

AutoCAD 2D 入門(1)

張明泰 mtchang.tw@gmail.com

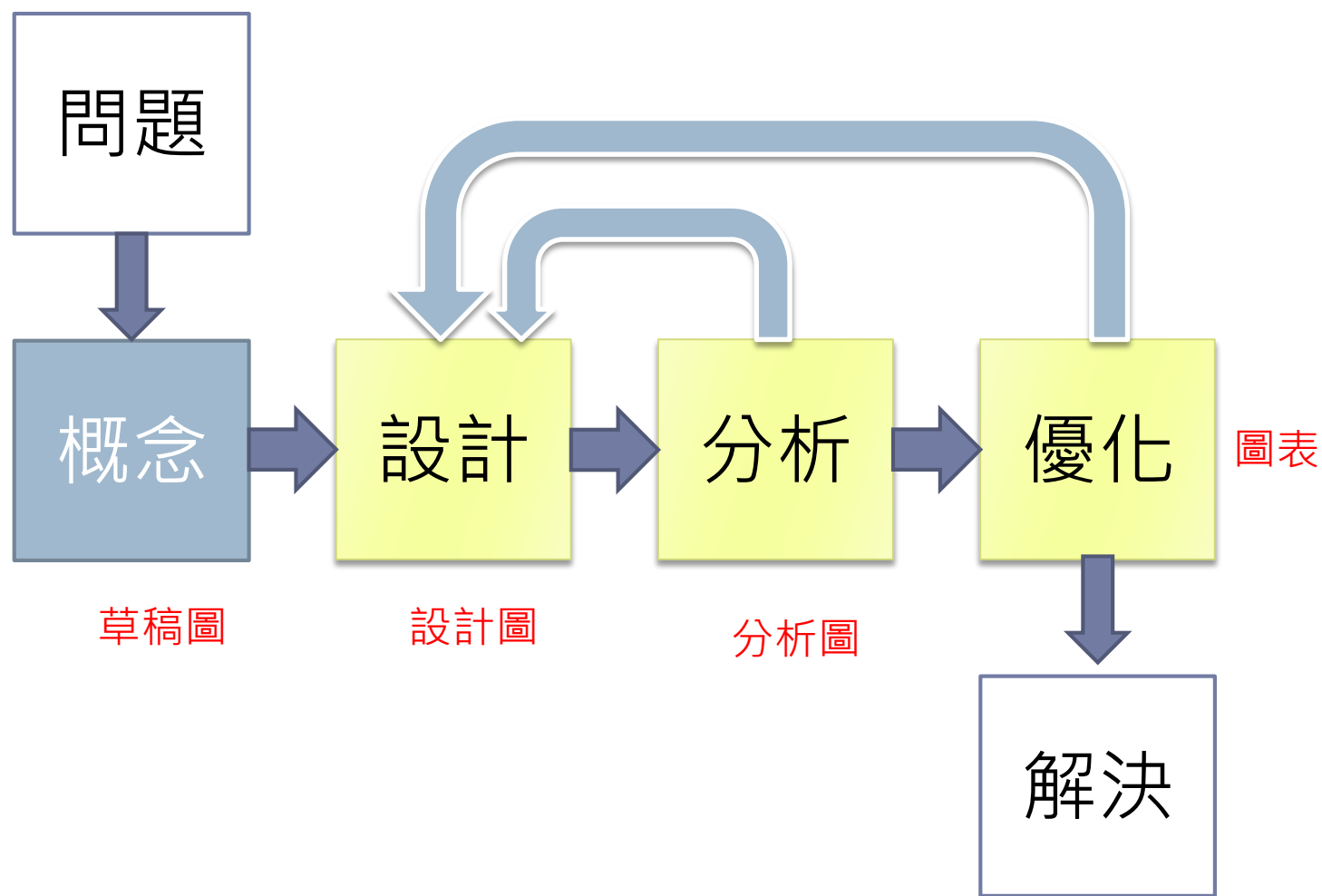
課程大綱

- ▶ 第一講 / 準備
- ▶ 101 概念：工程圖是工程師的語言
- ▶ 102 概念：工程師的圖學素養
- ▶ 103 概念：工程師的圖學工具
- ▶ 104 概念：如何學好本課程
- ▶ 105 實作：AutoCAD 工具與配置
- ▶ 106 實作：AutoCAD 的基礎操作
- ▶ 107 實作：AutoCAD 畫線 (line)
- ▶ 108 實作：AutoCAD 畫圓 (circle)
- ▶ 109 實作：AutoCAD 畫弧 (arc)
- ▶ 110 作業：線、圓綜合練習

(1)概念：工程圖是工程師的語言

- ▶ 了解工程師的責任，以及解決問題的流程
- ▶ 了解工程圖的使用時機

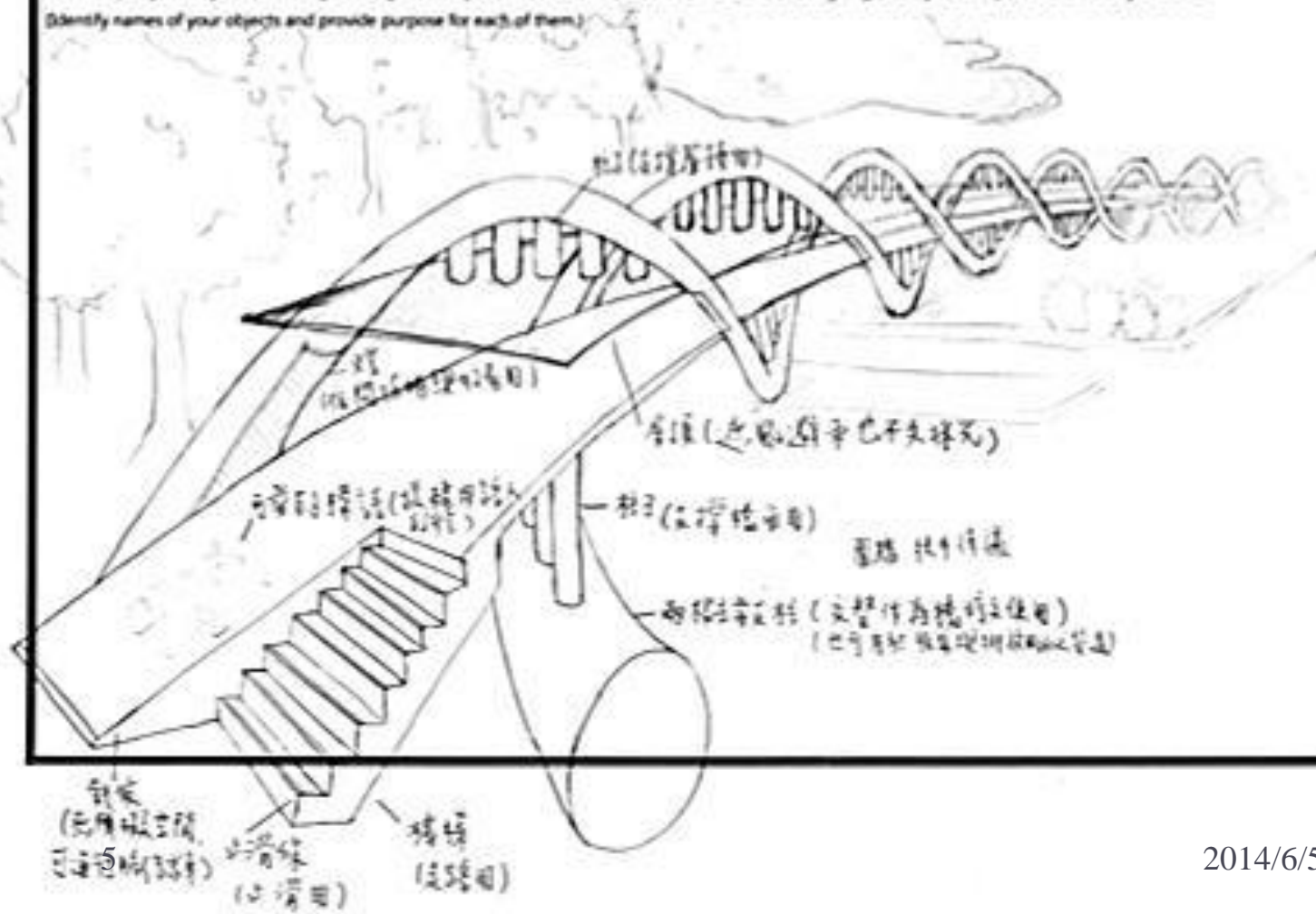
工程師的語言：工程圖(1)



