

TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG

AutoCAD

Từ bản vẽ hai chiều đến mô hình ba chiều và hồ sơ in

From 2D drafting to 3D modelling and plotted sheets

Giao diện · Vẽ 2D · Lớp · Khối · Ghi kích thước

Mô hình 3D · Khung nhìn · Tỷ lệ · In ấn

Song ngữ Việt – Anh · Vietnamese – English

Phiên bản 1.0 — Tháng 9 năm 2026

<https://globalmarket.vn>

M U C L U C

CONTENTS

Chương 1. AutoCAD là gì — Chapter 1. What AutoCAD is	6
1.1. Bản vẽ AutoCAD khác gì hình vẽ thông thường — <i>How a CAD drawing differs from a picture</i>	6
1.2. Định dạng tệp DWG và DXF, cách tránh lỗi không mở được bản vẽ — <i>DWG and DXF file formats, and how to avoid unreadable drawings</i>	7
1.3. Các phiên bản và bộ công cụ chuyên ngành — <i>Editions and specialised toolsets</i>	8
1.4. AutoCAD và AutoCAD LT — <i>AutoCAD and AutoCAD LT</i>	9
1.5. Quy trình làm việc tổng quát — <i>The overall workflow</i>	10
1.6. Những công cụ mới của các đời gần đây — <i>Recent additions worth knowing</i>	10
Chương 2. Cài đặt, giấy phép và khởi động lần đầu — Chapter 2. Installation, licensing and first start	12
2.1. Yêu cầu máy tính — <i>System requirements</i>	12
2.2. Các hình thức giấy phép AutoCAD và bản miễn phí cho sinh viên — <i>AutoCAD licence types and the free student edition</i>	13
2.3. Cài đặt AutoCAD từng bước — <i>Installing AutoCAD step by step</i>	14
2.4. Khởi động lần đầu — <i>The first start</i>	15
Chương 3. Giao diện và cách điều khiển — Chapter 3. The interface and how to control it	16
3.1. Các thành phần của màn hình — <i>Parts of the screen</i>	16
3.2. Không gian làm việc — <i>Workspaces</i>	17
3.3. Ba cách ra lệnh — <i>Three ways to issue a command</i>	17
3.4. Phóng to, thu nhỏ và trượt màn hình bản vẽ — <i>Zooming, panning and viewing the drawing</i>	18
3.5. Tệp bản vẽ và thao tác chung — <i>Drawing files and common operations</i>	19
Chương 4. Thiết lập bản vẽ — Chapter 4. Setting up a drawing	20
4.1. Cách đặt đơn vị bản vẽ trong AutoCAD — <i>Setting drawing units in AutoCAD</i>	20
4.2. Giới hạn bản vẽ và lưới — <i>Drawing limits and grid</i>	21
4.3. Tệp mẫu .dwt — lập bản vẽ mẫu của đơn vị — <i>Template files — building a company .dwt</i>	21
4.4. Thứ tự thiết lập một bản vẽ mới — <i>Order of work when setting up a new drawing</i>	21
Chương 5. Các lệnh vẽ hai chiều — Chapter 5. Two-dimensional drawing commands	23
5.1. Bảng lệnh vẽ thường dùng — <i>Common drawing commands</i>	24
5.2. LINE — đoạn thẳng — <i>LINE — line segments</i>	24
5.3. PLINE — đa tuyến — <i>PLINE — polylines</i>	25
5.4. CIRCLE và ARC — đường tròn và cung — <i>CIRCLE and ARC</i>	26
5.5. RECTANG, POLYGON, ELLIPSE — <i>RECTANG, POLYGON, ELLIPSE</i>	27

5.6. Cách nhập tọa độ chính xác trong AutoCAD — <i>Entering exact coordinates in AutoCAD</i>	28
Chương 6. Các lệnh hiệu chỉnh — Chapter 6. Modify commands.....	29
6.1. Cách chọn đối tượng — cửa sổ Window và Crossing — <i>Selecting objects — Window and Crossing</i>	29
6.2. Bảng lệnh hiệu chỉnh — <i>Modify command table</i>	30
6.3. Ba lệnh dùng nhiều nhất — <i>The three most used commands</i>	31
6.4. Grip — hiệu chỉnh bằng điểm điều khiển — <i>Grips — editing with control points</i>	32
Chương 7. Truy bắt điểm và công cụ hỗ trợ — Chapter 7. Object snaps and drafting aids	33
7.1. Các kiểu truy bắt điểm trong AutoCAD — <i>Object snap modes in AutoCAD</i>	33
7.2. Các công cụ hỗ trợ trên thanh trạng thái — <i>Drafting aids on the status bar</i>	35
7.3. Cách đo khoảng cách và diện tích trong AutoCAD — <i>Measuring distance and area in AutoCAD</i>	36
Chương 8. Lớp và thuộc tính đối tượng — Chapter 8. Layers and object properties ...	37
8.1. Cách tạo và quản lý lớp trong AutoCAD — <i>Creating and managing layers in AutoCAD</i>	37
8.2. Lớp 0 và lớp Defpoints dùng để làm gì — <i>What layer 0 and the Defpoints layer are for</i>	39
8.3. ByLayer và ByBlock khác nhau thế nào — <i>How ByLayer and ByBlock differ</i>	40
8.4. Lệnh tắt lớp, cô lập lớp và gộp lớp — <i>Commands to turn off, isolate and merge layers</i>	41
8.5. Kiểu đường nét đứt và lỗi nét đứt hiện thành nét liền — <i>Dashed linetypes and dashed lines that display as continuous</i>	42
8.6. Bề rộng nét và bề rộng thật khi in ra giấy — <i>Lineweight and the width actually plotted</i>	43
8.7. Hệ lớp chuẩn cho bản vẽ xây dựng — <i>A standard layer system for building drawings</i>	44
Chương 9. Khối, thuộc tính khối và tham chiếu ngoài — Chapter 9. Blocks, attributes and external references	47
9.1. Cách tạo khối bằng BLOCK và WBLOCK — <i>Creating blocks with BLOCK and WBLOCK</i>	47
9.2. Vì sao phải tạo khối trên lớp 0 — <i>Why blocks are built on layer 0</i>	48
9.3. Chèn khối và sửa định nghĩa khối — <i>Inserting blocks and editing block definitions</i>	49
9.4. Thuộc tính khối và trích xuất dữ liệu ra bảng thống kê — <i>Block attributes and extracting data into schedules</i>	51
9.5. Khối động (dynamic block) và cách dựng — <i>Dynamic blocks and how they are built</i>	52
9.6. Tham chiếu ngoài Xref và cách quản lý — <i>External references (Xrefs) and how to manage them</i>	53
9.7. Chèn ảnh, chèn PDF và thư viện khối dùng chung — <i>Inserting images and PDFs, and shared block libraries</i>	57

Chương 10. Chữ, bảng và mặt cắt vật liệu — Chapter 10. Text, tables and hatching..	59
10.1. Kiểu chữ và font chữ tiếng Việt trong AutoCAD — <i>Text styles and Vietnamese fonts in AutoCAD</i>	59
10.2. Viết chữ bằng TEXT và MTEXT — <i>Writing text with TEXT and MTEXT</i>	60
10.3. Cỡ chữ theo tỷ lệ in và chữ annotative — <i>Text height by plot scale, and annotative text</i>	61
10.4. Sửa chữ và tìm thay thế chữ hàng loạt — <i>Editing text and bulk find-and-replace</i> ...	63
10.5. Bảng thống kê và liên kết bảng với Excel — <i>Tables and linking a table to Excel</i> ...	63
10.6. Tô mặt cắt vật liệu bằng lệnh HATCH — <i>Hatching materials with HATCH</i>	65
10.7. Che nền bằng Wipeout và đổi thứ tự hiển thị nét — <i>Masking with Wipeout and changing display order</i>	68
Chương 11. Ghi kích thước — Chapter 11. Dimensioning	69
11.1. Một kích thước gồm những thành phần nào — <i>What a dimension is made of</i>	69
11.2. Tạo kiểu kích thước bằng DIMSTYLE — <i>Creating a dimension style with DIMSTYLE</i>	69
11.3. Chọn DIMSCALE hay kích thước annotative — <i>Choosing between DIMSCALE and annotative dimensions</i>	71
11.4. Các lệnh ghi kích thước thẳng, góc, bán kính — <i>Linear, angular and radial dimension commands</i>	72
11.5. Đường dẫn ghi chú Multileader — <i>Multileaders</i>	73
11.6. Sửa kích thước và thêm chữ vào trị số đo — <i>Editing dimensions and adding text to the measured value</i>	74
11.7. Kích thước liên kết DIMASSOC và cách kiểm số đo sai — <i>Associative dimensions, DIMASSOC and checking a wrong figure</i>	75
Chương 12. Mô hình ba chiều — Chapter 12. Three-dimensional modelling	77
12.1. Ba loại mô hình 3D trong AutoCAD — <i>The three 3D model types in AutoCAD</i>	77
12.2. Cách bật không gian 3D Modeling và xoay hướng nhìn — <i>Switching to the 3D Modeling workspace and viewing the model</i>	78
12.3. Cách dùng hệ tọa độ người dùng UCS trong AutoCAD 3D — <i>Using the User Coordinate System in 3D</i>	79
12.4. Cách nhập tọa độ 3D trong AutoCAD — <i>Entering 3D coordinates in AutoCAD</i>	80
12.5. Cách tạo khối đặc 3D trong AutoCAD — <i>Creating 3D solids in AutoCAD</i>	81
12.6. Lệnh UNION, SUBTRACT, INTERSECT — cộng trừ khối — <i>UNION, SUBTRACT and INTERSECT — Boolean operations</i>	83
12.7. Cách hiệu chỉnh khối đặc 3D — <i>Editing 3D solids</i>	84
12.8. Kiểu hiển thị 3D và lệnh VSCURRENT — <i>3D visual styles and the VSCURRENT command</i>	85
12.9. Cách gán vật liệu, đặt đèn và render mô hình 3D — <i>Assigning materials, placing lights and rendering a 3D model</i>	87
12.10. Cách trích hình chiếu 2D từ mô hình 3D — <i>Extracting 2D views from a 3D model</i>	88
12.11. Cách tính thể tích khối 3D bằng lệnh MASSPROP — <i>Measuring solid volume with MASSPROP</i>	88

Chương 13. Không gian in, khung nhìn, tỷ lệ và in ấn — Chapter 13. Layouts, viewports, scale and plotting	90
13.1. Phân biệt Model space và Paper space trong AutoCAD — <i>Model space and paper space in AutoCAD</i>	90
13.2. Cách tạo và quản lý layout trong AutoCAD — <i>Creating and managing layouts in AutoCAD</i>	90
13.3. Cách thiết lập trang in Page Setup trong AutoCAD — <i>Configuring Page Setup in AutoCAD</i>	91
13.4. Cách tạo khung nhìn viewport trong layout — <i>Creating viewports in a layout</i>	93
13.5. Cách đặt tỷ lệ khung nhìn khi in bản vẽ AutoCAD — <i>Setting the viewport scale for plotting</i>	93
13.6. Cách khoá viewport để không bị lệch tỷ lệ khi zoom — <i>Locking a viewport so the scale cannot drift</i>	95
13.7. Cách tắt lớp riêng trong từng viewport bằng VP Freeze — <i>Freezing a layer in one viewport with VP Freeze</i>	96
13.8. Tỷ lệ chú thích annotative và chiều cao chữ trên giấy — <i>Annotation scale and text height on paper</i>	96
13.9. Cách dựng khung tên và chèn trường FIELD tự cập nhật — <i>Drawing a title block and inserting self-updating fields</i>	97
13.10. Cách in bản vẽ AutoCAD và in hàng loạt bằng PUBLISH — <i>Plotting a drawing and batch plotting with PUBLISH</i>	99
13.11. Bảng kiểu in CTB và STB: cách chỉnh nét in đậm nhạt — <i>CTB and STB plot style tables: controlling printed lineweight</i>	99
13.12. Cách xuất bản vẽ AutoCAD sang PDF và đóng gói ETRANSMIT — <i>Exporting a drawing to PDF and packaging it with ETRANSMIT</i>	102
13.13. Lỗi in bản vẽ AutoCAD thường gặp và cách khắc phục — <i>Common AutoCAD plotting problems and how to fix them</i>	104
Chương 14. Quản lý tệp, chuẩn bản vẽ và xử lý sự cố — Chapter 14. File management, drawing standards and troubleshooting	106
14.1. Các đuôi tệp AutoCAD và ý nghĩa — <i>AutoCAD file extensions and what they hold</i>	106
14.2. Cách tạo tệp mẫu .dwt cho AutoCAD — <i>Creating a .dwt template for AutoCAD</i>	107
14.3. Cách phục hồi bản vẽ AutoCAD chưa lưu hoặc bị lỗi — <i>Recovering an unsaved or damaged AutoCAD drawing</i>	107
14.4. Cách làm nhẹ file AutoCAD bị nặng và chạy chậm — <i>Making a heavy, slow AutoCAD file light again</i>	109
14.5. Quy ước đặt tên lớp và kiểm chuẩn bản vẽ — <i>Layer naming conventions and drawing standards checking</i>	110
14.6. Cách gửi bản vẽ DWG ra ngoài an toàn — <i>Sending a DWG out safely</i>	111
14.7. Lỗi AutoCAD thường gặp và cách khắc phục — <i>Common AutoCAD faults and how to fix them</i>	111
14.8. Phím tắt Ctrl trong AutoCAD — <i>Ctrl keyboard shortcuts in AutoCAD</i>	113
Phụ lục A. Bảng phím tắt lệnh — Appendix A. Command alias table	115

A.1. Phím tắt lệnh vẽ trong AutoCAD — <i>Aliases for drawing commands</i>	115
A.2. Phím tắt lệnh hiệu chỉnh — <i>Aliases for modify commands</i>	117
A.3. Phím tắt lệnh lớp và ghi kích thước — <i>Aliases for layer, property and dimension commands</i>	118
A.4. Phím tắt lệnh đo đạc, hiển thị và quản lý tệp — <i>Aliases for inquiry, display and file commands</i>	119
A.5. Phím tắt lệnh layout và lệnh 3D — <i>Aliases for layout and 3D commands</i>	121
Phụ lục B. Biến hệ thống thường dùng — <i>Appendix B. Common system variables....</i>	124
B.1. Biến hệ thống về truy bắt điểm và chọn đối tượng — <i>System variables for object snap and selection</i>	125
B.2. Biến hệ thống về kiểu đường, tỷ lệ và chú thích — <i>System variables for linetypes, scale and annotation</i>	126
B.3. Biến hệ thống về hộp thoại, chữ và thao tác — <i>System variables for dialogs, text and behaviour</i>	128
B.4. Biến hệ thống về đơn vị, hiển thị 3D và hệ tọa độ — <i>System variables for units, 3D display and the coordinate system</i>	129

Chương 1. AutoCAD là gì — Chapter 1. What AutoCAD is

AutoCAD là phần mềm vẽ và thiết kế có sự trợ giúp của máy tính do hãng Autodesk phát hành lần đầu tháng 12 năm 1982. Đây là một trong những chương trình CAD đầu tiên chạy được trên máy tính cá nhân, thay vì trên máy trạm đồ họa đắt tiền, và đó là lý do nó trở thành chuẩn giao nhận bản vẽ trên thực tế trong xây dựng, cơ khí, hạ tầng và sản xuất.

