Dimtedit** cho phép ta thay đổi vị trí và phương của chữ số kích thước của một kích thước liên kết.

Command : **Dimtedit**↵

Select Dimension:

- Chọn kích thước cần hiệu chỉnh

Specify new location for dimension text or  
[Left/Right/Center/Home/Angle]:

- Dời chữ số kích thước đến vị trí cần thiết  
hoặc chọn L, R, C, H, A

Tại dòng nhắc “Specify new location for dimension text or [Left/Right/Center/Home/Angle]:” ta dời vị trí chữ số kích thước đến vị trí cần thiết (lúc đó đường kích thước và đường gióng thay đổi theo) hoặc chọn một trong các lựa chọn.

#### Các lựa chọn

**Left** : Kích thước được dời sang trái.

**Right** : Kích thước được dời sang phải.

**Home**: Kích thước ở vị trí ban đầu khi ghi kích thước

**Center** : Đặt vị trí chữ số kích thước nằm giữa đường kích thước.

**Angle**: Quay chữ số kích thước, tại dòng nhắc cuối cùng khi nhập A:

*Enter text angle*: Nhập góc quay cho chữ số kích thước.

### b. Lệnh DimEdit (DED) hiệu chỉnh vị trí, giá trị, góc quay chữ số kích thước.

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Dimension\Oblique	Dimededit, Dimed hoặc DED	Dimension

Lệnh **Dimedit** dùng để thay đổi chữ số kích thước của kích thước đang hiển thị trên màn hình và độ nghiêng của đường gióng.

Command : **DED**↵

*Hoặc Dimedit*

Enter type of dimension editing [Home/New/  
Rotate/Oblique] <Home>:

#### Các lựa chọn

**Home**: Đưa chữ số kích thước trở về vị trí ban đầu khi ghi kích thước. Khi nhập **H**, xuất hiện dòng nhắc:

*Select object*: Chọn kích thước cần hiệu chỉnh

#### New

Thay đổi chữ số kích thước cho kích thước đã ghi. Khi nhập **N** tại dòng nhắc cuối cùng sẽ xuất hiện hộp thoại **Multiline Edit Mtext** và ta nhập chữ số kích thước mới vào. Dòng nhắc sau sẽ xuất hiện:

*Select object*: Chọn kích thước cần thay đổi chữ số kích thước.

Để hiệu chỉnh giá trị chữ số kích thước ta có thể sử dụng lệnh **Ddedit**.

#### Rotate

Tương tự lựa chọn Angle của lệnh DimEdit

#### OBLique

Tạo các đường góc xiên (góc nghiêng đường gióng với đường kích thước). Sử dụng lựa chọn *Oblique* để ghi kích thước hình chiếu trực đo trong bản vẽ 2D. Khi nhập **O** sẽ xuất hiện dòng nhắc:

*Select objects*: Chọn kích thước cần hiệu chỉnh

*Select objects*: Chọn tiếp kích thước cần hiệu chỉnh hoặc ENTER để kết thúc việc lựa chọn

*Enter oblique angle (press ENTER for none)*: Giá trị góc nghiêng so với đường chuẩn.

### XIII. TẠO KHỐI VÀ GHI KHỐI.


#### 1. Lệnh tạo khối Block

Sau khi sử dụng các phương pháp tạo một hình hình học, ta sử dụng lệnh **Block** hoặc để nhóm chúng lại thành một đối tượng duy nhất gọi là block. Block là **tham khảo bên trong bản vẽ**, Bạn có thể sử dụng các phương pháp sau để tạo block:

- Kết hợp các đối tượng để tạo định nghĩa block trong bản vẽ hiện hành của bạn.
- Tạo file bản vẽ và sau đó chèn chúng như là một block trong bản vẽ khác.
- Tạo file bản vẽ với vài định nghĩa block liên quan nhau để phục vụ như một thư viện block.

Một block có thể bao gồm các đối tượng được vẽ trên nhiều lớp khác nhau với các tính chất màu, dạng đường và tỉ lệ đường giống nhau. Mặc dù một block luôn luôn được chèn trên lớp hiện hành, một tham khảo block vẫn giữ thông tin về các tính chất lớp, màu và dạng đường ban đầu của đối tượng mà những tính chất này có trong block. Bạn có thể kiểm tra các đối tượng có giữ các tính chất ban đầu hoặc thừa hưởng các tính chất từ các thiết lập lớp hiện hành hay không.

#### a. Lệnh Block

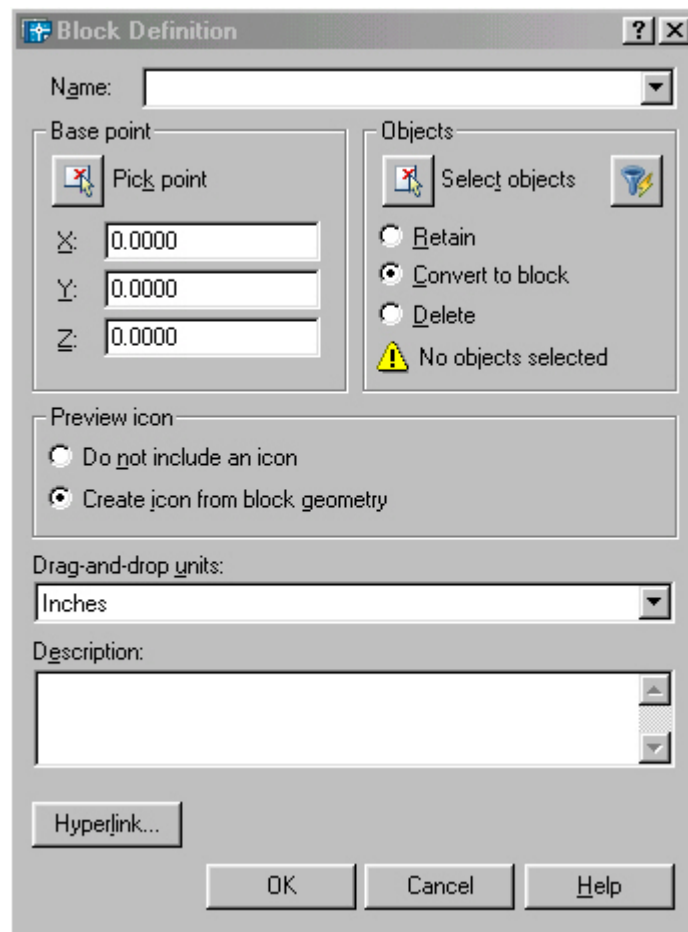
Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Draw>Block>Make...	Block	