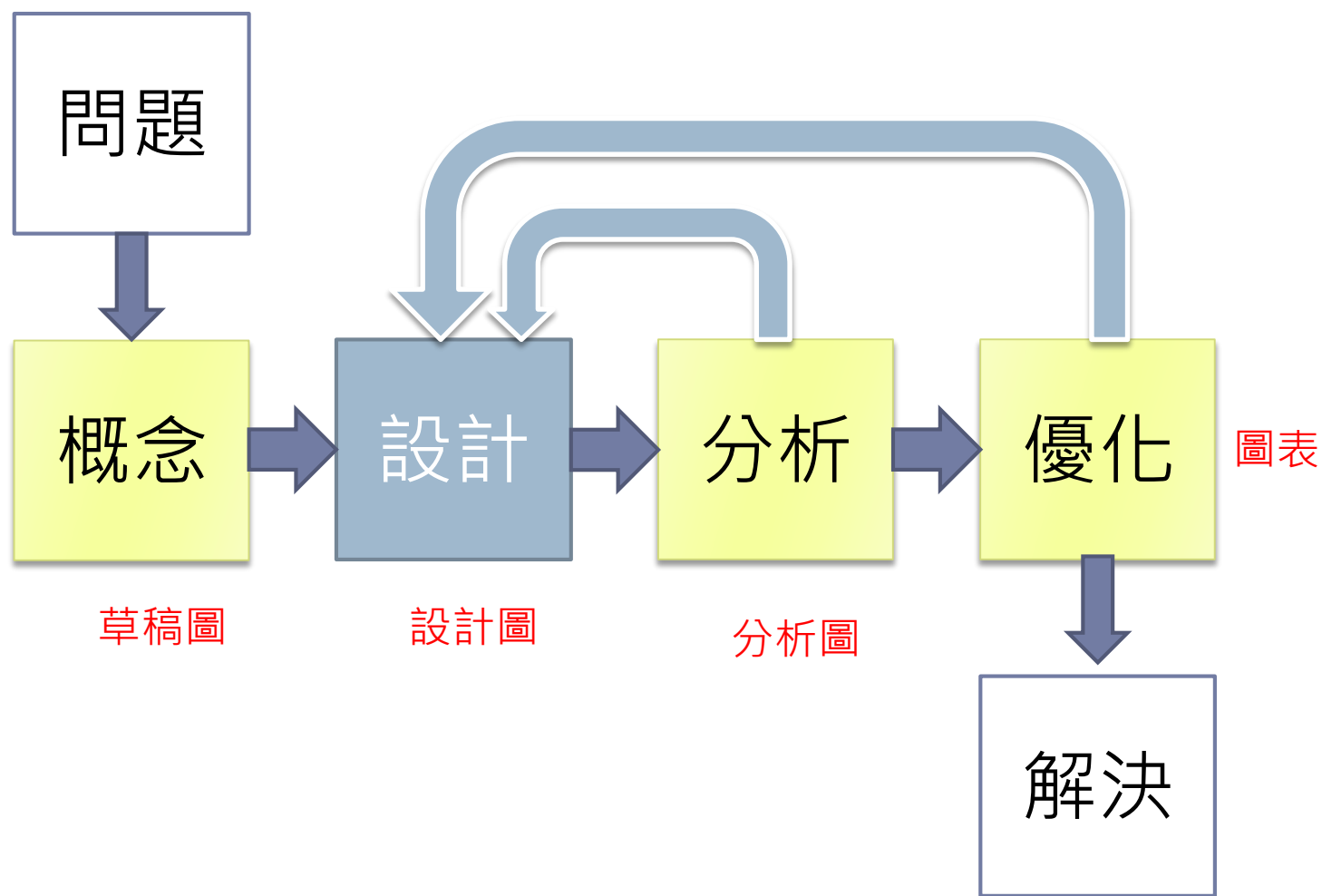
— 盆植 (為了觀賞): plant (for decorating)

Please depict your way of connecting buildings, review your draft, think about other dimensions of designing, and try to incorporate them into your work.

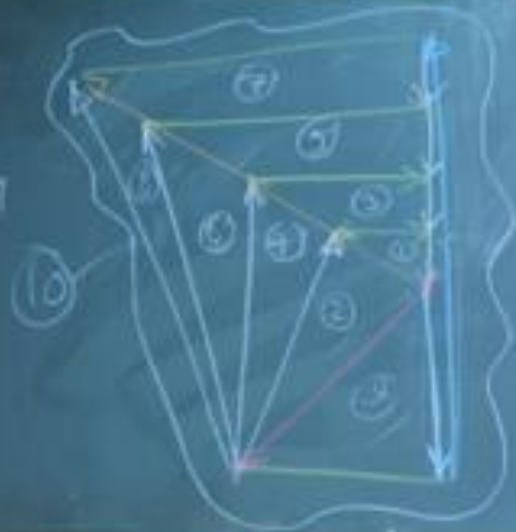
(Identify names of your objects and provide purpose for each of them.)



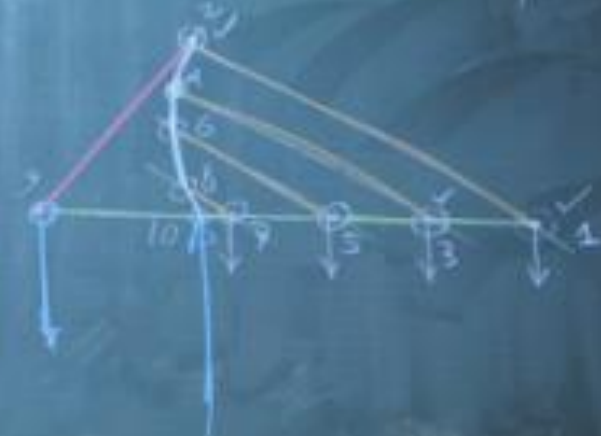
工程師的語言：工程圖(2)