AutoCAD is computer-aided design and drafting software first released by Autodesk in December 1982. It was among the first CAD programs to run on personal computers rather than expensive graphics workstations, which is why it became the de facto exchange standard for drawings in construction, mechanical engineering, infrastructure and manufacturing.

1.1. Bản vẽ AutoCAD khác gì hình vẽ thông thường — How a CAD drawing differs from a picture

Một hình vẽ trong phần mềm đồ họa là tập hợp điểm ảnh hoặc hình khối không mang thông tin kỹ thuật. Một bản vẽ AutoCAD là cơ sở dữ liệu hình học: mỗi đối tượng có toạ độ thật, chiều dài thật, lớp, màu, kiểu đường, bề rộng nét và có thể mang thêm dữ liệu phi hình học. Vì vậy bản vẽ đo được, thống kê được, kiểm tra được và in ra đúng tỷ lệ.

A drawing in a graphics program is a set of pixels or shapes carrying no engineering information. An AutoCAD drawing is a geometric database: every object has true coordinates, a true length, a layer, a colour, a linetype, a lineweight, and may carry additional non-graphical data. The drawing can therefore be measured, counted, checked and plotted to an exact scale.

- Vẽ theo kích thước thật, tỷ lệ **1:1**; tỷ lệ chỉ đặt khi in.
Objects are drawn at true size, 1:1; scale is applied only at plotting time.
- Mọi điểm được nhập bằng số hoặc bắt vào điểm hình học có sẵn, không ước lượng bằng mắt.
Every point is entered numerically or snapped to existing geometry; nothing is estimated by eye.
- Thông tin phân loại nằm ở lớp, không nằm ở trí nhớ người vẽ.
Classification lives in layers, not in the drafter's memory.

1.2. Định dạng tập DWG và DXF, cách tránh lỗi không mở được bản vẽ — DWG and DXF file formats, and how to avoid unreadable drawings

Định dạng <i>Format</i>	Bản chất <i>Nature</i>	Dùng khi <i>Used for</i>
.dwg	Định dạng gốc của AutoCAD, nhị phân <i>AutoCAD's native binary format</i>	Lưu và trao đổi bản vẽ hằng ngày <i>Everyday saving and exchange of drawings</i>
.dxf	Định dạng trao đổi dạng văn bản do Autodesk công bố <i>A published text-based interchange format</i>	Chuyển bản vẽ sang phần mềm khác <i>Moving drawings to other software</i>
.dwt	Tập mẫu <i>Template file</i>	Khởi tạo bản vẽ mới có sẵn thiết lập <i>Starting new drawings with settings already in place</i>
.dws	Tập chuẩn bản vẽ <i>Drawing standards file</i>	Kiểm tra lớp, kiểu chữ, kiểu kích thước theo chuẩn <i>Checking layers, text styles and dimension styles against a standard</i>
.bak	Bản sao dự phòng lần lưu trước <i>Backup of the previous save</i>	Cứu bản vẽ khi tệp chính hỏng <i>Recovering when the main file is damaged</i>
.sv\$	Bản tự lưu <i>Automatic save file</i>	Cứu bản vẽ khi chương trình dừng đột ngột <i>Recovering after an unexpected shutdown</i>

Định dạng DWG được nâng cấp theo chu kỳ vài năm một lần, và tên định dạng lấy theo đời phần mềm đầu tiên dùng nó. Mốc gần nhất là định dạng **AutoCAD 2018**: mọi đời phần mềm từ năm 2018 đến nay đều ghi ra cùng định dạng này, nên các bản vẽ trong khoảng đó trao đổi qua lại không vướng gì. Các mốc trước đó là định dạng 2013, 2010, 2007, 2004, 2000 và R14.

*The DWG format is upgraded every few years, and each format is named after the first release that used it. The most recent step is the **AutoCAD 2018** format: every release from 2018 to the present writes this same format, so drawings within that range exchange freely. The earlier steps were the 2013, 2010, 2007, 2004, 2000 and R14 formats.*

Bản AutoCAD cũ **không** mở được tệp lưu ở định dạng mới hơn, trong khi bản mới luôn mở được tệp cũ, ngược về tận định dạng R14. Khi trao đổi hồ sơ với đơn vị khác, thống nhất trước định dạng lưu, hoặc dùng **SAVEAS** chọn một định dạng đời cũ hơn cho chắc.

*An older AutoCAD release **cannot** open a file saved in a newer format, while a newer release always opens older files, as far back as the R14 format. When exchanging files with another organisation, agree the save format in advance, or use **SAVEAS** to write an older format to be safe.*

GHI CHÚ / NOTE — Nhiều phần mềm khác đọc và ghi được DWG, nhưng chỉ có AutoCAD bảo đảm giữ nguyên vẹn mọi đối tượng riêng của nó. Bản vẽ đi vòng qua phần mềm khác rồi quay lại thường mất khối động, kích thước liên kết hoặc đối tượng chú thích theo tỷ lệ.

Many other programs read and write DWG, but only AutoCAD guarantees that all of its own object types survive unchanged. A drawing that passes through other software and back usually loses dynamic blocks, associative dimensions or annotative objects.

1.3. Các phiên bản và bộ công cụ chuyên ngành — Editions and specialised toolsets

Autodesk bán AutoCAD dưới dạng thuê bao. Thuê bao AutoCAD đầy đủ gồm cả các bộ công cụ chuyên ngành, mỗi bộ là AutoCAD kèm thư viện đối tượng và lệnh riêng cho một ngành:

Autodesk sells AutoCAD on subscription. A full AutoCAD subscription includes the specialised toolsets, each of which is AutoCAD with an object library and commands specific to one discipline:

Bộ công cụ <i>Toolset</i>	Dành cho <i>Intended for</i>
Architecture	Kiến trúc: tường, cửa, cửa sổ thông minh, mặt bằng tự cập nhật <i>Architecture: intelligent walls, doors and windows; self-updating plans</i>
Mechanical	Cơ khí: thư viện chi tiết tiêu chuẩn, ghi dung sai, bảng kê vật tư <i>Mechanical: standard part libraries, tolerance annotation, bills of materials</i>
Electrical	Điện: sơ đồ nguyên lý, đánh số dây, bảng thiết bị <i>Electrical: schematics, wire numbering, component schedules</i>
MEP	Cơ điện công trình: ống gió, ống nước, thiết bị <i>Building services: ductwork, piping and equipment</i>
Map 3D	Bản đồ và hạ tầng: dữ liệu GIS trong môi trường CAD <i>Mapping and infrastructure: GIS data inside the CAD environment</i>
Plant 3D	Nhà máy: đường ống công nghệ, sơ đồ P&ID <i>Process plants: piping and P&ID diagrams</i>
Raster Design	Xử lý ảnh quét, chuyển ảnh thành đối tượng vector <i>Scanned image processing and raster-to-vector conversion</i>

Ngoài bản cài trên máy tính còn có **AutoCAD web** chạy trong trình duyệt và **AutoCAD mobile** trên điện thoại, máy tính bảng. Hai bản này xem, sửa và ghi chú bản vẽ ở mức cơ bản, tiện khi ra công trường, nhưng không thay được bản cài trên máy.

Besides the desktop installation there are AutoCAD web, running in a browser, and AutoCAD mobile for phones and tablets. Both view, edit and mark up drawings at a basic level, which is useful on site, but neither replaces the desktop application.

1.4. AutoCAD và AutoCAD LT — *AutoCAD and AutoCAD LT*

AutoCAD LT là bản rút gọn, giá thấp hơn, vẫn được bán riêng và vẫn dùng chung định dạng DWG. Bảng dưới đây nêu những khác biệt đã được ghi trong tài liệu chính thức:

AutoCAD LT is a lower-cost reduced edition, still sold separately and still using the same DWG format. The table below lists the differences stated in the official documentation:

Nội dung <i>Item</i>	AutoCAD	AutoCAD LT
Dựng và hiệu chỉnh khối đặc ba chiều <i>Creating and editing 3D solids</i>	Có <i>Yes</i>	Không <i>No</i>
Kiểu hiển thị (visual style) <i>Visual styles</i>	Đủ bộ <i>The full set</i>	Chỉ 2D Wireframe và Hidden <i>Only 2D Wireframe and Hidden</i>
Hệ toạ độ người dùng <i>User coordinate systems</i>	Mỗi khung nhìn một hệ riêng <i>A separate UCS per viewport</i>	Một hệ cho cả bản vẽ <i>One UCS for the whole drawing</i>
Ràng buộc hình học và kích thước <i>Geometric and dimensional constraints</i>	Tạo và sửa <i>Create and edit</i>	Chỉ xem và sửa cái đã có <i>View and edit existing ones only</i>
Đám mây điểm <i>Point clouds</i>	Có <i>Yes</i>	Không <i>No</i>
AutoLISP	Có <i>Yes</i>	Có trên Windows, không có trên macOS <i>Available on Windows, not on macOS</i>
ObjectARX và .NET	Có <i>Yes</i>	Không <i>No</i>
Xuất STL, SAT, IGES; nhập STEP, Parasolid, SolidWorks <i>Exporting STL, SAT, IGES; importing STEP, Parasolid, SolidWorks</i>	Có <i>Yes</i>	Không <i>No</i>

GHI CHÚ / NOTE — Nếu công việc chỉ là bản vẽ hai chiều và không cần lập trình tự động hoá, LT đủ dùng. Cần dựng khối ba chiều, chạy LISP hoặc trao đổi mô hình với phần mềm ba chiều khác thì phải dùng bản đầy đủ.

If the work is purely two-dimensional and no automation is needed, LT is sufficient. Three-dimensional modelling, LISP routines or model exchange with other 3D software require the full edition.

1.5. Quy trình làm việc tổng quát — *The overall workflow*

Trình tự làm một bộ hồ sơ bản vẽ, và các chương tương ứng:

The sequence of producing a set of drawings, and the chapters that cover each step:

1. Thiết lập bản vẽ: đơn vị, lớp, kiểu chữ, kiểu kích thước (Chương 4, 8, 10, 11).
Set up the drawing: units, layers, text styles and dimension styles (Chapters 4, 8, 10 and 11).
2. Dựng hình trong không gian mô hình theo tỷ lệ 1:1 (Chương 5, 6, 7).
Build the geometry in model space at 1:1 (Chapters 5, 6 and 7).
3. Tái sử dụng bằng khối và tham chiếu ngoài (Chương 9).
Reuse content through blocks and external references (Chapter 9).
4. Nếu cần, dựng mô hình ba chiều và lấy hình chiếu từ mô hình (Chương 12).
Where required, build a three-dimensional model and derive views from it (Chapter 12).
5. Ghi chữ, ghi kích thước, tô vật liệu (Chương 10, 11).
Add text, dimensions and hatching (Chapters 10 and 11).
6. Bố trí tờ in, đặt tỷ lệ khung nhìn, chèn khung tên và in (Chương 13).
Lay out the sheet, set the viewport scale, insert the title block and plot (Chapter 13).
7. Dọn tệp, đóng gói kèm tham chiếu và font, giao hồ sơ (Chương 14).
Clean the file, package it with its references and fonts, and issue it (Chapter 14).

1.6. Những công cụ mới của các đời gần đây — *Recent additions worth knowing*

Mấy công cụ sau chỉ có ở các đời gần đây. Kiểm tra bản đang cài trước khi đi tìm:

The following tools exist only in recent releases. Check the installed version before looking for them:

Công cụ <i>Tool</i>	Làm gì <i>What it does</i>
Geometry Cleanup	Quét bản vẽ và sửa các lỗi hình học thường gặp: nét hở, nét chồng, nét thừa, góc lệch nhỏ <i>Scans a drawing and fixes common geometry faults: gaps, overlapping and duplicate lines, small angular errors</i>
Trợ lý Autodesk <i>Autodesk Assistant</i>	Trả lời câu hỏi và chạy một số thao tác theo mô tả bằng lời, kể cả đếm và phân tích đối tượng trong vùng chọn <i>Answers questions and performs some operations from a written description, including counting and analysing objects in a selection</i>
Smart Blocks	Tìm các hình lặp lại trong bản vẽ và chuyển thành khối, kể cả khi các hình lệch nhau chút ít <i>Finds repeated geometry and converts it into blocks, even when the instances differ slightly</i>
Activity Insights	Ghi lại lịch sử thao tác trên bản vẽ và tóm tắt những gì đã đổi giữa hai lần lưu <i>Records the history of work on a drawing and summarises what changed between two saves</i>
Markup Import và Markup Assist <i>Markup Import and Markup Assist</i>	Nhập bản ghi chú sửa đổi dạng ảnh hoặc PDF và giúp đưa các ghi chú đó vào bản vẽ <i>Imports marked-up images or PDFs and helps apply those comments to the drawing</i>
Trace	Lớp phủ để ghi chú lên bản vẽ của người khác mà không sửa vào bản gốc <i>An overlay for commenting on someone else's drawing without altering the original</i>
Count (COUNT)	Đếm số lần xuất hiện của một khối hoặc một hình trong bản vẽ và lập bảng <i>Counts occurrences of a block or shape in the drawing and builds a table</i>

GHI CHÚ / NOTE — Chiều ngược lại cũng có: một số chức năng cũ đã bị gỡ khỏi các đời mới, ví dụ xuất PostScript và chia sẻ khung nhìn trực tuyến. Khi một lệnh cũ gõ vào không chạy, tra tài liệu phát hành của đời phần mềm đang dùng trước khi kết luận cài đặt bị lỗi.
The reverse also happens: some older functions have been removed from recent releases, for example PostScript export and online shared views. When an old command no longer runs, check the release notes for the installed version before concluding the installation is faulty.

Chương 2. Cài đặt, giấy phép và khởi động lần đầu — Chapter 2. Installation, licensing and first start

2.1. Yêu cầu máy tính — System requirements

Số liệu dưới đây là yêu cầu chính thức của Autodesk cho đời phần mềm mới nhất tại thời điểm biên soạn tài liệu này.

The figures below are Autodesk's published requirements for the most recent release at the time this guide was written.