Khi thực hiện lệnh **Block** sẽ xuất hiện hộp thoại **Block Definition**. Để làm xuất hiện các đồng nhắc như các phiên bản trước đó ta thực hiện lệnh **-Block**.

Command : **Block**↵

Hoặc từ **Draw menu** chọn **Block>Make...**

Khi đó xuất hiện hộp thoại **Block Definition**.



## Các lựa chọn hộp thoại **Block Definition**

**Block name:** Nhập tên block vào ô soạn thảo *Name*, ví dụ GHE. Tên block tối đa 255 ký tự có thể là: chữ cái, chữ số, khoảng trắng hoặc ký tự bất kỳ mà **Microsoft Window®** và **AutoCAD** sử dụng cho các mục đích khác nếu biến hệ thống **EXTNAMES = 1**. Nếu biến **EXTNAMES = 0** thì tên block tối đa 31 ký tự. Tên block và các định nghĩa được lưu trong bản vẽ hiện hành. Không được sử dụng các tên sau đây làm tên block: **DIRECT**, **LIGHT**, **AVE\_RENDER**, **RM\_SDB**, **SH\_SPOT** và **OVERHEAD**. Muốn xem danh sách block trong bản vẽ ta chọn nút...

### **Base point**

Chỉ định điểm chuẩn chèn block, mặc định là 0,0,0.

X Chỉ định hoành độ X

Y Chỉ định tung độ Y

Z Chỉ định cao độ Z

### *Pick Point*

Nếu chọn nút này thì tạm thời hộp thoại **Block Definition** sẽ đóng lại và xuất hiện dòng nhắc "*Specify insertion base point:*" và bạn chọn điểm chuẩn chèn trực tiếp trên bản vẽ.

**Objects:** Chỉ định đối tượng có trong block mới và cho phép ta giữ lại, chuyển đổi các đối tượng chọn thành block hoặc xoá các đối tượng này khỏi bản vẽ sau khi tạo block.

### *Retain*

Giữ lại các đối tượng chọn như là các đối tượng riêng biệt sau khi tạo block.

### *Convert to Block*

Chuyển các đối tượng chọn thành block ngay sau khi tạo block (tương tự chèn ngay block vừa tạo tại vị trí cũ)

### *Delete*

Xoá các đối tượng chọn sau khi tạo block.

### *Select Objects*

Tạm thời đóng hộp thoại **Block Definition** trong lúc bạn chọn các đối tượng để tạo block. Khi kết thúc lựa chọn các đối tượng trên bản vẽ, bạn chỉ cần ENTER thì hộp thoại **Block Definition** sẽ xuất hiện trở lại.

### *Quick Select*

Hiển thị hộp thoại **Quick Select** cho phép bạn chọn nhóm các đối tượng theo lớp, màu, đường nét ... (tương tự lệnh **Qselect**)

### *Objects Selected*

Hiển thị số các đối tượng được chọn để tạo thành block.

**Preview Icon:** Xác định việc có lưu hay không *preview icon* (Biểu tượng xem trước) với định nghĩa block và chỉ định nguồn (source) của *icon*.

### *Do Not Include an Icon*

*Preview icon* sẽ không được tạo.

### *Create Icon from Block Geometry*

Tạo *preview icon* được lưu với định nghĩa block từ hình dạng hình học của các đối tượng trong block.

### *Preview Image*

Hiển thị hình ảnh của *preview icon* mà bạn đã chỉ định.

**Insert Units:** Chỉ định đơn vị của block trong trường hợp block có sự thay đổi tỉ lệ khi kéo từ **AutoCAD DesignCenter** vào bản vẽ.

**Description:** Định các dòng text mô tả liên kết với các định nghĩa block.

## b. Trình tự tạo block bằng hộp thoại Block Definition

Để tạo block ta thực hiện theo trình tự sau:

- Thực hiện lệnh **Block** (hoặc từ **Draw** menu chọn *Block>Make..*), hộp thoại **Block Definition** xuất hiện.
- Nhập tên block vào ô soạn thảo *Name*, ví dụ GHE.
- Chọn nút *Select Objects* < sẽ tạm thời đóng hộp thoại để trở về vùng đồ họa bản vẽ và sử dụng các phương pháp chọn khác nhau để chọn các đối tượng của block. Sau khi chọn xong các đối tượng, nhấn ENTER sẽ xuất hiện lại hộp thoại **Block Definition**. Cần chú ý rằng khi chọn các đối tượng thì số các đối tượng chọn sẽ xuất hiện dưới khung *Objects*.
- Nhập điểm chuẩn chèn (*Insertion base point*) tại các ô X, Y, Z hoặc chọn nút *Pick Point* < để chọn một điểm chèn trên vùng đồ họa.
- Nhấn nút *OK* để kết thúc lệnh. Nếu ta chọn nút *Delete* trên vùng *Objects* thì khi đó các đối tượng tạo block sẽ bị xoá đi, muốn phục hồi các đối tượng này ta thực hiện lệnh **Oops**. Muốn giữ lại các đối tượng tạo block ta chọn nút *Retain*. Muốn chuyển các đối tượng được chọn thành block ngay sau khi tạo block, ta chọn nút *Convert to Block*.