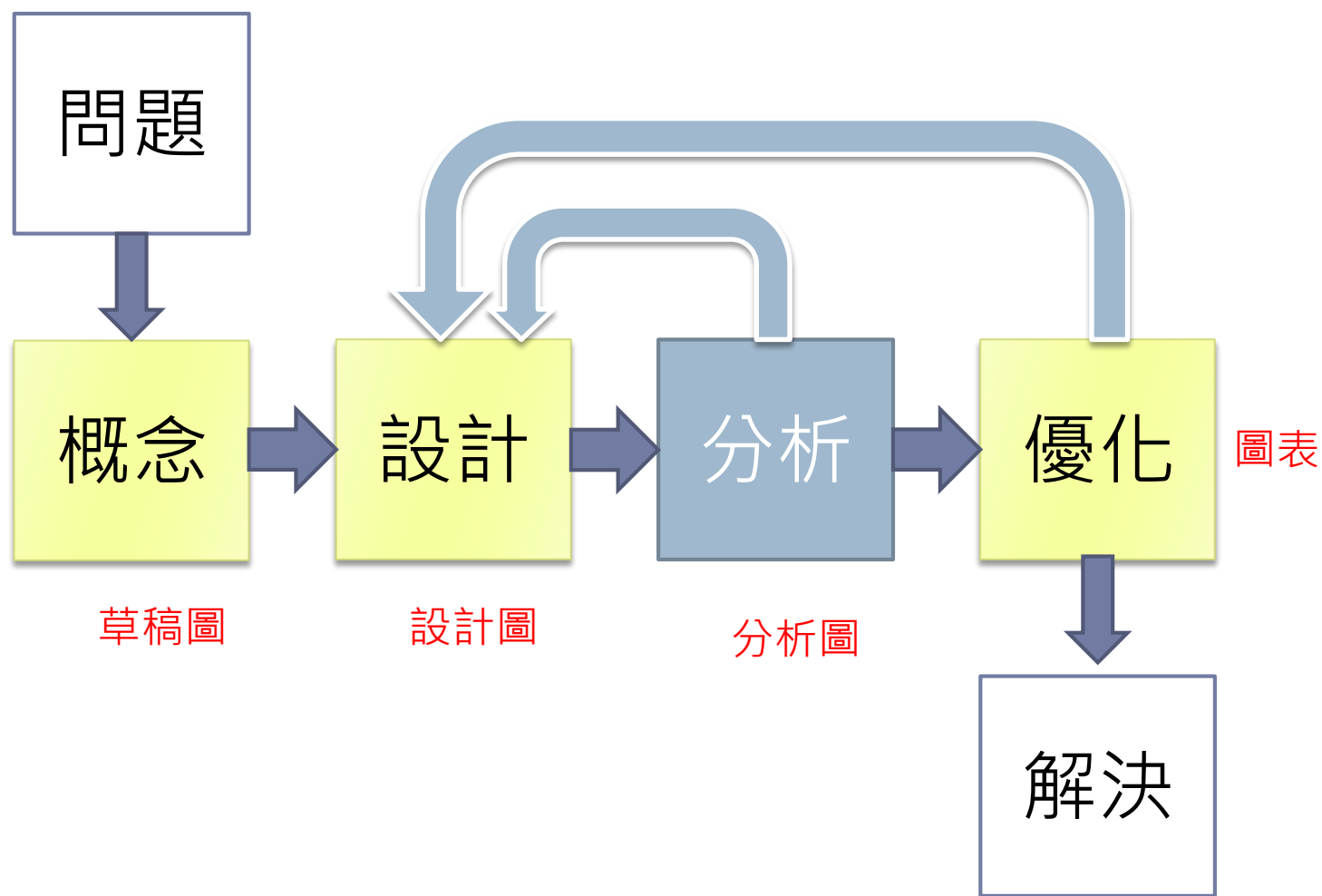
FORCE
DIAGRAM

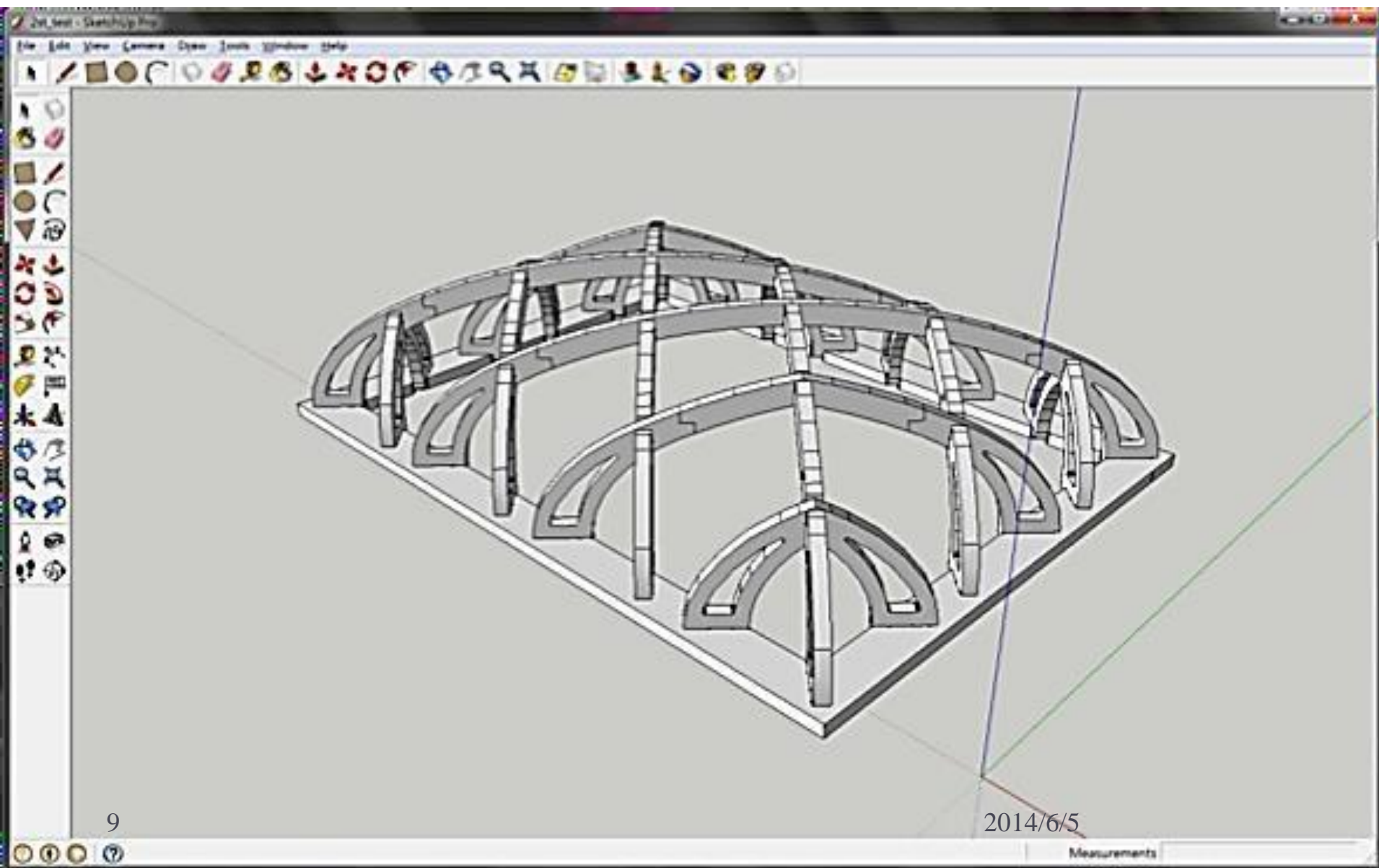


FORM DIAGRAM