Hạng mục <i>Item</i>	Windows	macOS
Hệ điều hành <i>Operating system</i>	Windows 11 bản 64 bit — đời mới nhất đã bỏ Windows 10 <i>64-bit Windows 11 — the latest release has dropped Windows 10</i>	macOS 26, macOS 15 hoặc macOS 14 <i>macOS 26, macOS 15 or macOS 14</i>
Bộ xử lý <i>Processor</i>	Cơ bản 2,5–2,9 GHz, 8 nhân logic; khuyến nghị từ 3 GHz <i>Basic 2.5–2.9 GHz with 8 logical cores; 3 GHz or more recommended</i>	Intel 64 bit hoặc chip Apple dòng M <i>64-bit Intel or Apple M series</i>
Bộ nhớ RAM <i>Memory</i>	Cơ bản 16 GB, khuyến nghị 32 GB <i>Basic 16 GB, 32 GB recommended</i>	Cơ bản 8 GB, khuyến nghị từ 16 GB <i>Basic 8 GB, 16 GB or more recommended</i>
Dung lượng đĩa <i>Disk space</i>	10 GB, nên dùng ổ SSD <i>10 GB; a solid-state drive is advised</i>	8 GB, định dạng APFS hoặc Mac OS Extended <i>8 GB, formatted APFS or Mac OS Extended</i>
Màn hình <i>Display</i>	1920 × 1080 True Color; tối đa 3840 × 2160 <i>1920 × 1080 True Color; up to 3840 × 2160</i>	1280 × 800; Retina 2880 × 1800 <i>1280 × 800; Retina 2880 × 1800</i>
Card đồ họa <i>Graphics</i>	Cơ bản 2 GB, DirectX 11; khuyến nghị 8 GB, DirectX 12 — chế độ tô bóng nhanh bắt buộc DirectX 12 <i>Basic 2 GB with DirectX 11; 8 GB with DirectX 12 recommended — the fast shaded modes require DirectX 12</i>	Máy Mac hỗ trợ Metal <i>A Mac supporting Metal</i>

GHI CHÚ / NOTE — Làm việc với đám mây điểm, mô hình ba chiều lớn hoặc kết xuất thì Autodesk khuyến nghị RAM từ 32 GB, bộ nhớ card đồ họa từ 12 GB và thêm khoảng 6 GB đĩa trống.

For point clouds, large three-dimensional models or rendering, Autodesk recommends 32 GB or more of memory, 12 GB or more of video memory, and about 6 GB of additional free disk space.

Yêu cầu chính thức thay đổi theo từng đời phần mềm; luôn đối chiếu trang yêu cầu hệ thống của Autodesk cho đúng bản sắp cài. Ba điểm quyết định tốc độ làm việc thực tế:

Official requirements change with each release; always check Autodesk's system requirements page for the exact version being installed. Three factors determine real-world performance:

- **Bộ nhớ RAM** — quyết định khi bản vẽ nặng, nhiều tham chiếu ngoài, nhiều vùng tô vật liệu.

Memory — the limiting factor with heavy drawings, many external references and large hatched areas.

- **Ổ cứng thể rắn (SSD)** — rút ngắn thời gian mở và lưu tệp lớn.

A solid-state drive — shortens the time to open and save large files.

- **Card đồ họa rời** — chỉ cần khi dựng mô hình ba chiều, kết xuất hoặc xem mô hình lớn.

A dedicated graphics card — genuinely needed only for three-dimensional modelling, rendering and large model navigation.

2.2. Các hình thức giấy phép AutoCAD và bản miễn phí cho sinh viên — AutoCAD licence types and the free student edition

Hình thức Type	Đặc điểm Characteristics
Thuê bao cá nhân <i>Single-user subscription</i>	Trả theo tháng, năm hoặc nhiều năm; gắn với một tài khoản Autodesk, dùng được trên vài máy nhưng không đồng thời <i>Paid monthly, yearly or for several years; tied to one Autodesk account and usable on more than one machine, but not at the same time</i>
Thuê bao nhiều người <i>Multi-user subscription</i>	Máy chủ cấp phép trong mạng nội bộ, đếm số người dùng đồng thời <i>A licence server on the local network counts concurrent users</i>
Thẻ dùng theo lượt <i>Token-based access</i>	Mua thẻ trước, trừ theo ngày sử dụng thực tế ; mỗi người mỗi sản phẩm chỉ bị trừ một lần trong 24 giờ; thẻ có hạn một năm kể từ ngày mua, hết hạn là mất <i>Tokens bought in advance and consumed per day of actual use; charged once per user per product in any 24 hours; tokens expire one year after purchase and are then lost</i>
Bản giáo dục <i>Education licence</i>	Miễn phí một năm cho sinh viên và giảng viên đủ điều kiện, gia hạn từng năm, phải xác minh trường; chỉ dùng để học tập và nghiên cứu, cấm dùng vào công việc sinh lợi <i>Free for one year for eligible students and educators, renewable annually after verification; for study and research only, commercial use is prohibited</i>
Bản dùng thử <i>Trial</i>	Đầy đủ chức năng trong một thời hạn ngắn, mỗi máy một lần <i>Fully functional for a short period, once per machine</i>

CẢNH BÁO / WARNING — Tập DWG tạo bằng bản giáo dục mang dấu hiệu riêng: mọi bản in đều kèm dòng chữ thông báo, và dấu hiệu này lây sang bản vẽ khác khi chèn hoặc tham chiếu. Không dùng bản giáo dục cho hồ sơ giao nộp.

A DWG created with an education licence carries an educational flag: every plot includes a notice, and the flag spreads to other drawings through insertion or referencing. Never use an education licence for deliverable documents.

Với thuê bao cá nhân và bản giáo dục, một người được cài trên tối đa ba thiết bị nhưng chỉ chạy trên một thiết bị tại một thời điểm. Học viên các trung tâm đào tạo nghề ngắn hạn không thuộc diện được cấp bản giáo dục, và bản thân trung tâm cũng không được dùng bản dùng thử để giảng dạy.

With a single-user subscription or an education licence, one person may install on up to three devices but run on only one at a time. Students of short vocational training centres are not eligible for the education licence, and such centres may not use trial versions for teaching either.

2.3. Cài đặt AutoCAD từng bước — Installing AutoCAD step by step

1. Đăng nhập tài khoản Autodesk tại manage.autodesk.com, mở mục sản phẩm và dịch vụ.
Sign in to the Autodesk account at manage.autodesk.com and open the products and services page.
2. Chọn đúng đời phần mềm và hệ điều hành, tải trình cài đặt về.
Choose the correct release and operating system, then download the installer.
3. Chạy trình cài đặt, chọn các bộ công cụ chuyên ngành cần dùng — cài thêm bộ không dùng chỉ tốn dung lượng.
Run the installer and select the specialised toolsets actually needed; installing unused toolsets only consumes disk space.
4. Khởi động chương trình, đăng nhập lại bằng tài khoản Autodesk để kích hoạt giấy phép.
Start the program and sign in again with the Autodesk account to activate the licence.
5. Khi được hỏi, chọn chuyển thiết lập từ bản cũ (Migrate) nếu muốn giữ phím tắt và giao diện đã quen; chọn bỏ qua nếu muốn bắt đầu sạch.
When prompted, choose to migrate settings from a previous release to keep familiar aliases and interface, or skip to start clean.

GHI CHÚ / NOTE — Trên macOS, AutoCAD là bản dựng riêng cho hệ điều hành này, giao diện theo lối macOS và thiếu một số công cụ chỉ có trên Windows. Tập DWG thì như nhau giữa hai hệ.

On macOS, AutoCAD is a separate build with a macOS-style interface and lacks some tools that exist only on Windows. The DWG files themselves are identical across the two platforms.

2.4. Khởi động lần đầu — *The first start*

Màn hình bắt đầu (Start tab) hiện danh sách bản vẽ gần đây, mẫu bản vẽ và thông báo. Nhấp **Start Drawing** để mở một bản vẽ mới theo tệp mẫu mặc định, hoặc mũi tên cạnh nút đó để chọn tệp mẫu khác. Ở Việt Nam, tệp mẫu hệ mét là `acadiso.dwt`; `acad.dwt` là hệ inch của Mỹ.

*The Start tab lists recent drawings, templates and notifications. Click **Start Drawing** to open a new drawing from the default template, or the arrow beside it to choose another template. In Vietnam the metric template is `acadiso.dwt`; `acad.dwt` is the US imperial template.*

CẢNH BÁO / WARNING — Bắt đầu nhầm từ `acad.dwt` là lỗi hay gặp: kiểu kích thước, kiểu chữ và tỷ lệ kiểu đường đều theo hệ inch, và sai số sẽ lộ ra khi in.

Starting from `acad.dwt` by mistake is a common error: dimension styles, text styles and linetype scales are all imperial, and the discrepancy surfaces at plotting time.

Nên làm ngay ba việc sau lần chạy đầu tiên: mở `OPTIONS` đặt thư mục lưu và thời gian tự lưu; đặt màu nền vùng vẽ; kiểm tra thanh trạng thái đã bật **Object Snap**, **Polar Tracking** và **Dynamic Input**.

*Three things are worth doing right after the first start: open `OPTIONS` to set the save folder and automatic save interval; set the drawing background colour; and check that **Object Snap**, **Polar Tracking** and **Dynamic Input** are enabled on the status bar.*

Chương 3. Giao diện và cách điều khiển — Chapter 3. The interface and how to control it

3.1. Các thành phần của màn hình — Parts of the screen

Thành phần <i>Component</i>	Nằm ở <i>Location</i>	Dùng để <i>Purpose</i>
Nút ứng dụng <i>Application button</i>	Góc trên bên trái <i>Top left corner</i>	Mở, lưu, xuất, in, đặt tùy chọn <i>Open, save, export, print, options</i>
Thanh truy cập nhanh <i>Quick Access Toolbar</i>	Cạnh nút ứng dụng <i>Beside the application button</i>	New, Open, Save, Undo, Redo, Plot — thêm bớt được <i>New, Open, Save, Undo, Redo, Plot — customisable</i>
Ribbon	Băng lệnh phía trên <i>The command band at the top</i>	Toàn bộ lệnh, xếp theo thẻ và bảng <i>All commands, arranged in tabs and panels</i>
Vùng vẽ <i>Drawing area</i>	Giữa màn hình <i>Centre of the screen</i>	Nơi đặt đối tượng, có biểu tượng hệ tọa độ và ViewCube <i>Where objects live; shows the coordinate icon and ViewCube</i>
Thanh lệnh <i>Command line</i>	Dưới vùng vẽ <i>Below the drawing area</i>	Gõ lệnh, đọc dòng nhắc, xem lịch sử <i>Type commands, read prompts, review history</i>
Thẻ Model và Layout <i>Model and Layout tabs</i>	Dưới vùng vẽ <i>Below the drawing area</i>	Chuyển giữa không gian mô hình và không gian in <i>Switch between model space and paper space</i>
Thanh trạng thái <i>Status bar</i>	Dưới cùng <i>At the bottom</i>	Bật tắt công cụ hỗ trợ, đặt tỷ lệ chú thích, đổi không gian làm việc <i>Toggle drafting aids, set annotation scale, change workspace</i>

AutoCAD hỏi bước tiếp theo ở thanh lệnh. Người mới thường bỏ qua chỗ này, rồi loay hoay không hiểu vì sao lệnh không chạy. Đọc dòng nhắc trước khi nhấp chuột.

AutoCAD asks for the next step on the command line. Beginners tend to ignore it, then wonder why a command will not run. Read the prompt before clicking.

GHI CHÚ / NOTE — Nếu thanh lệnh biến mất, nhấn **Ctrl+9** hoặc gõ **COMMANDLINE**. Nhấn **F2** để mở cửa sổ lịch sử lệnh dạng văn bản đầy đủ.

*If the command line disappears, press **Ctrl+9** or type **COMMANDLINE**. Press **F2** to open the full text window with the command history.*

3.2. Không gian làm việc — Workspaces

Không gian làm việc là một bộ sắp xếp sẵn của ribbon, bảng công cụ và thanh trạng thái. Chuyển bằng nút bánh răng ở thanh trạng thái hoặc lệnh **WSCURRENT**. Ba không gian mặc định:

*A workspace is a saved arrangement of the ribbon, palettes and status bar. Switch with the gear button on the status bar or the **WSCURRENT** command. Three workspaces are supplied:*

- **Drafting & Annotation** — bộ lệnh hai chiều, dùng cho hầu hết công việc bản vẽ.
Drafting & Annotation — the two-dimensional command set, used for most drafting work.
- **3D Basics** — bộ lệnh ba chiều rút gọn.
3D Basics — a reduced three-dimensional command set.
- **3D Modeling** — đầy đủ công cụ dựng khối, vật liệu, ánh sáng, kết xuất.
3D Modeling — the full set of solid modelling, material, lighting and rendering tools.

Lệnh **WSSAVE** lưu cách bố trí hiện tại thành một không gian làm việc riêng. Lệnh **CUI** mở trình tùy biến giao diện: sửa ribbon, thanh công cụ, phím tắt, trình đơn chuột phải.

*The **WSSAVE** command saves the current arrangement as a custom workspace. The **CUI** command opens the interface customisation editor for the ribbon, toolbars, keyboard shortcuts and right-click menus.*

3.3. Ba cách ra lệnh — Three ways to issue a command

Cách <i>Method</i>	Ưu điểm <i>Advantage</i>	Nhược điểm <i>Drawback</i>
Gõ ở thanh lệnh <i>Type at the command line</i>	Nhanh nhất, thấy đủ tùy chọn, không rời mắt khỏi vùng vẽ <i>Fastest; shows all options; the eye stays on the drawing</i>	Phải thuộc phím tắt <i>Requires knowing the aliases</i>
Nhấp nút trên ribbon <i>Click a ribbon button</i>	Dễ tìm, có hình minh họa <i>Easy to find; illustrated</i>	Chậm, phải chuyển thẻ <i>Slower; requires switching tabs</i>
Trình đơn chuột phải <i>Right-click menu</i>	Đưa đúng lệnh hợp cảnh vào tầm tay <i>Offers the commands relevant to the context</i>	Nội dung đổi theo ngữ cảnh, khó nhớ <i>Contents change with context and are hard to memorise</i>

Người làm nghề gõ lệnh là chính. Danh sách phím tắt nằm trong tệp **acad.pgp**, mở bằng lệnh **EDITPGP**; đây cũng là nơi tự đặt thêm phím tắt riêng.

*Experienced users type commands. The alias list lives in the **acad.pgp** file, opened with the **EDITPGP** command; this is also where custom aliases are added.*

MẸO / TIP — Bật **Dynamic Input (F12)** để dòng nhắc hiện ngay cạnh con trỏ. Nhấn **phím mũi tên xuống** khi đang trong lệnh để mở danh sách tùy chọn mà không cần nhìn xuống thanh lệnh.

Turn on **Dynamic Input (F12)** so prompts appear next to the cursor. Press the **down arrow** during a command to open the option list without looking at the command line.

3.4. Phóng to, thu nhỏ và trượt màn hình bản vẽ — Zooming, panning and viewing the drawing

Thao tác <i>Action</i>	Chuột <i>Mouse</i>	Lệnh <i>Command</i>
Phóng to thu nhỏ <i>Zoom in and out</i>	Lăn con lăn <i>Roll the wheel</i>	ZOOM (Z)
Trượt màn hình <i>Pan</i>	Giữ con lăn và rê <i>Hold the wheel and drag</i>	PAN (P)
Xem toàn bộ bản vẽ <i>See the whole drawing</i>	Nhấp đúp con lăn <i>Double-click the wheel</i>	Z rồi E (Extents) Z then E (Extents)
Xem vừa khỉ giới hạn <i>Fit the drawing limits</i>	—	Z rồi A (All) Z then A (All)
Quay lại khung nhìn trước <i>Return to the previous view</i>	—	Z rồi P (Previous)
Vẽ lại màn hình <i>Refresh the display</i>	—	REGEN (RE) , REGENALL (REA)

GHI CHÚ / NOTE — Nếu lăn con lăn mà bản vẽ không phóng to được nữa, gõ **REGEN**. Nếu giữ con lăn mà không trượt được màn hình, đặt biến **MBUTTONPAN** bằng 1.