### Chú ý

- Ta có thể thay đổi góc quay và điểm chèn của block bằng lệnh **Change**.
- Để truy bắt điểm chèn block (*Insertion point*) ta sử dụng phương thức bắt điểm **INSert**.
- Các block có thể xếp lồng nhau (*nested block*) trong block “BAN” chứa block “GHE”, trong bản vẽ OFFICE.DWG ta chèn block “BAN” vào.

## c. Tạo block bằng lệnh -Block

Nếu thực hiện lệnh **-Block** thì ta có thể tạo block theo các dòng nhắc lệnh tương tự các phiên bản trước đó.

Command : **-Block**↵

Enter block name or [?]:

*Nhập tên block*

Specify insertion base point:

*Chọn điểm chuẩn chèn*

Select objects:

*Chọn các đối tượng tạo block*

Select objects:

*Tiếp tục chọn các đối tượng hoặc ENTER để kết thúc lệnh*

### Các lựa chọn lệnh -Block

#### Block Name

Tên block tối đa 255 ký tự. Nếu ta nhập trùng tên với block có trong bản vẽ sẽ xuất hiện dòng nhắc sau:

*Block “NAME” already exists. Redefine it? [Yes/No] <N>*: Nhập Y để định nghĩa lại block, nhập N để nhập tên khác hoặc ENTER chọn mặc định.

?

Nếu tại dòng nhắc “*Enter block name [?]*” ta nhập ? sẽ xuất hiện dòng nhắc tiếp theo:

*Enter block(s) to list <\*>*: Nhấn ENTER liệt kê các block có trong bản vẽ.

Trên danh sách bao gồm: các block đã định nghĩa trong bản vẽ, xref và các block phụ thuộc ngoài và số các block không có tên trong bản vẽ.

## 2. Lệnh chèn Block vào bản vẽ Insert

Sau khi tạo block thì ta có thể chèn nó vào bản vẽ hiện hành tại vị trí bất kỳ. Ngoài ra ta còn có thể chèn bản vẽ bất kỳ vào bản vẽ hiện hành. Ta có thể chèn một block hoặc file bản vẽ (lệnh **Insert**, **-Insert**), chèn nhiều block sắp xếp theo dãy (lệnh **Minsert**) hoặc chèn block tại các điểm chia (lệnh **Divide**, **Measure**). Ngoài ra ta có thể chèn các block từ file bản vẽ này sang bản vẽ khác bằng **AutoCAD Design Center**.

**a. Chèn block vào bản vẽ (lệnh Insert)**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Insert>Block...	Insert	Draw

Sử dụng lệnh **Insert** để chèn block hoặc file bản vẽ vào trong bản vẽ hiện hành.

Command : **Insert**↵

*Hoặc từ **Insert** menu chọn **Block...***

Xuất hiện hộp thoại **Insert**.

**Các lựa chọn hộp thoại Insert**

**Name**

Chỉ định tên của block hoặc file bản vẽ cần chèn vào bản vẽ hiện hành. Block mà bạn chèn trong lần này sẽ là block mặc định cho các lần chèn bằng lệnh **Insert** sau đó. Biến hệ thống INSNAMER lưu trữ tên của block mặc định.

**Browse...**

Làm xuất hiện hộp thoại **Select Drawing File** (tương tự khi thực hiện lệnh **Open**), trên hộp thoại này bạn có thể chọn block hoặc file bản vẽ cần chèn.

**Path**

Chỉ định đường dẫn của file bản vẽ chèn.

**Insertion point**

Chỉ định điểm chèn của block.

*Specify On-Screen* Khi chọn nút này và chọn OK thì hộp thoại **Insert** tạm thời đóng lại và ta định điểm chèn trên bản vẽ theo dòng nhắc:

*Specify insertion point or*  
*[Scale/X/Y/Z/Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]:*

X, Y, Z Nhập hoành độ, tung độ và cao độ điểm chèn.

**Scale**

Chỉ định tỉ lệ cho block hoặc bản vẽ được chèn. Nếu nhập giá trị tỉ lệ X, Y và Z âm thì các block hoặc file bản vẽ được chèn sẽ đối xứng qua trục.

*Specify On-Screen* Chỉ định tỉ lệ chèn bằng các dòng nhắc

*Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]:*

Chọn các lựa chọn

**Các lựa chọn**

X, Y, Z Tỉ lệ chèn theo phương X, Y, Z

Scale Tỉ lệ chèn theo các phương X, Y và Z giống nhau.

PScale Lựa chọn này cho phép xem trước hình ảnh block trên màn hình trước khi chèn. Khi nhập PS xuất hiện các dòng nhắc sau:

*Specify preview scale factor for XYZ axes:* Nhập tỉ lệ xem trước

*Specify insertion point:* Chọn điểm chèn

*Enter X scale factor, specify opposite corner, or [Corner/XYZ]<I>:*

Nhập tỉ lệ theo phương X

PX, PY, PZ Lựa chọn này cho phép xem trước hình ảnh block trên màn hình trước khi chèn.

Uniform Scale Tỉ lệ chèn X, Y, Z giống nhau, khi đó chỉ nhập một giá trị tỉ lệ X.

**Rotation**

Chỉ định góc quay cho block được chèn



<i>Angle</i>	Nhập giá trị góc quay trực tiếp vào hộp thoại <b>Insert</b>
<i>Specify On-Screen</i>	Chỉ định góc quay bằng các dòng nhắc

### Explode

Phá vỡ các đối tượng của block sau khi chèn. Khi đó ta chỉ cần nhập tỉ lệ X (vì X, Y và Z bằng nhau). Các đối tượng thành phần của block vẽ trên lớp 0 thì sẽ nằm trên lớp này. Các đối tượng được gán BYBLOCK sẽ có màu trắng. Đối tượng có dạng đường gán là BYBLOCK thì sẽ có dạng đường CONTINUOUS.