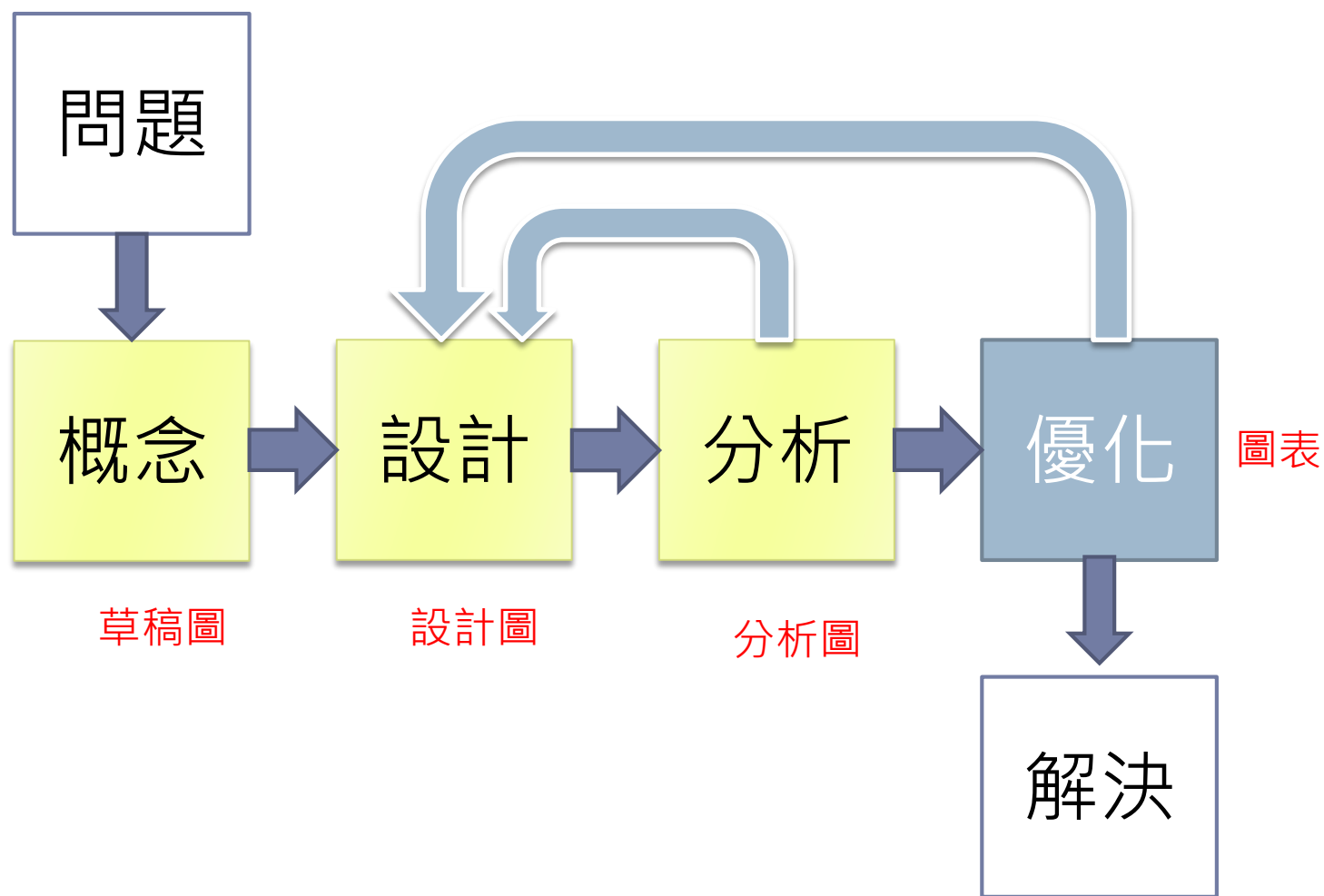


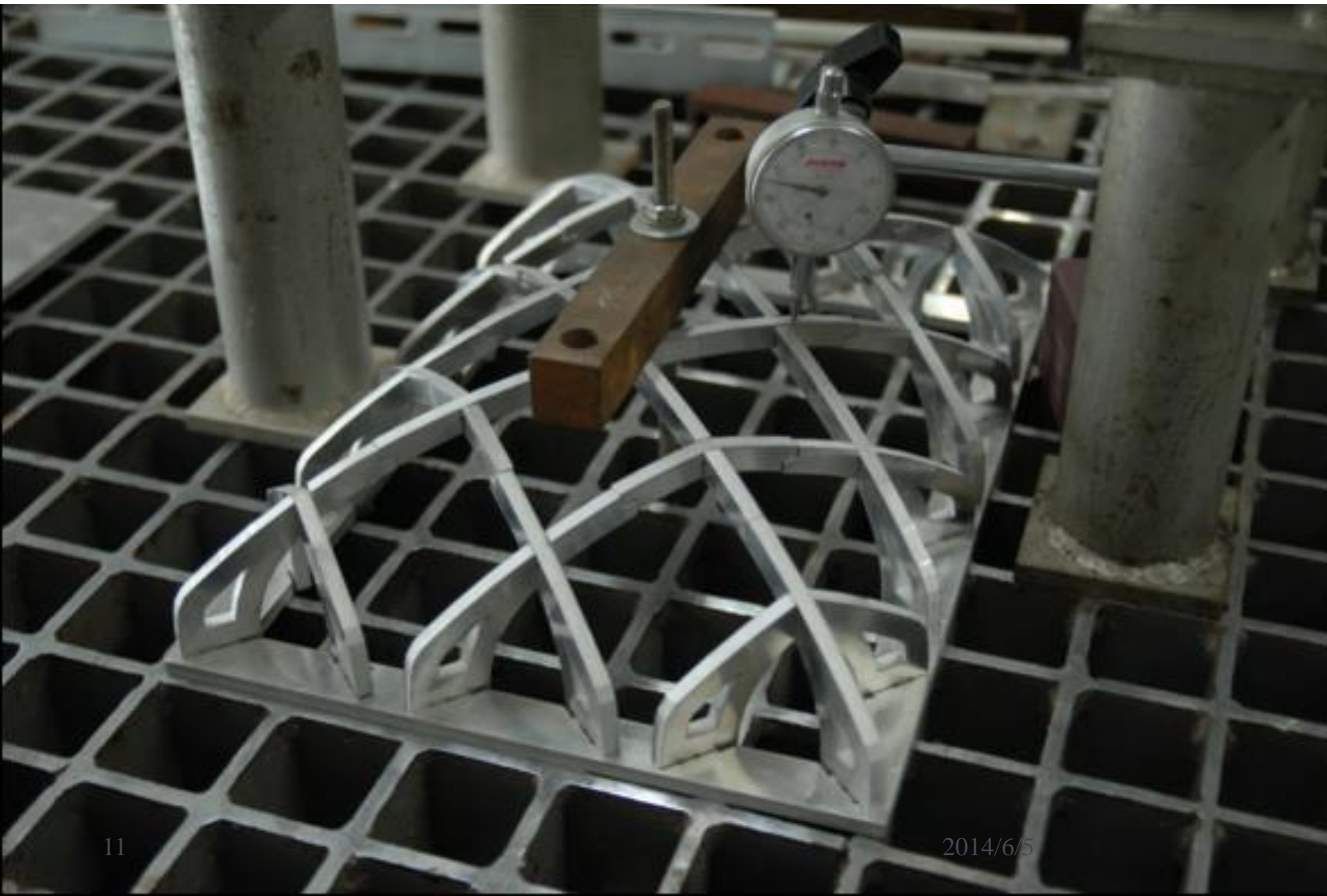
工程師的語言：工程圖(3)