*If the wheel stops zooming further, type **REGEN**. If holding the wheel does not pan, set the **MBUTTONPAN** system variable to 1.*

3.5. Tập bản vẽ và thao tác chung — *Drawing files and common operations*

Lệnh <i>Command</i>	Phím <i>Key</i>	Việc <i>Task</i>
NEW	Ctrl+N	Tạo bản vẽ mới từ tập mẫu <i>Start a new drawing from a template</i>
OPEN	Ctrl+O	Mở bản vẽ <i>Open a drawing</i>
QSAVE	Ctrl+S	Lưu <i>Save</i>
SAVEAS	Ctrl+Shift+S	Lưu thành tên khác hoặc định dạng khác <i>Save under another name or format</i>
CLOSE	Ctrl+W	Đóng bản vẽ hiện hành <i>Close the current drawing</i>
UNDO	Ctrl+Z	Hủy thao tác <i>Undo</i>
REDO	Ctrl+Y	Làm lại thao tác vừa hủy <i>Redo</i>
OPTIONS	OP	Bảng tùy chọn chương trình <i>The program options dialog</i>
—	Ctrl+Tab	Chuyển giữa các bản vẽ đang mở <i>Cycle through open drawings</i>
CLEANSCREENON	Ctrl+0	Ẩn ribbon và bảng công cụ để rộng vùng vẽ <i>Hide the ribbon and palettes for a larger drawing area</i>

Trong **OPTIONS** có ba thẻ nên đặt ngay từ đầu: **Files** (đường dẫn thư mục mẫu, thư mục font, thư mục hỗ trợ), **Open and Save** (định dạng lưu mặc định, tự lưu, tạo bản sao dự phòng), **Display** (màu nền vùng vẽ, cỡ con trỏ, độ mịn đường tròn).

*Three tabs in **OPTIONS** are worth setting from the start: **Files** (template, font and support folders), **Open and Save** (default save format, automatic save, backup copies) and **Display** (background colour, crosshair size, arc smoothness).*

CẢNH BÁO / WARNING — Đặt **Save as** về một định dạng DWG đời cũ hơn nếu thường trao đổi bản vẽ với đơn vị dùng bản AutoCAD cũ. Bản cũ không mở được tệp lưu ở định dạng mới hơn.

*Set **Save as** to an older DWG format if drawings are regularly exchanged with organisations running older AutoCAD releases. Older releases cannot open files saved in a newer format.*

Chương 4. Thiết lập bản vẽ — Chapter 4. Setting up a drawing

Thiết lập sai từ đầu thì về sau phải sửa cả bộ: kích thước ghi ra sai số, nét đứt hiện thành nét liền, bản vẽ in không đúng tỷ lệ.

A wrong initial setup has to be paid for later across the whole set: dimensions report wrong values, dashed lines display as solid, and sheets plot at the wrong scale.

4.1. Cách đặt đơn vị bản vẽ trong AutoCAD — Setting drawing units in AutoCAD

Lệnh **UNITS** (UN) đặt cách hiển thị và nhập số. Nguyên tắc nền tảng: **một đơn vị bản vẽ là một đơn vị thật**, thường là một milimét trong bản vẽ xây dựng và cơ khí Việt Nam, hoặc một mét trong bản vẽ quy hoạch và hạ tầng. Chọn rồi thì giữ nguyên trong suốt hồ sơ.

*The **UNITS** (UN) command sets how numbers are displayed and entered. The underlying rule is that **one drawing unit equals one real unit** — usually one millimetre in Vietnamese building and mechanical drawings, or one metre in planning and infrastructure drawings. Once chosen, keep it throughout the project.*

Mục Item	Giá trị thường dùng Typical setting	Ghi chú Note
Length type	Decimal	Hệ thập phân <i>The decimal system</i>
Length precision	0 hoặc 0.0 <i>0 or 0.0</i>	Chỉ đổi cách hiển thị, không đổi giá trị thật <i>Affects display only, not the stored value</i>
Angle type	Decimal Degrees	Độ thập phân <i>Decimal degrees</i>
Angle direction	Counterclockwise	Góc dương ngược chiều kim đồng hồ <i>Positive angles run counterclockwise</i>
Insertion scale	Millimeters	Đơn vị quy đổi khi chèn khối từ bản vẽ khác <i>The unit used when inserting blocks from other drawings</i>

CẢNH BÁO / WARNING — **Insertion scale** sai là nguyên nhân phổ biến khiến khối chèn vào to gấp nghìn lần hoặc nhỏ bằng một phần nghìn. Biến tương ứng là **INSUNITS**.

*A wrong **Insertion scale** is the common cause of blocks arriving a thousand times too large or too small. The corresponding system variable is **INSUNITS**.*

4.2. Giới hạn bản vẽ và lưới — *Drawing limits and grid*

Lệnh **LIMITS** đặt vùng làm việc danh nghĩa; **ZOOM All** đưa màn hình về đúng vùng đó. Trong lỗi làm hiện nay, giới hạn bản vẽ ít quan trọng vì khổ giấy được xử lý ở không gian in, nhưng vẫn tiện để định vị khi mới bắt đầu.

*The **LIMITS** command sets a nominal working area, and **ZOOM All** fits the screen to it. In current practice limits matter less, because sheet size is handled in paper space, but they remain a convenient reference when starting out.*

Lưới và bước nhảy đặt trong **DSETTINGS (DS)**, thẻ **Snap and Grid**. Grid spacing là khoảng cách giữa hai đường lưới; Snap spacing là bước nhảy của con trỏ. Bật tắt bằng **F7** và **F9**.

*Grid and snap are configured in **DSETTINGS (DS)**, tab **Snap and Grid**. Grid spacing is the distance between grid lines; snap spacing is the cursor step. Toggle them with **F7** and **F9**.*

4.3. Tập mẫu .dwt — lập bản vẽ mẫu của đơn vị — *Template files — building a company .dwt*

Tập mẫu đuôi **.dwt** là bản vẽ trống đã cài sẵn mọi thiết lập. Lập một tập mẫu riêng của đơn vị là việc đáng làm nhất khi bắt đầu một hồ sơ mới. Nội dung nên có:

*A template file with the **.dwt** extension is an empty drawing carrying all settings. Building a company template is the single most worthwhile step when starting a new project. It should contain:*

- Đơn vị, độ chính xác, biến **INSUNITS**.
*Units, precision and the **INSUNITS** variable.*
- Bộ lớp đầy đủ kèm màu, kiểu đường, bề rộng nét.
The full layer set with colours, linetypes and lineweights.
- Kiểu chữ, kiểu kích thước, kiểu đường dẫn ghi chú, kiểu bảng.
Text styles, dimension styles, multileader styles and table styles.
- Các layout theo khổ giấy đã dùng thật, kèm khung tên và thiết lập trang in.
Layouts for the sheet sizes actually used, with title blocks and page setups.
- Danh sách tỷ lệ chú thích đã lọc bỏ những tỷ lệ không dùng.
An annotation scale list cleaned of unused scales.

Tạo mẫu bằng **SAVEAS** rồi chọn kiểu tập ****AutoCAD Drawing Template (*.dwt)**. **Đặt thư mục chứa mẫu trong `OPTIONS` → thẻ Files → Drawing Template File Location****.

*Create a template with **SAVEAS** and choose the ****AutoCAD Drawing Template (*.dwt)** file type. Set the folder holding templates in **`OPTIONS`** → **Files tab** → **Drawing Template File Location****.*

4.4. Thứ tự thiết lập một bản vẽ mới — *Order of work when setting up a new drawing*

1. Mở tập mẫu của đơn vị, hoặc bắt đầu từ **acadiso.dwt** nếu chưa có mẫu.
*Open the company template, or start from **acadiso.dwt** if no template exists yet.*

2. Đặt đơn vị và độ chính xác bằng **UNITS**.
*Set units and precision with **UNITS**.*
3. Lập bộ lớp bằng **LAYER**, nạp các kiểu đường cần dùng bằng **LINETYPE**.
*Create the layer set with **LAYER** and load the required linetypes with **LINETYPE**.*
4. Lập kiểu chữ **STYLE** và kiểu kích thước **DIMSTYLE**.
*Create text styles with **STYLE** and dimension styles with **DIMSTYLE**.*
5. Tạo layout theo khổ giấy, chèn khung tên, đặt thiết lập trang in bằng **PAGESETUP**.
*Create a layout for the sheet size, insert the title block and configure **PAGESETUP**.*
6. Đặt tỷ lệ chú thích trên thanh trạng thái trước khi ghi chữ và kích thước đầu tiên.
Set the annotation scale on the status bar before adding the first text and dimensions.
7. Vẽ trong không gian mô hình theo tỷ lệ **1:1**, đúng kích thước thật.
*Draw in model space at **1:1**, at true size.*

GHI CHÚ / NOTE — Bước 7 không có ngoại lệ: mọi việc quy đổi tỷ lệ làm ở khung nhìn trong không gian in, trình bày ở Chương 13.

Step 7 admits no exception: all scaling is handled in paper space viewports, covered in Chapter 13.

Chương 5. Các lệnh vẽ hai chiều — *Chapter 5. Two-dimensional drawing commands*

Bản vẽ phức tạp đến đâu cũng chỉ ghép từ một số ít đối tượng gốc: đoạn thẳng, đa tuyến, đường tròn, cung, hình chữ nhật, đa giác, ellipse, spline.

However complex a drawing is, it is assembled from a small set of basic objects: lines, polylines, circles, arcs, rectangles, polygons, ellipses and splines.

GHI CHÚ / NOTE — Quy ước ký hiệu: chữ viết hoa như **LINE** là tên lệnh đầy đủ, chữ trong ngoặc như **L** là phím tắt gõ ở thanh lệnh. Gõ tên lệnh xong phải nhấn **Enter** hoặc **Space**.

*Notation: uppercase words such as **LINE** are full command names; the letters in parentheses such as **L** are the keyboard aliases typed at the command line. After typing a command name, press **Enter** or **Space**.*

5.1. Bảng lệnh vẽ thường dùng — Common drawing commands

Lệnh Command	Tắt Alias	Tạo ra Creates
LINE	L	Chuỗi đoạn thẳng rời, mỗi đoạn là một đối tượng <i>A chain of separate line segments; each segment is one object</i>
PLINE	PL	Đa tuyến: nhiều đoạn thẳng và cung nối liền thành một đối tượng <i>Polyline: connected lines and arcs forming one object</i>
CIRCLE	C	Đường tròn <i>Circle</i>
ARC	A	Cung tròn <i>Arc</i>
RECTANG	REC	Hình chữ nhật (là một đa tuyến kín) <i>Rectangle (a closed polyline)</i>
POLYGON	POL	Đa giác đều 3–1024 cạnh <i>Regular polygon with 3 to 1024 sides</i>
ELLIPSE	EL	Ellipse hoặc cung ellipse <i>Ellipse or elliptical arc</i>
SPLINE	SPL	Đường cong trơn qua các điểm <i>Smooth curve through fit points</i>
POINT	PO	Điểm đánh dấu <i>A point marker</i>
XLIN	XL	Đường dựng hình dài vô hạn hai phía <i>Construction line infinite in both directions</i>
RAY	—	Nửa đường dựng hình, vô hạn một phía <i>Construction line infinite in one direction</i>
DONUT	DO	Vành khuyên tô đặc <i>Filled ring</i>
REVCLOUD	—	Đường mây ghi chú sửa đổi <i>Revision cloud</i>

5.2. LINE — đoạn thẳng — LINE — line segments

Lệnh **LINE** nối các điểm liên tiếp bằng đoạn thẳng. Mỗi đoạn là một đối tượng độc lập, chọn đoạn này không chọn đoạn kia. Trình tự:

*The **LINE** command connects successive points with straight segments. Each segment is an independent object: selecting one does not select the others. The sequence is:*

```
Command: L (Enter)
Specify first point:      nhập điểm đầu / pick the first point
Specify next point or [Undo]:  nhập điểm tiếp / pick the next point
Specify next point or [Close/Undo]: C = khép kín, U = huỷ đoạn vừa vẽ
                                C = close, U = undo last segment
Specify next point:      Enter để kết thúc / Enter to finish
```

- **Close (C)** nối điểm cuối về điểm đầu rồi kết thúc lệnh.
Close (C) joins the last point back to the first point and ends the command.
- **Undo (U)** xoá đoạn vừa vẽ mà không thoát lệnh.
Undo (U) removes the segment just drawn without leaving the command.
- Nhấn **Enter** ngay ở dòng nhắc điểm đầu thì AutoCAD lấy điểm cuối của đối tượng vừa vẽ trước đó làm điểm bắt đầu.
*Pressing **Enter** at the first prompt makes AutoCAD start from the end point of the previously drawn object.*

MẸO / TIP — Nhấn **Enter** hoặc **Space** khi không có lệnh nào đang chạy sẽ lặp lại lệnh vừa dùng. Đây là cách vẽ nhanh nhất khi phải dùng một lệnh nhiều lần.

*Pressing **Enter** or **Space** when no command is active repeats the last command. This is the fastest way to work when one command is needed many times in a row.*

5.3. PLINE — đa tuyến — PLINE — polylines

Đa tuyến gộp nhiều đoạn thẳng và cung tròn thành một đối tượng duy nhất, có thể đặt bề rộng nét riêng cho từng đoạn. Đa tuyến là đối tượng chuẩn cho đường bao, đường đồng mức, tuyến ống, biên vùng cần tính diện tích, vì **AREA** và **HATCH** làm việc với biên kín rất gọn.

*A polyline combines several line and arc segments into a single object and can carry its own width for each segment. Polylines are the standard object for outlines, contours, pipe runs and any boundary whose area must be measured, because **AREA** and **HATCH** handle a closed boundary cleanly.*

Tuỳ chọn <i>Option</i>	Tác dụng <i>Effect</i>
Arc (A)	Chuyển sang vẽ cung; gõ L để quay lại vẽ đoạn thẳng <i>Switch to arc mode; type L to return to line mode</i>
Width (W)	Đặt bề rộng đầu và cuối của đoạn sắp vẽ <i>Set the starting and ending width of the next segment</i>
Halfwidth (H)	Như Width nhưng nhập nửa bề rộng <i>Same as Width but entered as half the width</i>
Length (L)	Vẽ tiếp một đoạn theo đúng hướng đoạn trước, chỉ nhập chiều dài <i>Draw the next segment in the same direction as the previous one, entering only a length</i>
Close (C)	Khép kín đa tuyến <i>Close the polyline</i>
Undo (U)	Hủy đoạn vừa vẽ <i>Undo the segment just drawn</i>

Lệnh **PEDIT (PE)** hiệu chỉnh đa tuyến đã có: nối các đoạn rời thành một đa tuyến (**Join**), đổi bề rộng (**Width**), làm trơn thành đường cong (**Spline, Fit**), mở hoặc khép kín. Lệnh **EXPLODE (X)** làm ngược lại: phá đa tuyến thành các đoạn rời và bỏ mọi bề rộng.