### b. Trình tự chèn block hoặc file vào bản vẽ hiện hành

Để chèn block và file bản vẽ, ta thực hiện theo trình tự sau:

- Thực hiện lệnh **Insert** (hoặc từ **Insert** menu chọn *Block...*) sẽ xuất hiện hộp thoại **Insert**.
  - Nhập tên block hoặc tên file (với đường dẫn) tại ô soạn thảo *Name*.
  - Nếu không nhớ tên block hoặc file, ta có thể chọn từ danh sách hoặc chọn nút *Browse...* làm xuất hiện các hộp thoại **Select Drawing File** cho phép ta chọn file để chèn.
  - Nếu chọn nút *Specify on Screen* và nút *OK* thì ta lần lượt nhập: *Insertion point* (điểm chèn), *X, Y-Scale* (tỉ lệ chèn theo phương thức X, Y), *Rotation angle* (góc quay block) trên dòng nhắc lệnh (tương tự lệnh **-Insert**)
  - Nếu muốn block được phá vỡ sau khi chèn, ta chọn nút *Explode* trên hộp thoại **Insert**.
- Block có thể chèn ở vị trí bất kỳ, với tỉ lệ theo phương X, Y khác nhau và quay chung quanh điểm chèn 1 góc tùy ý.

### c. Chèn block với tỉ lệ chèn âm

Tỉ lệ chèn có thể âm. Nếu tỉ lệ X âm thì block được chèn đối xứng qua trục song song với trục Y và đi qua điểm chèn (tương tự thực hiện lệnh **Mirror** qua trục song song trục Y). Nếu Y âm thì block được chèn đối xứng qua trục song song với trục X và đi qua điểm chèn (tương tự thực hiện lệnh **Mirror** qua trục song song trục X)

### d. Màu và dạng đường của block

Màu và dạng đường của block khi chèn được xác định khi tạo block:

- (1) Nếu block được tạo trên lớp 0 (lớp 0 là lớp hiện hành khi tạo block) thì khi chèn block có màu và dạng đường của lớp hiện hành.
- (2) Nếu block được tạo với màu và dạng đường là BYLAYER trong một lớp có tên riêng (không phải lớp 0) thì khi chèn block vẫn giữ nguyên màu và dạng đường theo lớp (BYLAYER) đối tượng tạo block.
- (3) Nếu block được tạo với màu và dạng đường được gán BYBLOCK, thì khi chèn sẽ có màu và dạng đường đang gán cho các đối tượng của bản vẽ hiện hành hoặc theo màu và dạng đường của lớp hiện hành.
- (4) Nếu đối tượng tạo block có màu và dạng đường được gán riêng (không phải theo BYLAYER hoặc BYBLOCK) thì block sẽ giữ màu và dạng đường riêng của nó.

### e. Lệnh -Insert

Khi thực hiện lệnh **-Insert** sẽ xuất hiện các dòng nhắc cho phép ta chèn block hoặc file bản vẽ vào bản vẽ hiện hành như các phiên bản trước đó.

Command : - **Insert** ↵

Enter block name or [?]: **GHE**↵

*Nhập tên block*

Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z]

*Định điểm chèn block*

Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]:

Enter X scale factor, specify opposite corner or [Corner/XYZ] <1>:

*Nhập hệ số tỉ lệ theo phương X*

Enter Y scale factor <use X scale factor>:

*Nhập hệ số tỉ lệ theo phương Y*

Specify rotation angle <0>:

*Nhập góc quay*

Nếu tạo dòng nhắc “Enter block name <>” ta nhập ? sẽ liệt kê danh sách các block có trong bản vẽ.

Nếu tạo dòng nhắc “Enter block name <>” ta nhập dấu ngã (~) thì sẽ hiển thị hộp thoại **Select Drawing File**.

Bạn có thể kiểm tra sự chèn block vào trong bản vẽ tại dòng nhắc “Enter block name <>” như sau:

**- Chèn block được phá vỡ**

Nếu nhập dấu hoa thị (\*) trước tên block thì khi chèn, block bị phá vỡ thành các đối tượng đơn.

**- Cập nhật đường dẫn cho block**

Nếu bạn nhập tên block cần chèn mà không nhập đường dẫn (path) thì **AutoCAD** đầu tiên sẽ tìm kiếm trong dữ liệu bản vẽ hiện hành có tên block hoặc file bản vẽ bạn vừa nhập không. Nếu không tìm được thì **AutoCAD** sẽ tìm tên file trong các đường dẫn hiện có. Nếu **AutoCAD** tìm được file này thì sẽ sử dụng file này như một block trong suốt quá trình chèn. Sau đó file bản vẽ vừa chèn thì chúng trở thành block của bản vẽ hiện hành. Bạn có thể thay thế định nghĩa block hiện tại bằng file bản vẽ khác bằng cách nhập tại dòng nhắc “Enter Block Name”:

*Block name (tên block đã được sử dụng) = file name (tên file bản vẽ)*

Khi đó các block đã chèn sẽ được cập nhật bằng block hoặc file mới.

**- Cập nhật định nghĩa Block Definition**

Nếu bạn muốn thay đổi các block đã chèn bằng một file bản vẽ hoặc block khác thì tại dòng nhắc “Enter Block Name:” nhập tên block hoặc tên file bản vẽ.

*Block name =*

Khi đó xuất hiện các dòng nhắc tiếp theo:

*Block “current” already exists. Redefine it? [Yes/No] <No>:*

Nhập Y hoặc N. Nếu bạn nhập Y thì **AutoCAD** thay thế định nghĩa block hiện hành bởi một định nghĩa block mới. **AutoCAD** tái tạo bản vẽ và định nghĩa mới sẽ áp dụng cho toàn bộ các block đã chèn. Nhấn phím ESC tại dòng nhắc nhập điểm chèn sau đây nếu như bạn không muốn chèn block mới.

*Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/ Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]:*

Chọn lựa chọn

Ta có thể nhập *Rotation angle* hoặc các tỉ lệ chèn X, Y, Z ... trước khi xuất hiện dòng nhắc “Enter X scale factor, specify opposite corner, or [Corner/XYZ] <1>:” bằng cách nhập R hoặc S, Y, Z ... tại dòng nhắc “Specify Insertion point ...”, ví dụ:

Command : - **Insert** ↵

Enter block name <>:

*Nhập tên block hoặc file bản vẽ*

Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/ Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]: **R**↵

*Nhập giá trị Rotation angle trước*

Specify rotation angle <0>: **45**↵

*Góc quay 45°*

Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/ Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]:

*Chọn điểm chèn*

Enter X scale factor, specify opposite corner, or [Corner/XYZ] <1>:

*Nhập giá trị hoặc ENTER*

Enter Y scale factor <use X scale factor>:

*Nhập giá trị hoặc ENTER*

**Chú ý**

Để hình ảnh của block khi chèn hiển thị động trên màn hình ta chọn biến DRAGMODE = 1.

**3. Lệnh lưu Block thành File để dùng nhiều lần (lệnh Wblock)**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
File>Export...(Chọn .DWG)	Wblock, W	

Lệnh **Wblock** (*Write block to file*) sử dụng để lưu một block hoặc một số đối tượng của bản vẽ hiện hành thành một file bản vẽ mới. Block được lưu thành file phải nằm trong bản vẽ hiện hành. File bản vẽ sau khi được tạo bằng lệnh **Wblock** có thể chèn vào file bản vẽ khác.

Nếu ta muốn chèn một block hoặc một số đối tượng của file bản vẽ hiện hành (ví dụ *block* GHE trên file *TABLE.DWG*) vào file bản vẽ khác (ví dụ *ROOM.DWG*) thì ta thực hiện theo trình tự:

- Đầu tiên tại bản vẽ *TABLE.DWG* ta sử dụng lệnh **Wblock** lưu block GHE bản vẽ này thành 1 file (ví dụ *CHAIR.DWG*)
- Sau đó tại bản vẽ *ROOM.DWG* thực hiện lệnh **Insert** chèn file vừa tạo (*CHAIR.DWG*) vào.

### Chú ý

Trong **AutoCAD 2004**, ta có thể sử dụng **AutoCAD Design Center** để kéo một block của một file bản vẽ bất kỳ vào bản vẽ hiện hành.

#### a. Tạo file từ block có sẵn

Để tạo một file bản vẽ từ một block sẵn có ta thực hiện theo trình tự sau:

- Thực hiện lệnh **Wblock** xuất hiện hộp thoại **Write block**.
- Tại vùng *Source* ta chọn nút *block*.
- Ta nhập tên file vào ô soạn thảo *File name*, cần chú ý đến đường dẫn (ô soạn thảo *Location*;) và đơn vị (ô soạn thảo *Insert units*;) )
- Sau đó chọn block cần lưu thành file tại danh sách kéo xuống trong mục *Source*.
- Nhấp phím **OK**.

#### b. Tạo file từ một số đối tượng của bản vẽ

Nếu muốn sử dụng lệnh **Wblock** để lưu một số đối tượng của bản vẽ hiện hành thành một file ta thực hiện như sau:

- Thực hiện lệnh **Wblock** xuất hiện hộp thoại **Write block**.
- Tại vùng *source* ta chọn *Objects*.
- Nhập tên file vào ô soạn thảo *File name*.
- Chọn điểm chuẩn chèn (*Base point*) và đối tượng (*Objects*) tương tự hộp thoại **Block Definition**.
- Chọn nút **OK**.

#### c. Lưu tất cả đối tượng bản vẽ hiện hành thành một file

Ta có thể lưu tất cả các đối tượng bản vẽ thành file, tuy nhiên lệnh **Wblock**, khác với lệnh **Saveas**, là chỉ những đối tượng bản vẽ và các đối tượng được đặt tên (*Named Objects*) như: block, lớp (layer), kiểu chữ (text style) ... được sử dụng trong bản vẽ mới được lưu.

Command: **Wblock**↵

Xuất hiện hộp thoại **Write block**. Tại vùng *Source* ta chọn *Entire drawing*. Nhập tên file vào ô soạn thảo *File name* và chọn nút **OK**.

Để lưu các đối tượng hoặc block thành file bản vẽ ta có thể sử dụng lệnh **Export** (danh mục kéo xuống **File**, mục *Export*...). Xuất hiện hộp thoại **Export** và ta chọn *Block (\*.dwg)* tại danh sách kéo xuống *Save as type*:

## 4. Lệnh phá vỡ Block là Explode hoặc Xplode.

Block được chèn vào bản vẽ là một đối tượng của **AutoCAD**. Để Block bị phá vỡ ngay khi chèn, ta có thể chọn nút *Explode* trên hộp thoại **Insert** hoặc sau khi chèn ta thực hiện các lệnh **Explode** hoặc **Xplode**. Tuy nhiên trong đa số trường hợp ta không nên phá vỡ block, ngoại trừ khi cần định nghĩa lại.

#### a. Phá vỡ block bằng lệnh Explode

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
Modify>Explode	Explode, X	

Muốn phá vỡ block đã chèn thành các đối tượng đơn ta sử dụng lệnh **Explode**. Trong **AutoCAD 2004**, ta có thể phá vỡ block với tỉ lệ chèn X, Y khác nhau. Các đối tượng đơn có các tính chất (màu, dạng đường, lớp...) như trước khi tạo block.

Command: **Explode** ↵

- Select objects: - Chọn block cần phá vỡ
- Select objects: - Tiếp tục chọn hoặc nhấn phím ENTER để thực hiện lệnh

Nếu block được tạo thành từ các đối tượng phức: đa tuyến, mặt cắt, dòng chữ ...thì lần đầu tiên ta thực hiện lệnh **Explode** để phá vỡ block thành các đối tượng phức, sau đó ta tiếp tục thực hiện lệnh **Explode** để phá vỡ các đối tượng phức này thành các đối tượng đơn. Khi phá vỡ đường tròn và cung tròn có tỉ lệ chèn khác nhau, thì chúng sẽ trở thành elip hoặc cung elip.