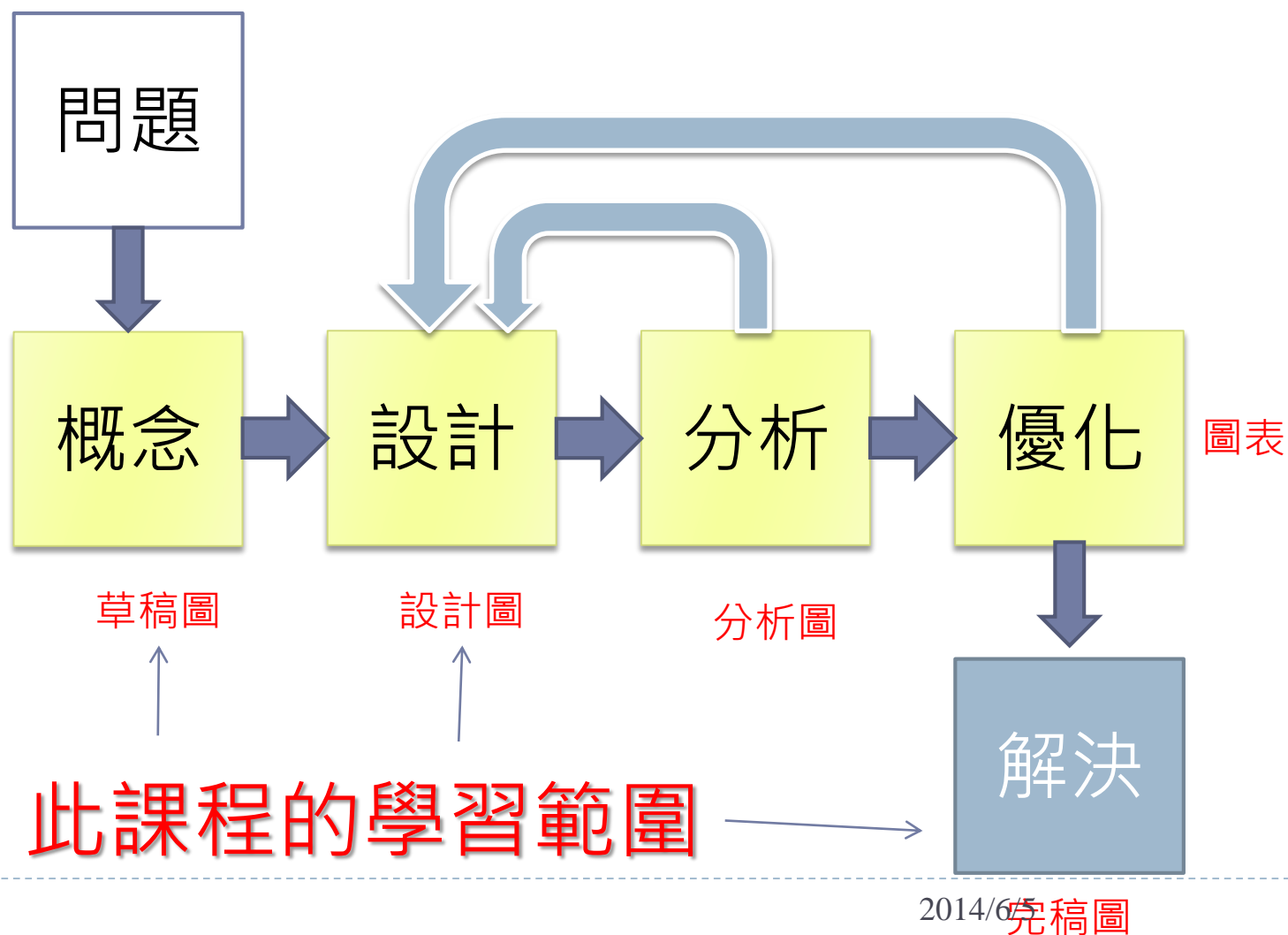


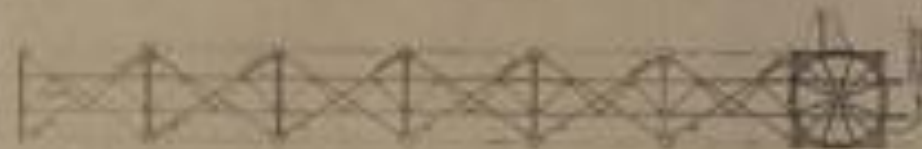
工程師的語言：工程圖(3)





工程師的語言：工程圖(3)





Section of the
Truss Bridge

Diagram of the
Truss Bridge
Structure
Showing the
Truss Members
and the
Supports

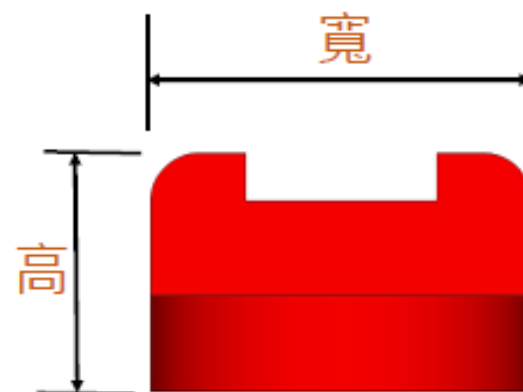
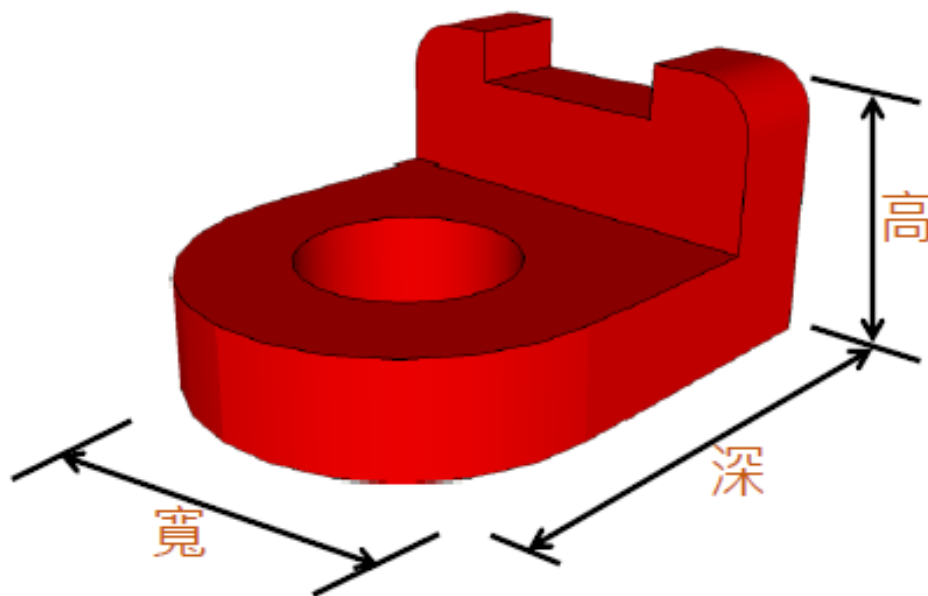
Truss Bridge

(2)概念：工程師的圖學素養

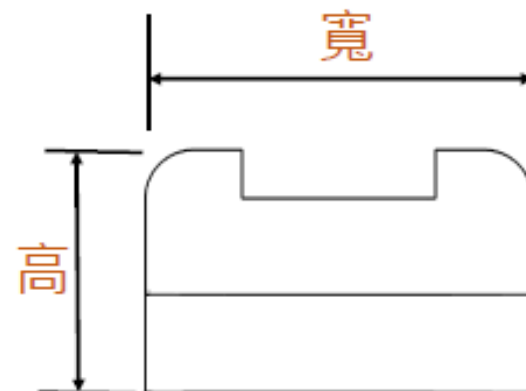
- ▶ 工程師必備的圖學能力和素養
- ▶ 包含投影讀圖、製圖、表達、敘述等能力