The PEDIT (PE) command edits existing polylines: joining separate segments into one polyline (Join), changing width (Width), smoothing into a curve (Spline, Fit), opening or closing it. The EXPLODE (X) command does the opposite: it breaks a polyline into separate segments and discards all widths.

CẢNH BÁO / WARNING — **EXPLODE** một đa tuyến có bề rộng sẽ làm mất bề rộng đó, không khôi phục được bằng **PEDIT**. Hãy cân nhắc trước khi phá đối tượng.

Exploding a polyline that has width discards that width, and PEDIT cannot restore it. Consider carefully before exploding objects.

5.4. CIRCLE và ARC — đường tròn và cung — CIRCLE and ARC

Lệnh **CIRCLE** mặc định hỏi tâm rồi bán kính. Gõ **D** ở dòng nhắc bán kính để nhập đường kính. Các cách dựng khác chọn từ dòng nhắc hoặc từ nút lệnh trên ribbon:

By default CIRCLE asks for a centre point and then a radius. Type D at the radius prompt to enter a diameter instead. Other construction methods are chosen from the prompt or from the ribbon button:

Cách dựng <i>Method</i>	Nhập vào <i>Input</i>
Center, Radius / Diameter	Tâm và bán kính hoặc đường kính <i>Centre, then radius or diameter</i>
2P	Hai điểm là hai đầu đường kính <i>Two points defining the diameter</i>
3P	Ba điểm nằm trên đường tròn <i>Three points on the circle</i>
Ttr	Hai đối tượng tiếp xúc và bán kính <i>Two tangent objects and a radius</i>
Tan, Tan, Tan	Ba đối tượng tiếp xúc <i>Three tangent objects</i>

Lệnh **ARC** mặc định dựng cung qua ba điểm: điểm đầu, điểm trên cung, điểm cuối. Mười cách dựng còn lại kết hợp các yếu tố **Start** (điểm đầu), **Center** (tâm), **End** (điểm cuối), **Angle** (góc ôm), **Length** (chiều dài dây cung), **Direction** (hướng tiếp tuyến), **Radius** (bán kính).

*By default ARC draws an arc through three points: start, a point on the arc, and end. The remaining ten methods combine **Start**, **Center**, **End**, **Angle**, **Length** of chord, tangent **Direction** and **Radius**.*

GHI CHÚ / NOTE — AutoCAD vẽ cung ngược chiều kim đồng hồ khi nhập góc dương. Giữ phím **Ctrl** trong lúc vẽ cung để đảo chiều.

*AutoCAD draws arcs counterclockwise for positive angles. Hold **Ctrl** while drawing an arc to reverse the direction.*

5.5. RECTANG, POLYGON, ELLIPSE — RECTANG, POLYGON, ELLIPSE

RECTANG hỏi hai góc đối diện. Trước khi nhấp góc thứ nhất có thể đặt **Chamfer** (vát góc), **Fillet** (bo tròn góc), **Width** (bề rộng nét), **Elevation** và **Thickness** (cao độ và chiều dày, dùng cho dựng hình ba chiều). Sau khi có góc thứ nhất, gõ **D** để nhập chiều dài và chiều rộng bằng số thay vì nhấp điểm.

*RECTANG asks for two opposite corners. Before picking the first corner you can set **Chamfer**, **Fillet**, **Width of line**, **Elevation** and **Thickness** (the last two for three-dimensional work). After the first corner, type **D** to enter length and width numerically instead of picking a point.*

POLYGON hỏi số cạnh, rồi tâm, rồi chọn **Inscribed in circle** (đa giác nội tiếp, đỉnh nằm trên đường tròn) hay **Circumscribed about circle** (ngoại tiếp, cạnh tiếp xúc đường tròn). Tuỳ chọn **Edge** cho phép dựng đa giác bằng cách chỉ hai đầu một cạnh.

*POLYGON asks for the number of sides, then a centre, then whether the polygon is **Inscribed in circle** (vertices on the circle) or **Circumscribed about circle** (edges tangent to the circle). The **Edge** option builds the polygon from the two ends of one edge.*

ELLIPSE mặc định hỏi hai đầu của một trục rồi nửa chiều dài trục kia. Tùy chọn **Center** bắt đầu từ tâm; tùy chọn **Arc** vẽ cung ellipse.

By default ELLIPSE asks for the two ends of one axis and then half the length of the other axis. The Center option starts from the centre; the Arc option draws an elliptical arc.

5.6. Cách nhập tọa độ chính xác trong AutoCAD — Entering exact coordinates in AutoCAD

Bản vẽ kỹ thuật không được vẽ bằng cách ước lượng vị trí con trỏ. Mọi điểm phải được nhập bằng số hoặc bắt vào một điểm đã có. AutoCAD nhận bốn dạng nhập tọa độ:

Technical drawings must never be produced by estimating the cursor position. Every point must be entered numerically or snapped to an existing point. AutoCAD accepts four coordinate formats:

Dạng Format	Cú pháp Syntax	Nghĩa Meaning
Tuyệt đối Descartes <i>Absolute Cartesian</i>	120,75	Cách gốc tọa độ 120 theo X và 75 theo Y <i>120 along X and 75 along Y from the origin</i>
Tương đối Descartes <i>Relative Cartesian</i>	@60,0	Cách điểm vừa nhập 60 theo X, 0 theo Y <i>60 along X and 0 along Y from the last point</i>
Tương đối cực <i>Relative polar</i>	@50<30	Cách điểm vừa nhập 50 đơn vị, hướng 30° ngược chiều kim đồng hồ <i>50 units from the last point, at 30° counterclockwise</i>
Nhập trực tiếp <i>Direct distance entry</i>	50 + hướng chuột 50 + cursor direction	Hướng do con trỏ chỉ, khoảng cách gõ bằng số — nhanh nhất khi bật Ortho hoặc Polar <i>Direction from the cursor, distance typed — fastest with Ortho or Polar Tracking on</i>

CẢNH BÁO / WARNING — Dấu @ là bắt buộc cho tọa độ tương đối. Quên @ thì AutoCAD hiểu là tọa độ tuyệt đối và đối tượng sẽ nhảy về gần gốc tọa độ.

The @ prefix is required for relative coordinates. Omitting it makes AutoCAD read absolute coordinates, and the object jumps near the origin.

Ví dụ vẽ hình chữ nhật 120 × 60 bằng lệnh **LINE**, bắt đầu từ điểm bất kỳ:

For example, to draw a 120 × 60 rectangle with the LINE command, starting anywhere:

```
Command: L
Specify first point:          nhập một điểm / pick a point
Specify next point: @120,0
Specify next point: @0,60
Specify next point: @-120,0
Specify next point: C        khép kín / close
```

Chương 6. Các lệnh hiệu chỉnh — Chapter 6. Modify commands

Phần lớn thời gian trong AutoCAD là sửa đổi tượng đã có, không phải vẽ mới. Nhóm lệnh Modify quyết định tốc độ làm bản vẽ.

Most time in AutoCAD goes to modifying existing objects rather than drawing new ones. The Modify commands determine drafting speed.

6.1. Cách chọn đối tượng — cửa sổ Window và Crossing — Selecting objects — Window and Crossing

Mọi lệnh hiệu chỉnh đều hỏi **Select objects**. Cách chọn quyết định kết quả:

*Every modify command asks **Select objects**. How the selection is made determines the result:*

Cách chọn <i>Selection method</i>	Thao tác <i>Action</i>	Chọn được gì <i>What is selected</i>
Nhấp từng đối tượng <i>Pick</i>	Nhấp thẳng lên đối tượng <i>Click on the object</i>	Đúng đối tượng đó <i>That object only</i>
Cửa sổ <i>Window</i>	Kéo từ trái sang phải , khung nét liền nền xanh <i>Drag left to right; solid frame, blue fill</i>	Chỉ đối tượng nằm trọn trong khung <i>Only objects lying entirely inside the frame</i>
Cắt ngang <i>Crossing</i>	Kéo từ phải sang trái , khung nét đứt nền xanh lá <i>Drag right to left; dashed frame, green fill</i>	Mọi đối tượng nằm trong hoặc chạm khung <i>Every object inside or touching the frame</i>
Đa giác <i>WPolygon / CPolygon</i>	Gõ WP hoặc CP ở dòng nhắc <i>Type WP or CP at the prompt</i>	Như trên nhưng vùng chọn là đa giác <i>As above, with a polygon-shaped region</i>
Hàng rào <i>Fence</i>	Gõ F , vẽ một đường gãy khúc <i>Type F and draw a broken line</i>	Mọi đối tượng bị đường đó cắt qua <i>Every object crossed by that line</i>
Tất cả <i>All</i>	Gõ ALL <i>Type ALL</i>	Mọi đối tượng trên lớp không bị khoá hoặc đóng băng <i>All objects on layers that are not locked or frozen</i>
Bỏ chọn <i>Remove</i>	Giữ Shift rồi nhấp <i>Hold Shift and click</i>	Loại đối tượng khỏi tập đã chọn <i>Removes objects from the current selection set</i>

MẸO / TIP — Gõ **SELECTSIMILAR** sau khi chọn một đối tượng để chọn tất cả đối tượng cùng loại và cùng lớp. Gõ **QSELECT** để lọc theo thuộc tính bất kỳ: lớp, màu, kiểu đường, chiều dài, bán kính.

Use **SELECTSIMILAR** after selecting one object to select all objects of the same type on the same layer. Use **QSELECT** to filter by any property: layer, colour, linetype, length or radius.

6.2. Bảng lệnh hiệu chỉnh — Modify command table

Lệnh Command	Tắt Alias	Công dụng Purpose
ERASE	E	Xoá đối tượng (phím Delete cho kết quả tương đương) <i>Delete objects (the Delete key does the same)</i>
COPY	CO / CP	Sao chép, mặc định lặp lại đến khi nhấn Enter <i>Copy; repeats until Enter is pressed</i>
MOVE	M	Di chuyển <i>Move</i>
ROTATE	RO	Quay quanh một điểm chuẩn <i>Rotate about a base point</i>
SCALE	SC	Phóng to thu nhỏ theo hệ số <i>Scale by a factor</i>
MIRROR	MI	Lấy đối xứng qua một trục <i>Mirror about an axis</i>
OFFSET	O	Tạo đối tượng song song cách đều <i>Create a parallel object at a set distance</i>
ARRAY	AR	Nhân bản theo hàng cột, theo vòng tròn, theo đường dẫn <i>Duplicate in a rectangular, polar or path pattern</i>
TRIM	TR	Cắt phần thừa theo biên <i>Trim to a cutting edge</i>
EXTEND	EX	Kéo dài tới biên <i>Extend to a boundary edge</i>
FILLET	F	Bo tròn góc, bán kính 0 thì kéo hai đường về gặp nhau <i>Round a corner; radius 0 brings two lines to a sharp intersection</i>
CHAMFER	CHA	Vát góc <i>Chamfer a corner</i>
STRETCH	S	Kéo giãn phần chọn bằng khung cắt ngang <i>Stretch the part selected with a crossing window</i>
BREAK	BR	Cắt bỏ một khúc giữa hai điểm <i>Break out a piece between two points</i>
JOIN	J	Nối các đối tượng cùng phương thành một <i>Join collinear objects into one</i>
EXPLODE	X	Phá khối, đa tuyến, kích thước thành phần tử rời <i>Explode blocks, polylines or dimensions into their parts</i>

Lệnh <i>Command</i>	Tắt <i>Alias</i>	Công dụng <i>Purpose</i>
ALIGN	AL	Vừa di chuyển vừa quay vừa chỉnh tỷ lệ cho khớp <i>Move, rotate and optionally scale an object to fit</i>
LENGTHEN	LEN	Đổi chiều dài đối tượng <i>Change the length of an object</i>

6.3. Ba lệnh dùng nhiều nhất — *The three most used commands*

OFFSET — tạo đường song song — *OFFSET — parallel copies*

OFFSET là lệnh chủ lực khi dựng tường, dầm, lớp kết cấu, đường bao. Nhập khoảng cách, chọn đối tượng, rồi nhấp về phía muốn đặt bản sao. Lệnh lặp lại cho tới khi nhấn Enter.

OFFSET is the workhorse for walls, beams, structural layers and outlines. Enter the distance, select the object, then click on the side where the copy should go. The command repeats until Enter is pressed.

- Tuỳ chọn **Through** (T): thay vì nhập khoảng cách, chỉ một điểm mà bản sao phải đi qua.
The Through (T) option: instead of a distance, pick a point the copy must pass through.
- Tuỳ chọn **Erase** (E): xoá đối tượng gốc sau khi tạo bản sao.
The Erase (E) option: delete the source object after the copy is made.
- Tuỳ chọn **Layer** (L): đặt bản sao vào lớp hiện hành thay vì lớp của đối tượng gốc.
The Layer (L) option: place the copy on the current layer instead of the source object's layer.

TRIM và EXTEND — cắt và kéo dài — *TRIM and EXTEND*

Từ bản 2021, hai lệnh này chạy ở chế độ **Quick** mặc định: không cần chọn biên trước, chỉ việc rê chuột qua phần muốn cắt hoặc muốn kéo dài, AutoCAD tự lấy mọi đối tượng nhìn thấy làm biên. Chế độ cũ vẫn dùng được bằng tuỳ chọn **Mode** → **Standard**.

Since the 2021 release these two commands run in **Quick** mode by default: there is no need to select boundaries first. Drag the cursor across the part to be trimmed or extended and AutoCAD uses every visible object as a boundary. The former behaviour is still available through the **Mode** → **Standard** option.

MẸO / TIP — Đang trong lệnh **TRIM**, giữ **Shift** rồi nhấp thì lệnh tạm chuyển thành **EXTEND**, và ngược lại. Không phải thoát ra vào giữa hai lệnh.

While in **TRIM**, hold **Shift** and click to temporarily switch to **EXTEND**, and the other way round. This avoids switching back and forth between the two commands.

ARRAY — nhân bản có quy luật — *ARRAY — patterned duplication*

ARRAY có ba kiểu: **Rectangular** (theo hàng và cột), **Polar** (quay quanh một tâm) và **Path** (rải dọc theo một đường dẫn). Mặc định kết quả là một đối tượng dãy liên kết: sửa một phần tử thì mọi phần tử đổi theo, và sửa số hàng số cột bất cứ lúc nào bằng bảng Properties. Chọn **Associative = No** nếu muốn các bản sao rời nhau ngay từ đầu.