**b. Phá vỡ block bằng lệnh Xplode**

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
	Xplode	

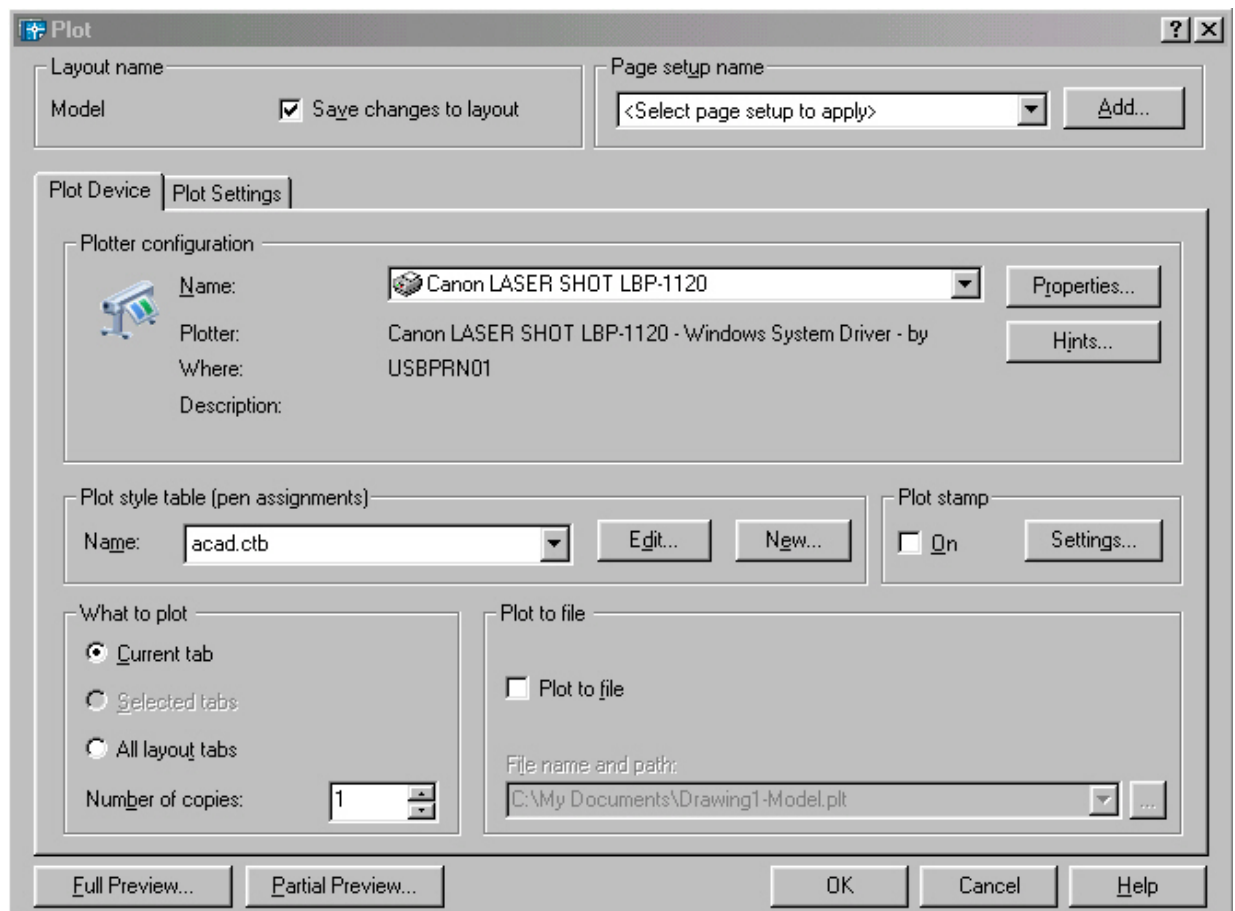
Muốn phá vỡ Block đã chèn thành các đối tượng đơn ban đầu với các tính chất ta gán riêng cho từng đối tượng hoặc cho tất cả các đối tượng thì sử dụng lệnh **Xplode**. Ta chỉ có thể thực hiện lệnh **Xplode** với các block có tỉ lệ chèn X, Y theo giá trị tuyệt đối bằng nhau.

**XIV. IN BẢN VẼ.**

Thực hiện in bản vẽ ta thực hiện như sau

Menu bar	Nhập lệnh	Toolbars
File \ Plot	Plot hoặc Print	

Sau khi vào lệnh xuất hiện hộp thoại Plot sau.



**1. Trang Plot Device :** Chỉ định máy in sử dụng, bảng kiểu in, thông tin về việc in ra File

\* **Plotter Configuration:** Hiển thị tên máy in của hệ thống nếu có nhiều máy in ta có thể chọn tên máy in cần dùng trong danh sách Name.

- **Nút Properties :** Chỉnh hoặc xem cấu hình máy in hiện hành.

- **Nút Hints :** Hiển thị thông tin về thiết bị in.

\* **Plot Style Table (pen Assignments):** Gán, hiệu chỉnh hoặc tạo mới bảng kiểu in.