(2)概念：工程師的圖學素養

- 投影：表達立體物件於紙面



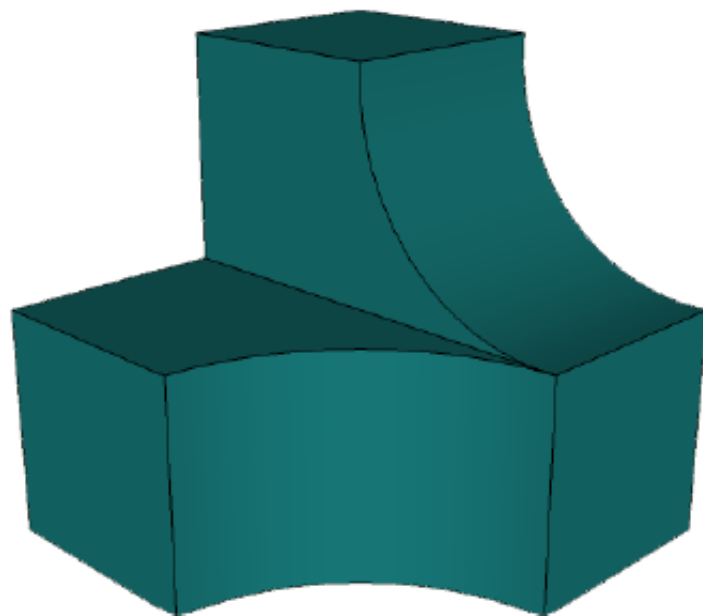
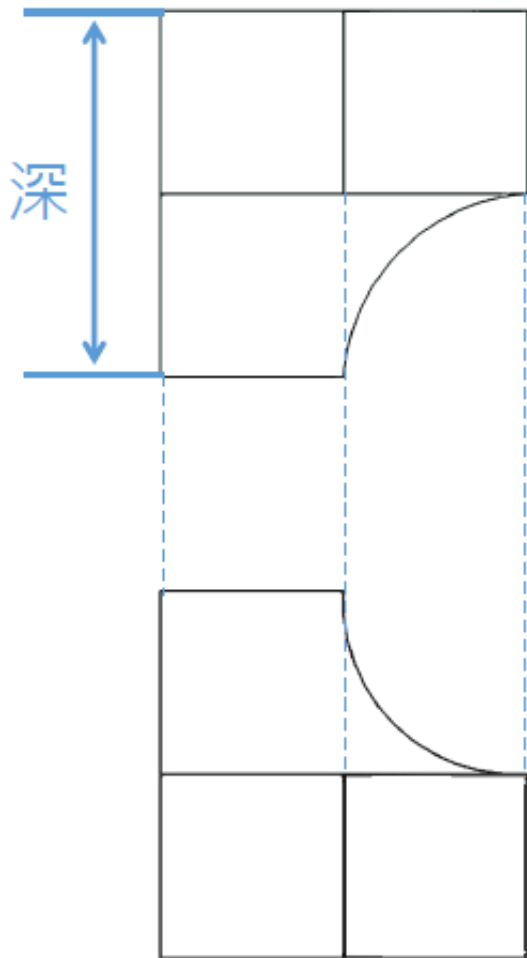
前視圖