*ARRAY has three types: **Rectangular** (rows and columns), **Polar** (rotated about a centre) and **Path** (distributed along a path). By default the result is one associative array object: editing one item changes them all, and the row and column counts can be edited at any time in the Properties palette. Choose **Associative = No** for independent copies from the outset.*

6.4. Grip — hiệu chỉnh bằng điểm điều khiển — *Grips — editing with control points*

Chọn một đối tượng khi không có lệnh nào đang chạy, các ô vuông xanh hiện lên gọi là grip. Nhấp vào một grip rồi rê chuột là kéo giãn; nhấn **Space** liên tiếp để chuyển vòng qua các chế độ **Stretch** → **Move** → **Rotate** → **Scale** → **Mirror**. Rê chuột lên grip mà không nhấp sẽ hiện trình đơn nhiều lựa chọn riêng cho từng loại đối tượng, ví dụ thêm đỉnh cho đa tuyến hoặc đổi bán kính cung.

*Selecting an object while no command is running displays blue squares called grips. Clicking a grip and dragging stretches the object; pressing **Space** repeatedly cycles through **Stretch** → **Move** → **Rotate** → **Scale** → **Mirror**. Hovering over a grip without clicking shows a multi-function menu specific to the object type, for example adding a vertex to a polyline or changing an arc radius.*

GHI CHÚ / NOTE — Nhấn **Esc** để bỏ chọn và tắt grip. Nếu grip không hiện, kiểm tra biến **GRIPS** phải bằng 1 hoặc 2.

*Press **Esc** to deselect and clear the grips. If grips do not appear, check that the **GRIPS** system variable is set to 1 or 2.*

Chương 7. Truy bắt điểm và công cụ hỗ trợ — Chapter 7. Object snaps and drafting aids

Truy bắt điểm (Object Snap, gọi tắt là Osnap) là cơ chế bắt con trỏ dính chính xác vào một điểm hình học của đối tượng đã có: đầu mút, trung điểm, tâm, giao điểm. Không dùng Osnap thì hai đường trông như chạm nhau nhưng thực ra lệch vài phần nghìn đơn vị. Hậu quả đến muộn: **AREA** báo sai, **HATCH** không nhận biên, thống kê khối lượng lệch.

Object Snap, usually called Osnap, makes the cursor lock exactly onto a geometric point of an existing object: an endpoint, midpoint, centre or intersection. Without Osnap two lines may look joined while in fact they miss each other by thousandths of a unit. The consequences surface later: AREA reports wrong figures, HATCH fails to find a boundary, and quantity take-offs are out.

7.1. Các kiểu truy bắt điểm trong AutoCAD — Object snap modes in AutoCAD

Kiểu <i>Mode</i>	Gõ tắt <i>Keyword</i>	Bắt vào <i>Snaps to</i>
Endpoint	END	Đầu mút đoạn thẳng, cung, cạnh <i>Endpoint of a line, arc or edge</i>
Midpoint	MID	Trung điểm <i>Midpoint</i>
Center	CEN	Tâm đường tròn, cung, ellipse <i>Centre of a circle, arc or ellipse</i>
Geometric Center	GCE	Trọng tâm đa tuyến kín, vùng kín <i>Centroid of a closed polyline or region</i>
Node	NOD	Đối tượng điểm <i>A point object</i>
Quadrant	QUA	Bốn điểm 0°, 90°, 180°, 270° của đường tròn <i>The 0°, 90°, 180° and 270° points of a circle</i>
Intersection	INT	Giao điểm thật của hai đối tượng <i>True intersection of two objects</i>
Extension	EXT	Điểm trên phần kéo dài tưởng tượng <i>A point on an imaginary extension</i>
Insertion	INS	Điểm chèn của khối, chữ <i>Insertion point of a block or text</i>
Perpendicular	PER	Chân đường vuông góc <i>Foot of a perpendicular</i>
Tangent	TAN	Tiếp điểm <i>Point of tangency</i>

Kiểu <i>Mode</i>	Gõ tắt <i>Keyword</i>	Bắt vào <i>Snaps to</i>
Nearest	NEA	Điểm gần nhất nằm trên đối tượng <i>The nearest point lying on an object</i>
Apparent Intersection	APP	Giao biểu kiến khi nhìn hai chiều <i>Apparent intersection in the current view</i>
Parallel	PAR	Hướng song song với một đối tượng <i>A direction parallel to an object</i>

Bật tắt bộ truy bắt thường trực bằng phím **F3** hoặc nút **Object Snap** trên thanh trạng thái. Chọn các kiểu cần bật trong hộp thoại **OSNAP** (hoặc **DSETTINGS** → thẻ Object Snap). Khi cần một kiểu bắt duy nhất cho một lần, giữ **Shift + chuột phải** rồi chọn từ trình đơn, hoặc gõ ba chữ tắt ngay ở dòng nhắc điểm.

*Toggle running object snaps with **F3** or the **Object Snap** button on the status bar. Select which modes are active in the **OSNAP** dialog (or **DSETTINGS** → Object Snap tab). For a single override, hold **Shift + right-click** and choose from the menu, or type the three-letter keyword at the point prompt.*

CẢNH BÁO / WARNING — Bật quá nhiều kiểu truy bắt cùng lúc khiến con trỏ nhảy lung tung và bắt nhầm điểm. Bộ thông dụng nên bật là Endpoint, Midpoint, Center, Intersection, Perpendicular. Tắt hẳn **Nearest** khi vẽ chính xác vì nó bắt vào điểm bất kỳ trên đường.

*Enabling too many snap modes at once makes the cursor jump and snap to the wrong point. A practical set is Endpoint, Midpoint, Center, Intersection and Perpendicular. Turn **Nearest** off for precise work, because it snaps to any arbitrary point along an object.*

7.2. Các công cụ hỗ trợ trên thanh trạng thái — *Drafting aids on the status bar*

Công cụ <i>Aid</i>	Phím <i>Key</i>	Tác dụng <i>Effect</i>
Grid	F7	Hiện lưới tham chiếu <i>Displays a reference grid</i>
Snap Mode	F9	Con trỏ nhảy theo bước lưới đã đặt <i>Cursor moves in fixed grid steps</i>
Ortho Mode	F8	Ép con trỏ theo phương ngang hoặc đứng <i>Constrains the cursor to horizontal or vertical</i>
Polar Tracking	F10	Ép con trỏ theo các góc đã đặt, mặc định bội số 90° <i>Constrains the cursor to preset angles, by default multiples of 90°</i>
Object Snap	F3	Bật tắt truy bắt thường trực <i>Toggles running object snaps</i>
Object Snap Tracking	F11	Dóng đường giống từ các điểm đã bắt <i>Tracks alignment paths from acquired snap points</i>
Dynamic Input	F12	Hiện ô nhập số ngay cạnh con trỏ <i>Shows input fields next to the cursor</i>
3D Object Snap	F4	Truy bắt điểm trên đối tượng ba chiều <i>Object snaps on three-dimensional objects</i>
Isometric Drafting	F5	Chuyển giữa ba mặt vẽ hình chiếu trực đo <i>Cycles through the three isometric planes</i>
Dynamic UCS	F6	Tạm đặt mặt phẳng vẽ theo mặt phẳng của đối tượng ba chiều đang trỏ tới <i>Temporarily aligns the drawing plane with the face being hovered over</i>

Polar Tracking thường hiệu quả hơn **Ortho** vì ngoài phương ngang và đứng còn dóng được theo góc bất kỳ. Đặt bước góc trong **DSETTINGS** → thẻ Polar Tracking, ví dụ 15° hoặc 45°, hoặc thêm một góc riêng vào danh sách Additional angles.

***Polar Tracking** is usually more useful than **Ortho** because it also tracks angles other than horizontal and vertical. Set the increment in **DSETTINGS** → Polar Tracking tab, for example 15° or 45°, or add a specific angle to the Additional angles list.*

MẸO / TIP — Object Snap Tracking (F11) dùng để tìm điểm không tồn tại trên bản vẽ, ví dụ tâm của một hình chữ nhật: rê chuột qua trung điểm cạnh trên và trung điểm cạnh trái cho hiện dấu cộng, rồi đưa con trỏ vào trong, hai đường giống gặp nhau đúng tại tâm.

***Object Snap Tracking (F11)** finds points that do not exist in the drawing, such as the centre of a rectangle: hover over the midpoint of the top edge and the midpoint of the left edge until a cross appears on each, then move inside; the two alignment paths cross exactly at the centre.*

7.3. Cách đo khoảng cách và diện tích trong AutoCAD — *Measuring distance and area in AutoCAD*

Lệnh <i>Command</i>	Cho biết <i>Reports</i>
DIST (DI)	Khoảng cách, góc và chênh lệch tọa độ giữa hai điểm <i>Distance, angle and coordinate differences between two points</i>
AREA (AA)	Diện tích và chu vi của một vùng hoặc một đối tượng kín <i>Area and perimeter of a region or closed object</i>
LIST (LI)	Toàn bộ dữ liệu của đối tượng được chọn <i>All data of the selected objects</i>
ID	Tọa độ của một điểm <i>The coordinates of a point</i>
MEASUREGEOM	Lệnh đo gộp: khoảng cách, bán kính, góc, diện tích, thể tích <i>Combined measuring tool: distance, radius, angle, area, volume</i>
PROPERTIES (CH, Ctrl+1)	Bảng thuộc tính, sửa trực tiếp được <i>The Properties palette, where values can be edited directly</i>

Để lấy nhanh diện tích một vùng kín phức tạp, dùng AREA với tùy chọn Object rồi chọn đa tuyến biên, hoặc dùng BOUNDARY (BO) để sinh ra một đa tuyến kín từ vùng khép kín rồi đo đa tuyến đó.

To obtain the area of a complex closed region quickly, run AREA with the Object option and select the boundary polyline, or use BOUNDARY (BO) to generate a closed polyline from an enclosed area and then measure that polyline.

Chương 8. Lớp và thuộc tính đối tượng — Chapter 8. Layers and object properties

Lớp (layer) là những tờ trong suốt xếp chồng lên nhau, mỗi tờ chứa một nhóm đối tượng cùng chức năng. Bật tắt từng phần bản vẽ, đổi màu và bề rộng nét của cả trăm đối tượng bằng một thao tác, tách phần in ra giấy khỏi phần chỉ dùng để dựng hình — tất cả làm ở bảng lớp. Bản vẽ không có hệ lớp thì không ai sửa nổi, cũng không in ra hồ sơ được.

A layer is a transparent sheet holding one group of objects with the same function. Switching parts of the drawing on and off, changing the colour and lineweight of a hundred objects in one action, keeping plotted linework apart from construction geometry — all of it happens in the layer table. A drawing with no layer system cannot be edited reliably, and cannot be plotted as a usable document set.

CẢNH BÁO / WARNING — Không vẽ mọi thứ trên lớp 0. Lớp 0 dành riêng cho việc tạo khối (xem Chương 9). Bản vẽ chỉ có một lớp thì mọi nét cùng màu, cùng bề rộng, không tách được tường khỏi kích thước.

Do not draw everything on layer 0. Layer 0 is reserved for block creation (see Chapter 9). A single-layer drawing has one colour and one lineweight throughout, and cannot separate walls from dimensions.

8.1. Cách tạo và quản lý lớp trong AutoCAD — Creating and managing layers in AutoCAD

Lệnh **LAYER (LA)** mở bảng **Layer Properties Manager**, nơi liệt kê mọi lớp của bản vẽ cùng các cột điều khiển. Nút **New Layer** tạo lớp mới. Nút **Set Current** đặt lớp hiện hành: đối tượng vẽ ra từ lúc đó nằm trên lớp này. Phần lớn công việc hằng ngày làm ngay ở danh sách lớp thả xuống trên ribbon, không cần mở bảng.

*The **LAYER (LA)** command opens the **Layer Properties Manager**, which lists every layer in the drawing with its control columns. **New Layer** creates a layer. **Set Current** makes a layer current, so objects drawn from then on are placed on it. Most day-to-day work is done in the layer drop-down list on the ribbon, without opening the dialog.*

Cột Column	Ý nghĩa Meaning
Name	Tên lớp, tối đa 255 ký tự, không dùng ký tự < > / \ " : ; ? * , = <i>Layer name, up to 255 characters; the characters < > / \ " : ; ? * , = are not allowed</i>
On / Off	Tắt lớp: đối tượng biến mất khỏi màn hình và khỏi bản in, nhưng vẫn được tính lại khi tái sinh bản vẽ <i>Turning a layer off hides its objects on screen and in plots, but they are still processed when the drawing regenerates</i>
Freeze / Thaw	Đóng băng: đối tượng biến mất và không được tính lại, bản vẽ nhẹ hơn <i>Freezing hides the objects and excludes them from regeneration, making the drawing faster</i>
Lock / Unlock	Khoá: đối tượng vẫn hiện, vẫn in, vẫn bắt điểm được nhưng không chọn để sửa hay xoá được <i>Locking keeps objects visible, plottable and snappable, but they cannot be selected for editing or erasing</i>
Color	Màu mặc định cho đối tượng đặt ByLayer <i>Default colour for objects set to ByLayer</i>
Linetype	Kiểu đường: liên, đứt, chấm gạch, tâm... <i>Linetype: continuous, dashed, dash-dot, centre and so on</i>
Lineweight	Bề rộng nét in ra, tính bằng mm <i>Plotted line width, in millimetres</i>
Transparency	Độ trong suốt 0–90, dùng cho nền hoặc lớp tham khảo <i>Transparency from 0 to 90, used for backgrounds or reference layers</i>
Plot / No-plot	Lớp không in: vẫn thấy trên màn hình nhưng không ra giấy <i>A non-plotting layer stays visible on screen but is never printed</i>
Description	Chú thích cho người khác hiểu lớp dùng làm gì <i>A note explaining what the layer is for</i>

Off, Freeze và Lock khác nhau thế nào — How Off, Freeze and Lock differ

Trạng thái <i>State</i>	Nhìn thấy <i>Visible</i>	In ra <i>Plots</i>	Chọn được <i>Selectable</i>	Tính lại <i>Regenerated</i>
Bình thường <i>Normal</i>	Có <i>Yes</i>	Có <i>Yes</i>	Có <i>Yes</i>	Có <i>Yes</i>
Off	Không <i>No</i>	Không <i>No</i>	Không <i>No</i>	Có <i>Yes</i>
Freeze	Không <i>No</i>	Không <i>No</i>	Không <i>No</i>	Không <i>No</i>
Lock	Có, mờ đi <i>Yes, dimmed</i>	Có <i>Yes</i>	Không <i>No</i>	Có <i>Yes</i>
No-plot	Có <i>Yes</i>	Không <i>No</i>	Có <i>Yes</i>	Có <i>Yes</i>

Trên màn hình, **Off** và **Freeze** cho kết quả giống nhau. Khác nhau ở chỗ **Freeze** loại đối tượng khỏi phép tính lại nên bản vẽ chạy nhanh hơn; đổi lại, thao tác rã băng (thaw) buộc bản vẽ tái sinh nên bật lại chậm hơn. **Lock** dùng khi cần nhìn và bắt điểm vào một phần bản vẽ nhưng không muốn lỡ tay sửa nó — ví dụ nền kiến trúc khi đang vẽ kết cấu lên trên.