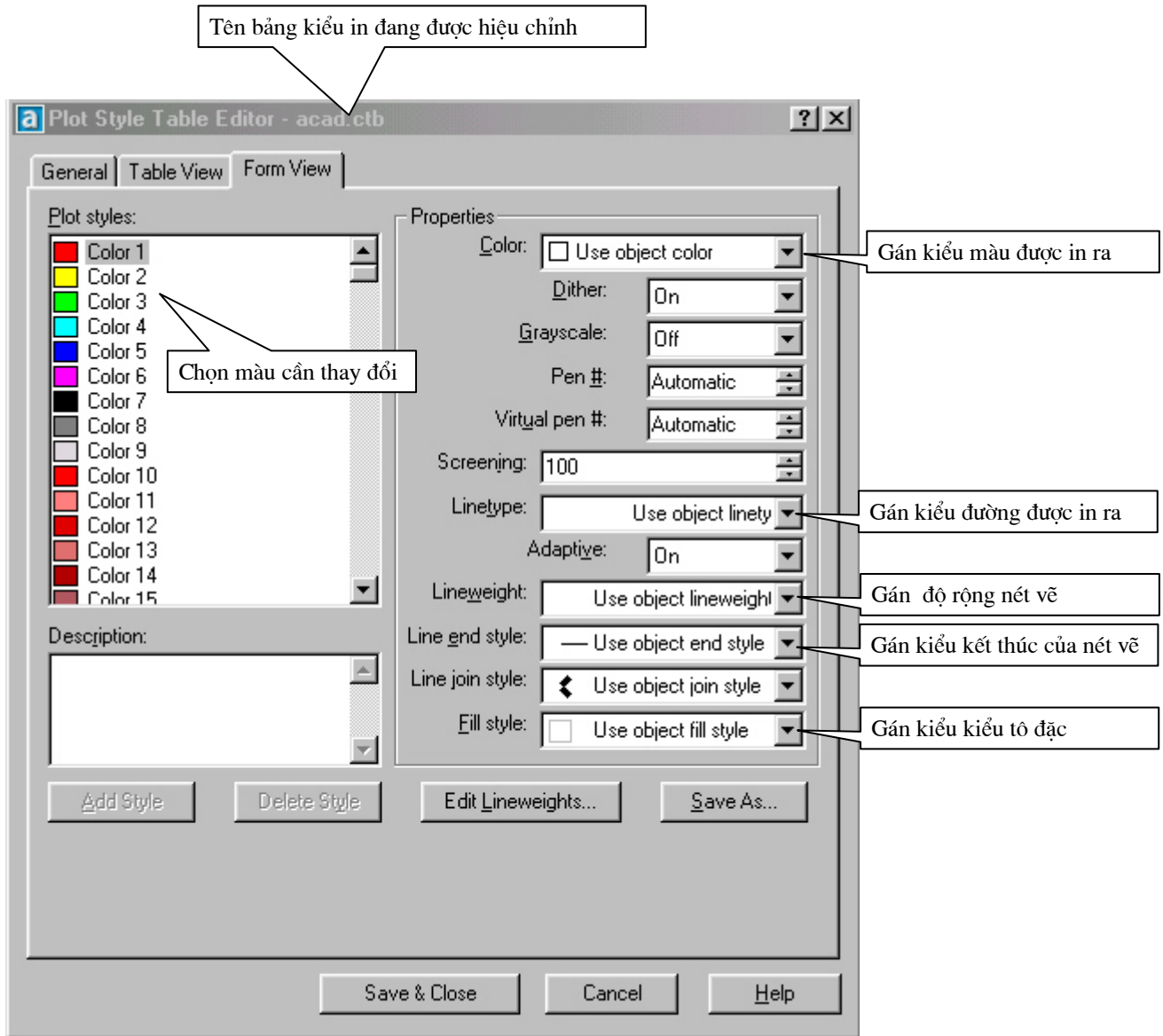
- **Khung Name :** Hiển thị bảng kiểu in được dùng.

- **Nút Edit:** Hiển thị Plot Style Table Editor để hiệu chỉnh bảng kiểu in đang chọn.

- **Nút New:** Dùng để tạo bảng kiểu in mới.

Sau khi chọn được bản kiểu in ta nhấn vào nút Edit để gán nét vẽ cần thiết cho các kiểu đường khác nhau. Nhấn nút Edit xuất hiện hộp thoại sau. Tiếp đó ta chọn trang **Form View**

Trong đó ta chọn màu tương ứng cần gán kiểu màu in ra và nét vẽ trong khung Plot Styles sau đó ta chọn màu bên khung Color bên phải. Ví dụ như: Trên bản vẽ ta vẽ bằng màu vàng nhưng khi in ra ta gán màu vàng thành màu đen cho nét vẽ đó.



- Sau khi đã lựa chọn được các thông số ta nhấn vào nút Save&Close để ghi và đóng hộp thoại này lại