前視圖

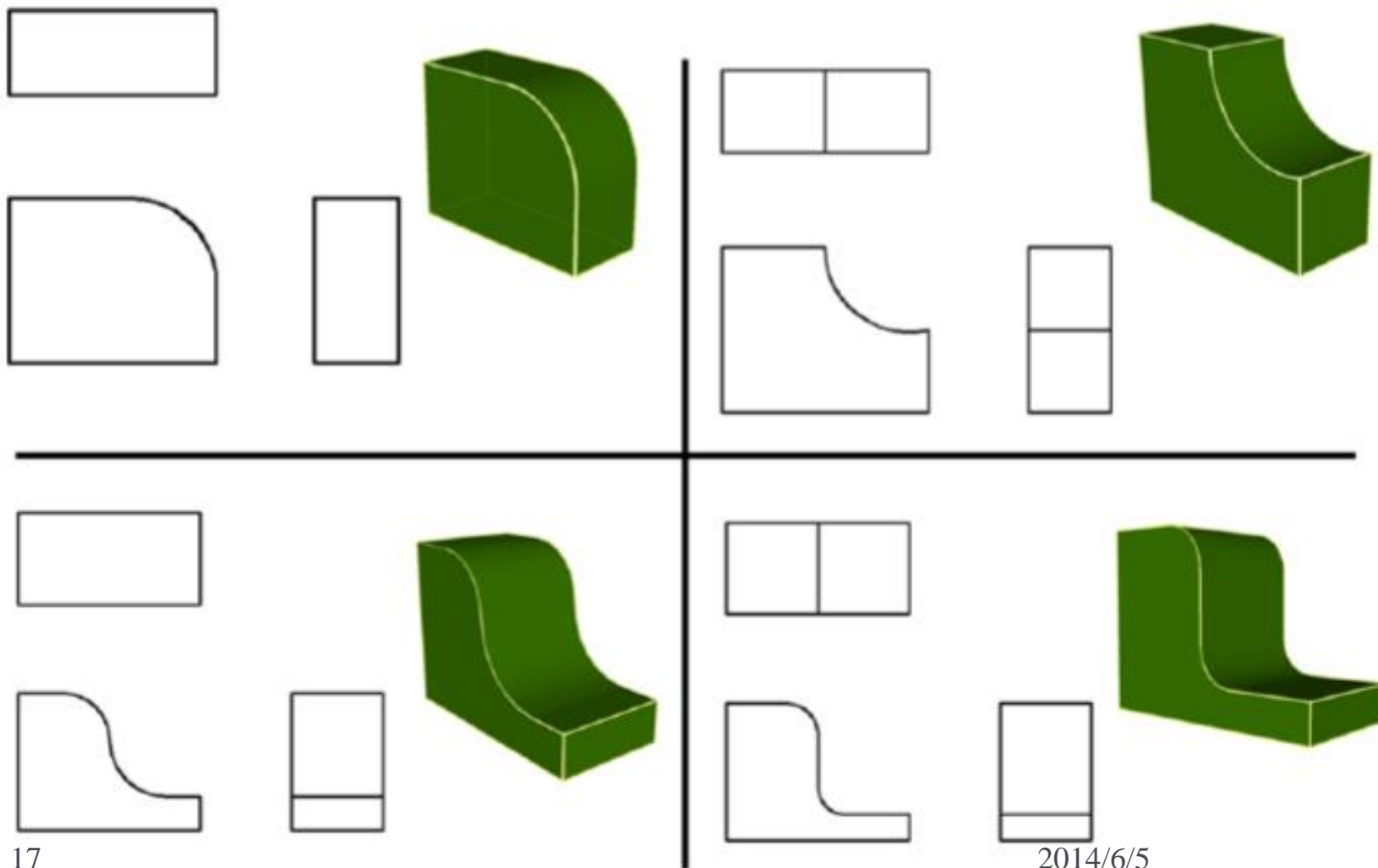
(2)概念：工程師的圖學素養

► 讀圖



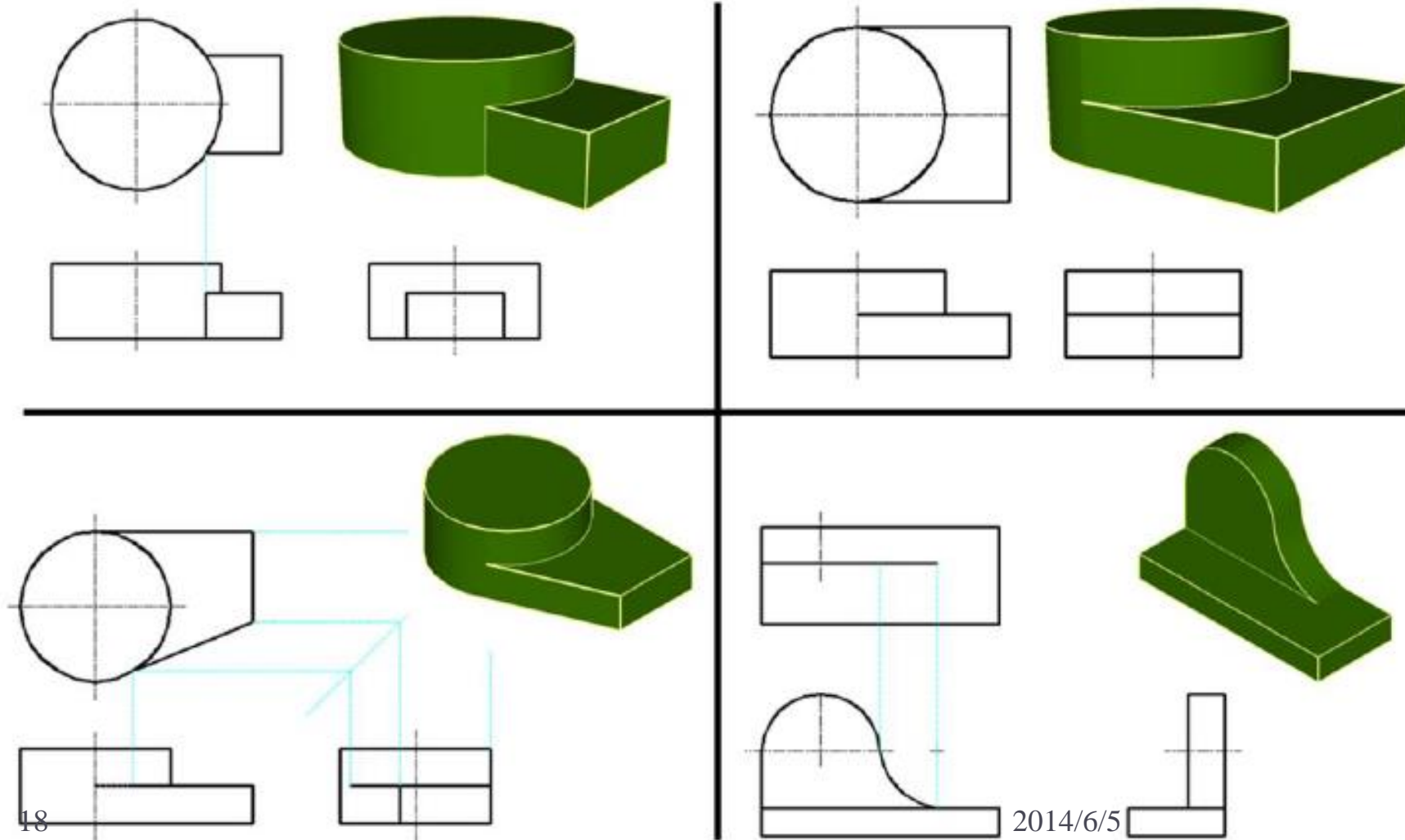
(2)概念：工程師的圖學素養

▶ 製圖



(2)概念：工程師的圖學素養

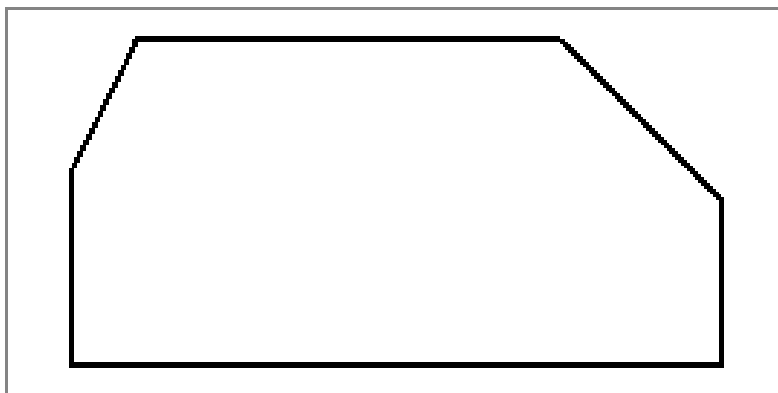
▶ 製圖



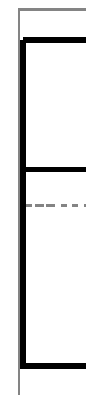
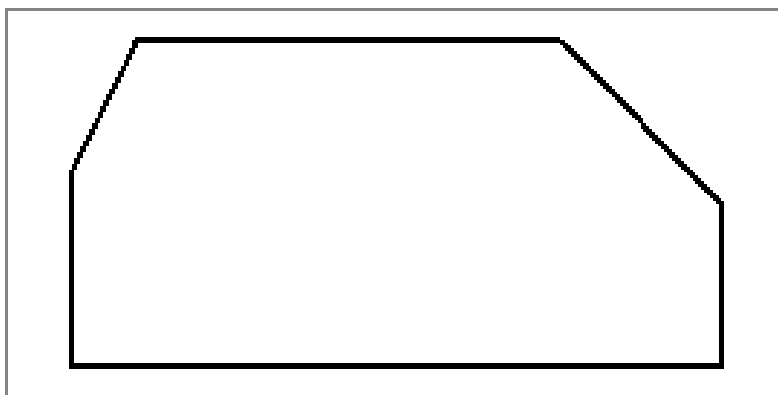
(2)概念：工程師的圖學素養