*On screen, **Off** and **Freeze** look the same. The difference is that **Freeze** excludes the objects from regeneration, so the drawing runs faster; in exchange, thawing forces a regeneration and is slower to switch back on. **Lock** is for a part of the drawing that must stay visible and snappable but protected from accidental edits — an architectural background while structure is drawn over it.*

GHI CHÚ / NOTE — Trong không gian in, mỗi khung nhìn (viewport) đóng băng lớp riêng được bằng cột **VP Freeze**, nên cùng một mô hình hiện ra khác nhau ở từng khung.

*In paper space each viewport can freeze layers independently through the **VP Freeze** column, so one model appears differently in different viewports.*

8.2. Lớp 0 và lớp Defpoints dùng để làm gì — What layer 0 and the Defpoints layer are for

- Lớp **0** luôn tồn tại, không xóa và không đổi tên được. Đối tượng vẽ trên lớp 0 rồi gom thành khối sẽ thừa hưởng thuộc tính của lớp nơi khối được chèn. Vì vậy lớp 0 dành cho việc tạo khối, không dùng để vẽ nội dung bản vẽ.

Layer 0 always exists and can be neither deleted nor renamed. Objects drawn on layer 0 and then made into a block inherit the properties of the layer the block is inserted on. Layer 0 is therefore reserved for block creation, not for drawing content.

- Lớp **Defpoints** được AutoCAD tự sinh ra lần đầu tiên bản vẽ có một kích thước liên kết; nó chứa các điểm định nghĩa của kích thước. Lớp này **không bao giờ in ra**, kể cả

khi bật trạng thái in.

*The **Defpoints** layer is created automatically the first time an associative dimension is added; it holds the definition points of dimensions. This layer **never plots**, even when its plot state is turned on.*

CẢNH BÁO / WARNING — Không lợi dụng lớp **Defpoints** để giấu ghi chú nội bộ. Người nhận bản vẽ vẫn thấy nội dung đó trên màn hình dù không in ra, và đây là nguồn lỗi hồ sơ thường gặp. Cần lớp không in thì tạo một lớp riêng và tắt cột **Plot**.

*Do not use the **Defpoints** layer to hide internal notes. Whoever receives the drawing still sees them on screen even though they do not print, and this is a common source of document errors. If a non-plotting layer is needed, create a dedicated layer and turn its **Plot** column off.*

8.3. ByLayer và ByBlock khác nhau thế nào — How ByLayer and ByBlock differ

Mỗi đối tượng có ba thuộc tính hiển thị chính: màu, kiểu đường, bề rộng nét. Mỗi thuộc tính nhận một trong ba dạng giá trị:

Every object has three main display properties: colour, linetype and lineweight. Each of them takes one of three kinds of value:

Giá trị <i>Value</i>	Đối tượng lấy thuộc tính từ đâu <i>Where the object takes the property from</i>
ByLayer	Từ lớp chứa nó — đổi lớp là đổi theo <i>From the layer it sits on; changing the layer changes the object</i>
ByBlock	Từ khối chứa nó; khi chưa nằm trong khối thì hiện màu đen trắng, nét liền, nét mảnh <i>From the block containing it; outside a block it displays as black/white, continuous and thin</i>
Giá trị cụ thể <i>Explicit value</i>	Gán cứng vào đối tượng, lớp không còn điều khiển được <i>Hard-coded onto the object; the layer no longer controls it</i>

MẸO / TIP — Để cả ba thuộc tính ở **ByLayer** cho mọi đối tượng, rồi điều khiển hình thức bản vẽ bằng bảng lớp. Sửa một dòng trong bảng lớp là cả bản vẽ đổi theo, và tệp đưa cho người khác vẫn hành xử đúng như mong đợi.

*Leave all three properties at **ByLayer** on every object and control the look of the drawing from the layer table. One row changed there updates the whole drawing, and the file still behaves predictably when handed to someone else.*

Khi nhận bản vẽ từ nguồn khác và thấy màu không theo lớp, dùng **SETBYLAYER** để trả mọi thuộc tính đã gán cứng về **ByLayer**. Lệnh hỏi có đổi cả **ByBlock** và có đổi cả đối tượng trong khối hay không.

*When a drawing arrives from elsewhere with colours that do not follow the layers, use **SETBYLAYER** to reset hard-coded properties back to **ByLayer**. The command asks whether **ByBlock** values and objects inside blocks should be converted as well.*

8.4. Lệnh tắt lớp, cô lập lớp và gộp lớp — *Commands to turn off, isolate and merge layers*

Lệnh <i>Command</i>	Tác dụng <i>Effect</i>
LAYMCUR	Đặt lớp hiện hành bằng lớp của đối tượng được chọn <i>Makes the selected object's layer current</i>
LAYISO	Chỉ giữ lại lớp của đối tượng chọn, các lớp khác tắt hoặc mờ đi <i>Isolates the selected object's layer; all other layers are turned off or dimmed</i>
LAYUNISO	Trả lại trạng thái trước khi LAYISO <i>Restores the state before LAYISO</i>
LAYOFF	Tắt lớp của đối tượng được chọn <i>Turns off the selected object's layer</i>
LAYON	Bật lại tất cả các lớp <i>Turns all layers back on</i>
LAYFRZ	Đóng băng lớp của đối tượng được chọn <i>Freezes the selected object's layer</i>
LAYTHW	Rã băng tất cả các lớp <i>Thaws all layers</i>
LAYLCK / LAYULK	Khoá / mở khoá lớp của đối tượng được chọn <i>Locks or unlocks the selected object's layer</i>
LAYWALK	Duyệt lần lượt từng lớp để xem lớp nào chứa gì <i>Steps through the layers one at a time to see what each contains</i>
LAYDEL	Xoá hẳn một lớp cùng mọi đối tượng trên đó <i>Deletes a layer together with every object on it</i>
LAYMRG	Gộp một hay nhiều lớp vào một lớp đích rồi xoá lớp nguồn <i>Merges one or more layers into a target layer and deletes the source layers</i>
LAYCUR	Chuyển đối tượng được chọn sang lớp hiện hành <i>Moves the selected objects to the current layer</i>
CHPROP	Đổi lớp, màu, kiểu đường, bề rộng nét của nhóm đối tượng qua dòng lệnh <i>Changes layer, colour, linetype and lineweight of a selection from the command line</i>
MATCHPROP (MA)	Sao chép thuộc tính từ một đối tượng nguồn sang các đối tượng đích <i>Copies properties from a source object to destination objects</i>
LAYERSTATE (LAS)	Lưu và gọi lại trạng thái bật tắt của toàn bộ hệ lớp <i>Saves and restores the on/off state of the entire layer set</i>

MATCHPROP chép thuộc tính từ một đối tượng nguồn sang hàng loạt đối tượng đích. Chọn nguồn trước, rồi chọn lần lượt các đối tượng cần sửa. Gõ **S** ở dòng nhắc để mở hộp **Settings** và chọn thuộc tính nào được chép: lớp, màu, kiểu đường, tỷ lệ kiểu đường, bề rộng nét, độ trong suốt, và cả kiểu chữ, kiểu kích thước, kiểu mặt cắt.

*MATCHPROP copies properties from one source object to a whole set of targets. Select the source first, then pick the objects to change. Type **S** at the prompt to open the **Settings** box and choose which properties are copied: layer, colour, linetype, linetype scale, lineweight, transparency, and also text style, dimension style and hatch properties.*

CẢNH BÁO / WARNING — **LAYDEL** xóa cả đối tượng nằm trên lớp đó, không chỉ xóa tên lớp. Muốn giữ đối tượng thì dùng **LAYMRG** để gộp sang lớp khác, hoặc **PURGE** để dọn các lớp đã rỗng.

LAYDEL deletes the objects on the layer, not just the layer name. To keep the objects, use LAYMRG to merge them into another layer, or PURGE to clean up layers that are already empty.

8.5. Kiểu đường nét đứt và lỗi nét đứt hiện thành nét liền — *Dashed linetypes and dashed lines that display as continuous*

Lệnh **LINETYPE** (**LT**) mở bảng quản lý kiểu đường. Bản vẽ mới chỉ có sẵn kiểu **Continuous**. Các kiểu khác phải nạp bằng nút **Load** từ tệp thư viện **acad.lin** (đơn vị inch) hoặc **acadiso.lin** (đơn vị mét). Nạp xong thì gán kiểu đường cho lớp trong bảng lớp, không gán thẳng cho đối tượng.

The LINETYPE (LT) command opens the linetype manager. A new drawing contains only Continuous. Other linetypes are loaded with the Load button from the library file acad.lin (imperial) or acadiso.lin (metric). Once loaded, assign the linetype to a layer in the layer table rather than directly to objects.

Nét đứt và nét chấm gạch được định nghĩa bằng độ dài vạch và khoảng trống tính theo đơn vị bản vẽ. Bản vẽ đơn vị milimét, đối tượng dài vài nghìn đơn vị: vạch quá ngắn so với đối tượng nên nét đứt hiện ra như nét liền. Chi tiết nhỏ vài đơn vị thì ngược lại, cả đối tượng nằm gọn trong một vạch, cũng thành nét liền. Hai biến điều khiển việc này:

Dashed and dash-dot linetypes are defined by dash and gap lengths expressed in drawing units. Take a drawing in millimetres with an object a few thousand units long: the dashes are far too short for it, so the line looks continuous. A small detail a few units long gives the opposite case — the whole object sits inside one dash and again looks continuous. Two variables control this:

Biến <i>Variable</i>	Điều khiển <i>Controls</i>	Ghi chú <i>Notes</i>
LTSCALE	Tỷ lệ kiểu đường toàn bản vẽ <i>Global linetype scale for the whole drawing</i>	Mặc định 1. Bản vẽ mm thường đặt 10–50 <i>Default 1. Metric drawings in millimetres commonly use 10 to 50</i>
CELTSCALE	Tỷ lệ riêng cho đối tượng sắp vẽ <i>Linetype scale for objects about to be drawn</i>	Nhân với LTSCALE mới ra tỷ lệ hiển thị thật <i>Multiplied by LTSCALE to give the effective display scale</i>
PSLTSCALE	Tỷ lệ kiểu đường trong không gian in <i>Linetype scale in paper space</i>	Bằng 1: nét đứt hiện giống nhau ở mọi khung nhìn dù khác tỷ lệ <i>Set to 1, dashes look the same in every viewport regardless of its scale</i>
MSLTSCALE	Áp tỷ lệ chú thích cho kiểu đường trong không gian mô hình <i>Applies the annotation scale to linetypes in model space</i>	Bằng 1 khi dùng tỷ lệ chú thích <i>Set to 1 when annotation scales are used</i>

Sau khi đổi LTSCALE hoặc PSLTSCALE phải gõ REGEN (hoặc REGENALL) để bản vẽ vẽ lại theo giá trị mới. Đối tượng nào cần tỷ lệ riêng thì sửa ô **Linetype scale** trong bảng PROPERTIES — giá trị đó chính là CELTSCALE của riêng đối tượng.

*After changing LTSCALE or PSLTSCALE, run REGEN (or REGENALL) so the drawing is redrawn with the new value. For an individual object that needs its own scale, edit the **Linetype scale** field in the PROPERTIES palette; that value is the object's own CELTSCALE.*

MẸO / TIP — Quy trình xử lý khi nét đứt hiện ra như nét liền: kiểm kiểu đường của lớp đã đúng chưa, rồi tăng dần LTSCALE và REGEN cho đến khi thấy vạch. Nếu chỉ một vài đối tượng bị, sửa **Linetype scale** của riêng chúng thay vì đổi tỷ lệ toàn bản vẽ.

*Procedure when a dashed line appears continuous: first check that the layer really has the right linetype, then raise LTSCALE step by step and REGEN until the dashes appear. If only a few objects are affected, change their own **Linetype scale** instead of the global value.*

8.6. Bề rộng nét và bề rộng thật khi in ra giấy — Lineweight and the width actually plotted

Lệnh LWEIGHT mở hộp thoại đặt bề rộng nét mặc định và đơn vị hiển thị. Bề rộng nét gán cho lớp là cách chuẩn; đối tượng để ByLayer sẽ nhận bề rộng đó. Nút **Show/Hide Lineweight** trên thanh trạng thái chỉ bật tắt việc **hiển thị** bề rộng trên màn hình, không ảnh hưởng đến bản in.

The LWEIGHT command opens the dialog for the default lineweight and the display units. Assigning lineweight to layers is the standard approach; objects left at ByLayer take that width.

The **Show/Hide Lineweight** button on the status bar only toggles the on-screen **display** of widths and has no effect on the plotted output.

GHI CHÚ / NOTE — Bề rộng in ra giấy còn phụ thuộc bảng kiểu in (plot style table). Với bảng kiểu theo màu (.ctb), bề rộng lấy theo **màu** của đối tượng, bề rộng đặt trong lớp bị bỏ qua. Với bảng kiểu theo tên (.stb), hoặc khi kiểu in đặt **Use object lineweight**, giá trị trong bảng lớp mới có hiệu lực. Chi tiết ở chương xuất bản vẽ.

*The width that reaches the paper also depends on the plot style table. With a colour-dependent table (.ctb), width is taken from the object **colour** and the layer lineweight is ignored. With a named table (.stb), or when the plot style is set to **Use object lineweight**, the layer value takes effect. See the chapter on output.*

8.7. Hệ lớp chuẩn cho bản vẽ xây dựng — A standard layer system for building drawings

Tên lớp phải theo một quy tắc thống nhất trong cả hồ sơ. Hai cách phổ biến: tiền tố bộ môn kiểu quốc tế (A = kiến trúc, S = kết cấu, M = cơ điện lạnh, E = điện, P = cấp thoát nước), hoặc tên tiếng Việt không dấu. Hệ tối thiểu sau lấy màu và bề rộng nét làm gợi ý, phải chỉnh lại theo quy định của đơn vị và theo khổ giấy in.

Layer names must follow one consistent convention across the whole document set. Two common schemes are international discipline prefixes (A = architecture, S = structure, M = mechanical, E = electrical, P = plumbing) and unaccented Vietnamese names. The minimum set below gives colours and lineweights as suggestions, to be adjusted to the office standard and the sheet size.