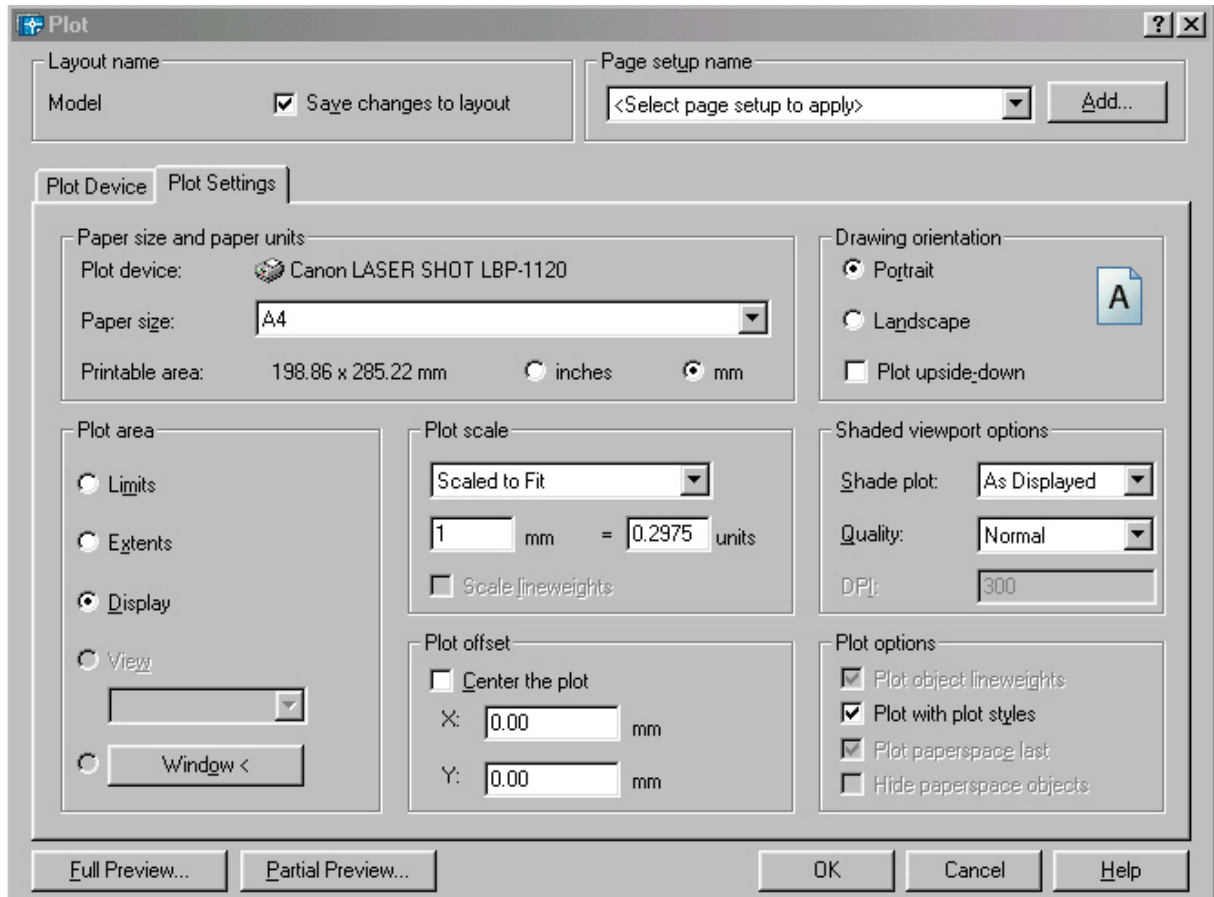
\* **What to Plot:** Xác định những gì mà bạn mong muốn in.

- **Current Tab:** In trang in hiện hành thông thường chọn mục này.

- **Number of Copies:** Số bản cần in ra.

\* **Plot to File :** Xuất bản vẽ ra File ( ít khi dùng)

**2. Trang Plot Settings** ( hiển thị khi ta click chuột vào trang này.) Dùng để chỉ định khổ giấy, vùng in, hướng in, Tỷ lệ in, .....



- \* **Paper Size and Paper Units:** Chọn khổ giấy in và đơn vị in theo inch hoặc mm
- \* **Drawing Orientation:** Chỉ định hướng in bản vẽ:
  - **Landscape** : Chọn kiểu in ngang
  - **Portrait** : Chọn kiểu in đứng
  - Bạn có thể kết hợp các lựa chọn Portrait hoặc Landscape với ô vuông Plot Upside-Down để quay bản vẽ một góc  $0^{\circ}$  ,  $90^{\circ}$  ,  $180^{\circ}$  ,  $270^{\circ}$  .
- \* **Plot Area** : Chỉ định vùng in bản vẽ.
  - Thông thường ta dùng lựa chọn **Window** để xác định khung cửa sổ cần in . Khung cửa sổ cần in này được xác định bởi hai điểm góc đối diện của đường chéo khung của sổ. Sau khi chọn nút **Window** ta hay dùng phương pháp truy bắt điểm để xác định 2 điểm là đường chéo của khung cần in.
- \* **Plot Scale:** Thông thường ta chọn Scale to Fit lúc này AutoCad tự động Scale khung cửa sổ vào khổ giấy in của máy in một cách tự động.
- \* **Plot Offset** : Điểm gốc bắt đầu in là điểm ở góc trái phía dưới của vùng in được chỉ định.
- \* **Plot Options** : Chỉ định các lựa chọn cho chiều rộng nét in, kiểu in và bảng kiểu in hiện hành.
  - **Plot with Lineweights:** In theo chiều rộng nét in đã định trên hộp thoại Layer Properties Manager.
  - **Plot with Plot Style:** Khi in sử dụng kiểu in gán cho đối tượng trên bảng kiểu in. Tất cả các định nghĩa với các đặc trưng tính chất khác nhau được lưu trữ trên bảng kiểu in. Lựa chọn này thay thế cho Pen Assignments trong các phiên bản Cad trước của AutoCad.
  - **Plot Paperspace Last:** Đầu tiên in các đối tượng trong không gian mô hình. Thông thường các đối tượng trên không gian giấy vẽ được in trước các đối tượng trên không gian mô hình.
  - **Hide Objects:** Che các nét khuất khi in.

---

\* **Partial Preview:** Xuất hiện hộp thoại Partial Plot Preview. Hiển thị vùng in so với kích thước khổ giấy và vùng có thể in

- **Paper Size:** Hiển thị kích thước khổ giấy được chọn hiện hành
- **Printable Area:** Hiển thị vùng có thể in bên trong kích thước khổ giấy.
- **Effective Area:** Hiển thị kích thước của bản vẽ bên trong vùng có thể in
- **Warnings:** Hiển thị các dòng cảnh báo

\* **Full Preview:** Hiện lên toàn bộ bản vẽ như khi ta in ra giấy. Hình ảnh trước khi in hiển thị theo chiều rộng nét in mà ta đã gán cho bản vẽ. Trong Autocad 2004 nếu ta nhấp phím phải khi đang quan sát bản vẽ sắp in thì sẽ xuất hiện shortcut menu và ta có thể thực hiện các chức năng Real Time zoom, Real Time Pan....để kiểm tra lại hình ảnh sắp in để qua về hộp thoại in ta chọn Exit

**3. Cuối cùng:** Khi đã thiết lập được các thông số cần thiết cho bản in ta nhấn nút OK để thực hiện in bản vẽ.