Tên quốc tế <i>International name</i>	Tên Việt <i>Vietnamese name</i>	Nội dung <i>Content</i>	Màu <i>Colour</i>	Nét (mm) <i>Width (mm)</i>
A-WALL	TUONG	Tường bao, tường ngăn <i>Exterior and partition walls</i>	7 / trắng <i>7 / white</i>	0,35
A-DOOR	CUA	Cửa đi, cửa sổ <i>Doors and windows</i>	3 / lục <i>3 / green</i>	0,25
A-FLOR	SAN	Sàn, bậc, thiết bị vệ sinh <i>Floors, steps, sanitary fittings</i>	8 / xám <i>8 / grey</i>	0,18
S-GRID	TRUC	Trục định vị và ký hiệu trục <i>Grid lines and grid bubbles</i>	1 / đỏ <i>1 / red</i>	0,13
S-BEAM	DAM	Dầm, cột, kết cấu chịu lực <i>Beams, columns, load-bearing structure</i>	5 / lam <i>5 / blue</i>	0,50
M-DUCT	DHKK	Ống gió, thiết bị điều hoà <i>Ducts and air-conditioning equipment</i>	4 / lục lam <i>4 / cyan</i>	0,25
E-LITE	DIEN	Đèn, ổ cắm, tuyến dây <i>Luminaires, sockets, cable runs</i>	6 / tím <i>6 / magenta</i>	0,25
A-ANNO-DIMS	KICHTHUOC	Kích thước <i>Dimensions</i>	2 / vàng <i>2 / yellow</i>	0,13
A-ANNO-TEXT	GHICHU	Chữ, ghi chú, đường dẫn <i>Text, notes and leaders</i>	2 / vàng <i>2 / yellow</i>	0,13
A-ANNO-HATC	MATCAT	Mặt cắt vật liệu <i>Hatching</i>	9 / xám nhạt <i>9 / light grey</i>	0,09
X-HIDN	NET-KHUAT	Nét khuất (kiểu đường HIDDEN) <i>Hidden lines (HIDDEN linetype)</i>	8 / xám <i>8 / grey</i>	0,13
X-CNST	DUNGHINH	Nét dựng hình, đặt No-plot <i>Construction lines, set to No-plot</i>	9 / xám nhạt <i>9 / light grey</i>	—

MẸO / TIP — Lưu hệ lớp đã dựng vào tệp mẫu **.dwt** để mọi bản vẽ mới có sẵn lớp đúng chuẩn. Với bản vẽ đã có sẵn lớp sai chuẩn, dùng **LAYTRANS** (Layer Translator) để ánh xạ lớp cũ sang hệ lớp chuẩn hàng loạt.

*Save the finished layer system into a **.dwt** template so every new drawing starts with the correct layers. For an existing drawing with non-standard layers, use **LAYTRANS** (Layer Translator) to map the old layers onto the standard set in one operation.*

Chương 9. Khối, thuộc tính khối và tham chiếu ngoài — Chapter 9. Blocks, attributes and external references

Khối (block) là một nhóm đối tượng được gom lại và đặt tên, chèn vào bản vẽ bao nhiêu lần tùy ý. Mỗi bản chèn chỉ là một tham chiếu tới cùng một định nghĩa: sửa định nghĩa thì mọi bản chèn đổi theo, và tệp nhẹ hơn hẳn so với sao chép đối tượng rời. Tham chiếu ngoài (xref) đưa nguyên một tệp bản vẽ khác vào làm nền, giữ liên kết động tới tệp gốc.

A block is a named group of objects that can be inserted any number of times. Each insertion is only a reference to the same definition: edit the definition and every insertion follows, and the file stays far smaller than it would with copied loose objects. An external reference (xref) brings a whole separate drawing in as a background and keeps a live link to the source file.

9.1. Cách tạo khối bằng BLOCK và WBLOCK — Creating blocks with BLOCK and WBLOCK

Điểm so sánh <i>Aspect</i>	'BLOCK' ('B')	'WBLOCK' ('W')
Kết quả <i>Result</i>	Định nghĩa khối nằm trong bản vẽ hiện hành <i>A block definition stored inside the current drawing</i>	Một tệp .dwg riêng trên ổ đĩa <i>A separate .dwg file on disk</i>
Phạm vi dùng <i>Scope</i>	Chỉ bản vẽ đó <i>That drawing only</i>	Mọi bản vẽ đều chèn được <i>Can be inserted into any drawing</i>
Nguồn đối tượng <i>Source</i>	Đối tượng chọn trên màn hình <i>Objects picked on screen</i>	Đối tượng chọn, một khối đã có, hoặc toàn bộ bản vẽ <i>Picked objects, an existing block, or the entire drawing</i>
Điểm chèn <i>Base point</i>	Chỉ định trong hộp thoại <i>Specified in the dialog</i>	Chỉ định trong hộp thoại; mặc định là gốc tọa độ <i>Specified in the dialog; the origin by default</i>
Dùng khi nào <i>When to use</i>	Ký hiệu chỉ dùng trong bản vẽ này <i>Symbols used only in this drawing</i>	Xây thư viện ký hiệu dùng chung <i>Building a shared symbol library</i>

- Vẽ các đối tượng tạo nên ký hiệu, đặt hết trên lớp 0, màu và kiểu đường để ByLayer.
Draw the objects that make up the symbol, placing them all on layer 0 with colour and linetype set to ByLayer.
- Gõ B để mở hộp **Block Definition**. Nhập tên khối theo quy tắc đặt tên của hồ sơ.
*Type B to open the **Block Definition** dialog. Enter a block name following the naming convention of the document set.*
- Nhấn **Pick point** rồi bắt vào điểm chèn. Dùng truy bắt điểm, không nhấp áng chừng.
*Click **Pick point** and snap to the insertion point. Use object snaps; do not pick by eye.*

4. Nhấn **Select objects** rồi chọn các đối tượng. Chọn tiếp một trong ba cách xử lý đối tượng gốc: **Retain** (giữ nguyên), **Convert to block** (biến thành khối tại chỗ), **Delete** (xóa đi).

*Click **Select objects** and pick the objects. Then choose what happens to the originals: **Retain**, **Convert to block** (turn them into an insertion in place) or **Delete**.*

5. Đặt đơn vị chèn (**Block unit**), đánh dấu **Allow exploding** nếu cho phép phá khối, rồi bấm **OK**.

*Set the **Block unit**, tick **Allow exploding** if the block may be exploded, and click **OK**.*

Điểm chèn phải là điểm dùng được: tâm ký hiệu trục, chân ký hiệu cao độ, góc dưới bên trái khung tên, tim cột. Đặt điểm chèn tùy tiện thì lần chèn nào cũng phải căn chỉnh lại bằng tay.

The base point must be one that is useful in practice: the centre of a grid bubble, the tip of a level symbol, the lower-left corner of a title block, the centreline of a column. An arbitrary base point means realigning by hand at every insertion.

9.2. Vì sao phải tạo khối trên lớp 0 — Why blocks are built on layer 0

Bốn quy tắc sau quyết định khối chèn vào hiện ra màu gì và nằm trên lớp nào.

Four rules decide what colour a block appears in and which layer it sits on.

- Đối tượng vẽ trên lớp 0, thuộc tính để **ByLayer**, khi được gom thành khối sẽ **thừa hưởng lớp, màu, kiểu đường và bề rộng nét của lớp mà khối được chèn vào**. Chèn khối lên lớp **TRUC** thì ký hiệu hiện màu và nét của lớp **TRUC**.

*Objects drawn on layer 0 with **ByLayer** properties **inherit the layer, colour, linetype and lineweight of the layer the block is inserted on**. Insert such a block on layer **TRUC** and the symbol takes the colour and width of layer **TRUC**.*

- Đối tượng vẽ trên **lớp khác 0** thì giữ nguyên lớp của nó bên trong khối, bất kể khối được chèn lên lớp nào. Chèn khối lên lớp bị tắt vẫn thấy đối tượng đó, vì lớp của nó vẫn đang bật.

*Objects drawn on a layer **other than 0** keep their own layer inside the block, whatever layer the block is inserted on. If the block is inserted on a layer that is switched off, those objects are still visible, because their own layer is still on.*

- Đối tượng có thuộc tính đặt **ByBlock** sẽ lấy màu, kiểu đường, bề rộng nét theo giá trị gán cho chính bản chèn khối, không theo lớp. Cách này dùng khi cần cùng một khối hiện hai màu khác nhau ở hai chỗ khác nhau trên cùng một lớp.

*Objects set to **ByBlock** take their colour, linetype and lineweight from the values assigned to the block insertion itself rather than from a layer. This is used when the same block must appear in two different colours at two places on the same layer.*

- Đối tượng gán màu cứng, ví dụ màu đỏ, thì luôn đỏ trong mọi bản chèn, không lớp nào đổi được.

An object with a hard-coded colour, red for example, stays red in every insertion and no layer can change it.

CẢNH BÁO / WARNING — Khối tạo từ đối tượng nằm rải trên nhiều lớp là nguồn sai sót lớn nhất khi dùng chung bản vẽ: tắt lớp không giấu được khối, đổi màu lớp không ăn, và người nhận không hiểu vì sao. Trừ khi cố ý làm khối nhiều lớp (khối thiết bị có cả nét thấy và nét khuất chẳng hạn), hãy tạo mọi khối trên lớp 0.

Blocks built from objects scattered over several layers are the biggest source of trouble in shared drawings: turning a layer off does not hide the block, changing the layer colour has no effect, and the recipient cannot see why. Unless a multi-layer block is intended (an equipment symbol with both visible and hidden lines, for example), build every block on layer 0.

9.3. Chèn khối và sửa định nghĩa khối — *Inserting blocks and editing block definitions*

Lệnh **INSERT (I)** mở bảng **Blocks**: khối trong bản vẽ hiện hành, khối dùng gần đây, khối trong thư viện. Khi chèn đặt được ba thông số — điểm chèn, tỷ lệ theo X/Y/Z, góc quay. Đánh dấu **Repeat placement** để chèn liên tiếp nhiều bản. Đánh dấu **Explode** thì khối bị phá ngay khi chèn, chỉ dùng khi cần các đối tượng rời.

*The **INSERT (I)** command opens the **Blocks** palette: blocks in the current drawing, recently used blocks, library blocks. Three settings apply on insertion — the insertion point, the X/Y/Z scale and the rotation angle. Tick **Repeat placement** to insert several copies in a row. Tick **Explode** and the block is broken apart as it lands, which is worth doing only when loose objects are required.*

Lệnh <i>Command</i>	Công dụng <i>Purpose</i>
BEDIT (BE)	Mở Block Editor để sửa định nghĩa khối trong cửa sổ riêng; lưu xong mọi bản chèn đổi theo <i>Opens the Block Editor to edit the block definition in its own window; every insertion updates when it is saved</i>
REFEDIT	Sửa khối hoặc xref ngay tại chỗ, trong bối cảnh bản vẽ xung quanh <i>Edits a block or xref in place, within the context of the surrounding drawing</i>
REFCLOSE	Ghi lại hoặc huỷ bỏ phiên REFEDIT <i>Saves or discards a REFEDIT session</i>
EXPLODE (X)	Phá một bản chèn thành các đối tượng rời <i>Breaks one insertion into loose objects</i>
XPLODE	Phá khối nhưng chỉ định trước lớp, màu, kiểu đường cho các mảnh <i>Explodes a block while specifying the layer, colour and linetype of the resulting parts</i>
RENAME (REN)	Đổi tên khối, lớp, kiểu chữ, kiểu kích thước <i>Renames blocks, layers, text styles and dimension styles</i>
PURGE (PU)	Xoá định nghĩa khối, lớp, kiểu chữ... không còn được dùng <i>Removes block definitions, layers, text styles and so on that are no longer used</i>
BCOUNT	Đếm số bản chèn của từng khối <i>Counts the insertions of each block</i>
COUNT	Đếm và khoanh vùng khối theo tên, kết quả đưa được vào bảng <i>Counts and highlights blocks by name, with the result placed in a table</i>

CẢNH BÁO / WARNING — **EXPLODE** một khối đặt tỷ lệ X, Y khác nhau có thể làm đổi tượng bên trong biến dạng không như mong đợi, và toàn bộ liên kết với định nghĩa khối bị mất: sửa định nghĩa về sau không còn tác dụng lên mảnh đã phá. Phá khối là thao tác nên tránh trong hồ sơ hoàn công.

Exploding a block with unequal X and Y scales can distort the objects inside in unexpected ways, and all links to the block definition are lost: later edits to the definition no longer affect the exploded parts. Exploding blocks should be avoided in final documentation.

GHI CHÚ / NOTE — **PURGE** chỉ xoá được thứ không còn tham chiếu nào. Chạy **PURGE** nhiều lần liên tiếp vì xoá lớp này có thể giải phóng khối kia. Đánh dấu **Purge nested items** để dọn cả phần tử lồng nhau. Lệnh **AUDIT** và **RECOVER** dùng khi tệp bản vẽ có lỗi cấu trúc. **PURGE** only removes items that nothing references. Run it several times in succession, because removing one layer may release another block. Tick **Purge nested items** to clean nested content as well. **AUDIT** and **RECOVER** are used when the drawing file has structural errors.

9.4. Thuộc tính khối và trích xuất dữ liệu ra bảng thống kê — *Block attributes and extracting data into schedules*

Thuộc tính (attribute) là một trường chữ gắn vào khối, mỗi bản chèn nhập một giá trị riêng. Một khối ký hiệu trục dùng được cho mọi trục, một khối cửa mang ký hiệu và kích thước riêng, và toàn bộ dữ liệu đó trích xuất ra bảng thống kê được.

An attribute is a text field attached to a block, holding a different value in each insertion. One grid bubble block serves every grid line, one door block carries its own mark and size, and all that data can be extracted into a schedule.

1. Vẽ phần hình học của khối trên lớp 0.

Draw the geometry of the block on layer 0.

2. Gõ **ATTDEF** (**ATT**) để mở hộp **Attribute Definition**. Nhập **Tag** (tên trường, không dấu, không khoảng trắng), **Prompt** (câu hỏi hiện lúc chèn) và **Default** (giá trị mặc định).

*Type **ATTDEF** (**ATT**) to open the **Attribute Definition** dialog. Enter the **Tag** (field name, no spaces or accents), the **Prompt** shown on insertion, and the **Default** value.*

3. Đặt kiểu chữ, chiều cao, cách căn chỉnh, rồi chỉ vị trí đặt thuộc tính trên hình.

Set the text style, height and justification, then pick the position of the attribute on the symbol.

4. Gõ **B**, chọn cả hình học lẫn các định nghĩa thuộc tính. Thứ tự chọn thuộc tính quyết định thứ tự hỏi lúc chèn.

*Type **B** and select both the geometry and the attribute definitions. The order in which the attributes are selected determines the order they are prompted for on insertion.*

Cờ <i>Mode</i>	Tác dụng <i>Effect</i>
Invisible	Giá trị không hiện trên bản vẽ nhưng vẫn lưu và trích xuất được <i>The value is not displayed but is still stored and can be extracted</i>
Constant	Giá trị cố định cho mọi bản chèn, không hỏi và không sửa được <i>A fixed value for every insertion; never prompted and not editable</i>
Verify	Hỏi lại để xác nhận giá trị vừa nhập <i>Prompts a second time to confirm the value</i>
Preset	Lấy luôn giá trị mặc định, không hỏi, nhưng sửa được về sau <i>Takes the default value without prompting, but can still be edited afterwards</i>
Lock position	Khoá vị trí thuộc tính trong khối <i>Locks the attribute position within the block</i>
Multiple lines	Cho phép giá trị nhiều dòng <i>Allows a multi-line value</i>