► 表達

第三角法投影



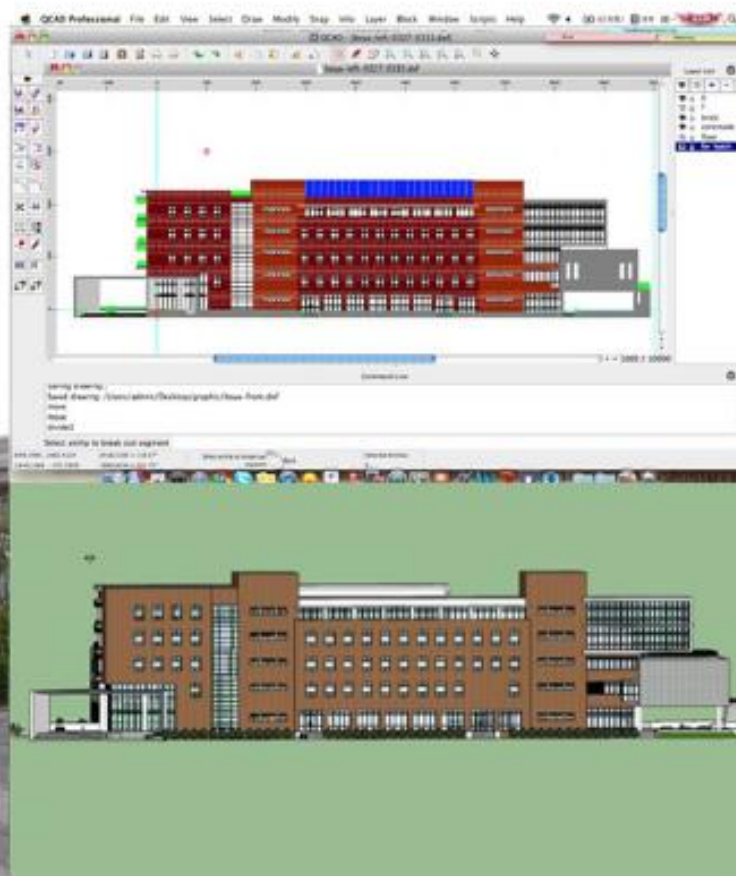
第一角法投影視圖



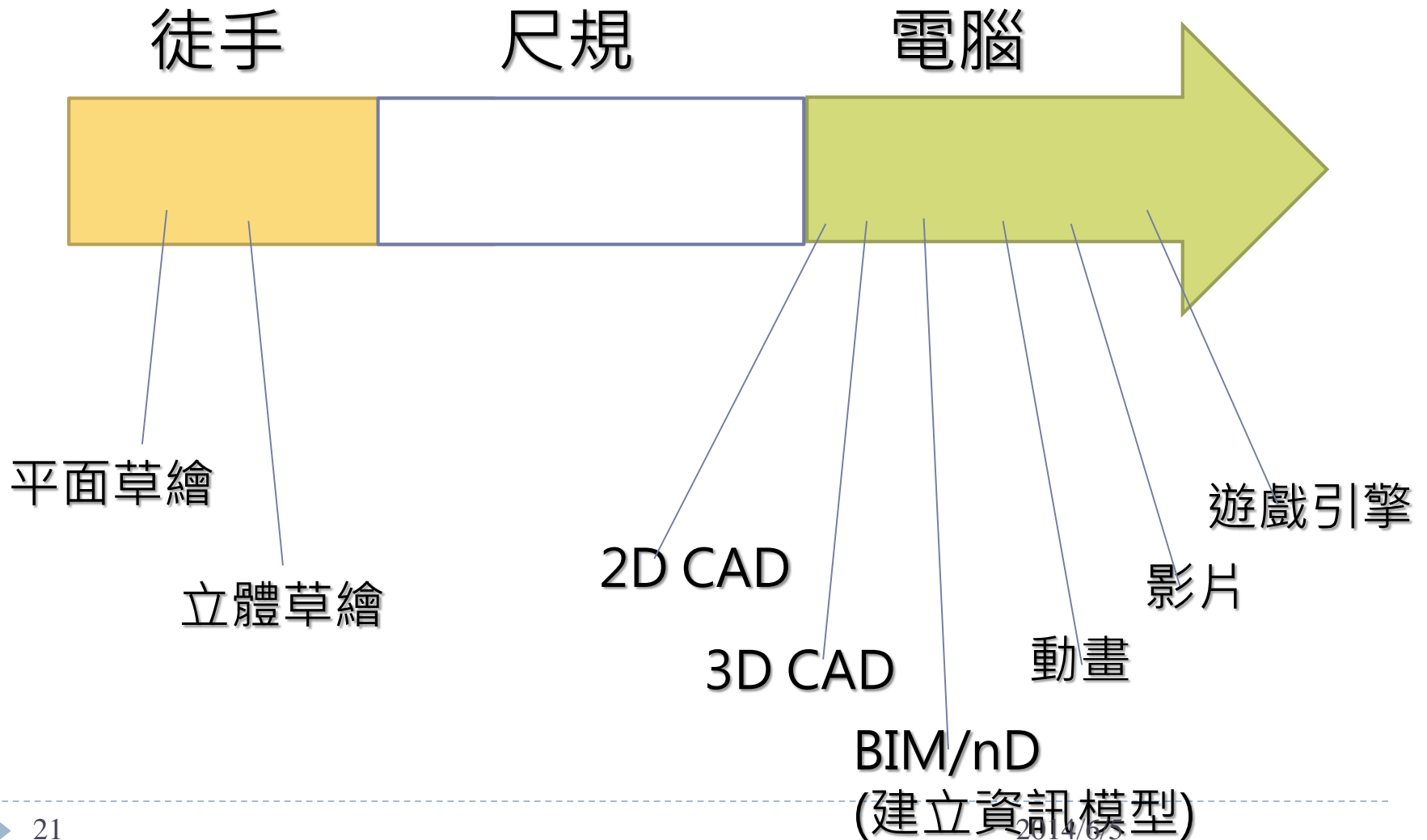
2014/6/5

(2)概念：工程師的圖學素養

► 表達敘述



(3)概念：工程師的圖學工具



(4)概念：如何學好本課程

- ▶ 新手上路
- ▶ AutoCAD 只是個工具，你必須不斷的加強自己在專業上的素養才能成為某個領域上的專業工程師。
- ▶ 你需要不斷的練習與實作

- ▶ 新手常犯的錯誤
- ▶ 你最少需要熟悉 Windows 檔案總管的操作。
- ▶ 圖檔存檔需要有規劃
- ▶ 用肉眼作圖
- ▶ 需不斷改善作圖手法，加速繪圖過程
- ▶ 好高騖遠，2D 不精熟就想學 3D
- ▶ 三分鐘熱度

(5)實作：AutoCAD 工具與配置

▶ AutoCAD 簡介

- ▶ # 初級階段 (1982.11 ~ 1984.10)
- ▶ AutoCAD 1.0 ~ AutoCAD 2.0(x86 pc 286 環境)
- ▶ 高級發展階段(1988.11 ~ 1992.6)
- ▶ AutoCAD 10.0 ~ AutoCAD 12.0
- ▶ AutoCAD 12.0 (純 DOS 版最棒的一版，具有成熟完備的功能，提供完善的AutoLisp語言進行二次開發，許多機械建築和電路設計的專業CAD就是在這一版本上開發的。)

(5)實作：AutoCAD 工具與配置

- ▶ 完善階段(1994.11 ~ 2000.7)
 - ▶ AutoCAD R13 (在Unix、DOS和Windows 3.11上的最後版本)
 - ▶ AutoCAD R14 (for windows 95) 1997.2
 - ▶ AutoCAD 2000(R15) 1999.3
 - ▶ AutoCAD 2000i(R15.1) 2000.7
- ▶ 進一步完善階段
 - ▶ AutoCAD 2002(R15.6)——2001年6月
 - ▶ AutoCAD 2004(R16.0)——2003年3月
 - ▶ AutoCAD 2005(R16.1)——2004年3月
 - ▶ AutoCAD 2006(R16.2)——2005年3月
 - ▶ AutoCAD 2007(R17.0)——2006年3月
 - ▶ AutoCAD 2008(R17.1)——2007年3月
 - ▶ AutoCAD 2009(R17.2)——2008年3月
 - ▶ AutoCAD 2010(R18)——2009.4
 - ▶ AutoCAD LT 2010 – 2009.4
 - ▶ AutoCAD 2011(R18.1) – 2010.3
 - ▶ AutoCAD 2012 – 2011.3
 - ▶ AutoCAD 2013(R19.1) – 2012.3
 - ▶ AutoCAD 2014 – 2013.3

(5)實作：AutoCAD 工具與配置

- ▶ AutoCAD full 及 LT(lite)版本：
- ▶ 大部分的AutoCAD使用者並不會用到3D及程式撰寫的功能。
- ▶ AutoCAD lisp script
- ▶ 自己創造AutoCAD指令的一個程式語言
- ▶ AutoCAD DWF viewer([可免費下載](#))
- ▶ 以 DWF 檔案格式檢視和列印 2D 與 3D 設計。
- ▶ AutodeskR Design Review 為審核、標記和往返設計資料的方式。

(5)實作：AutoCAD 工具與配置

- ▶ AutoCAD 學生設計聯盟註冊

<http://students.autodesk.com.tw/adsk/Account/Register>

- ▶ AutoCAD 學生版本下載

<http://students.autodesk.com.tw/products/>

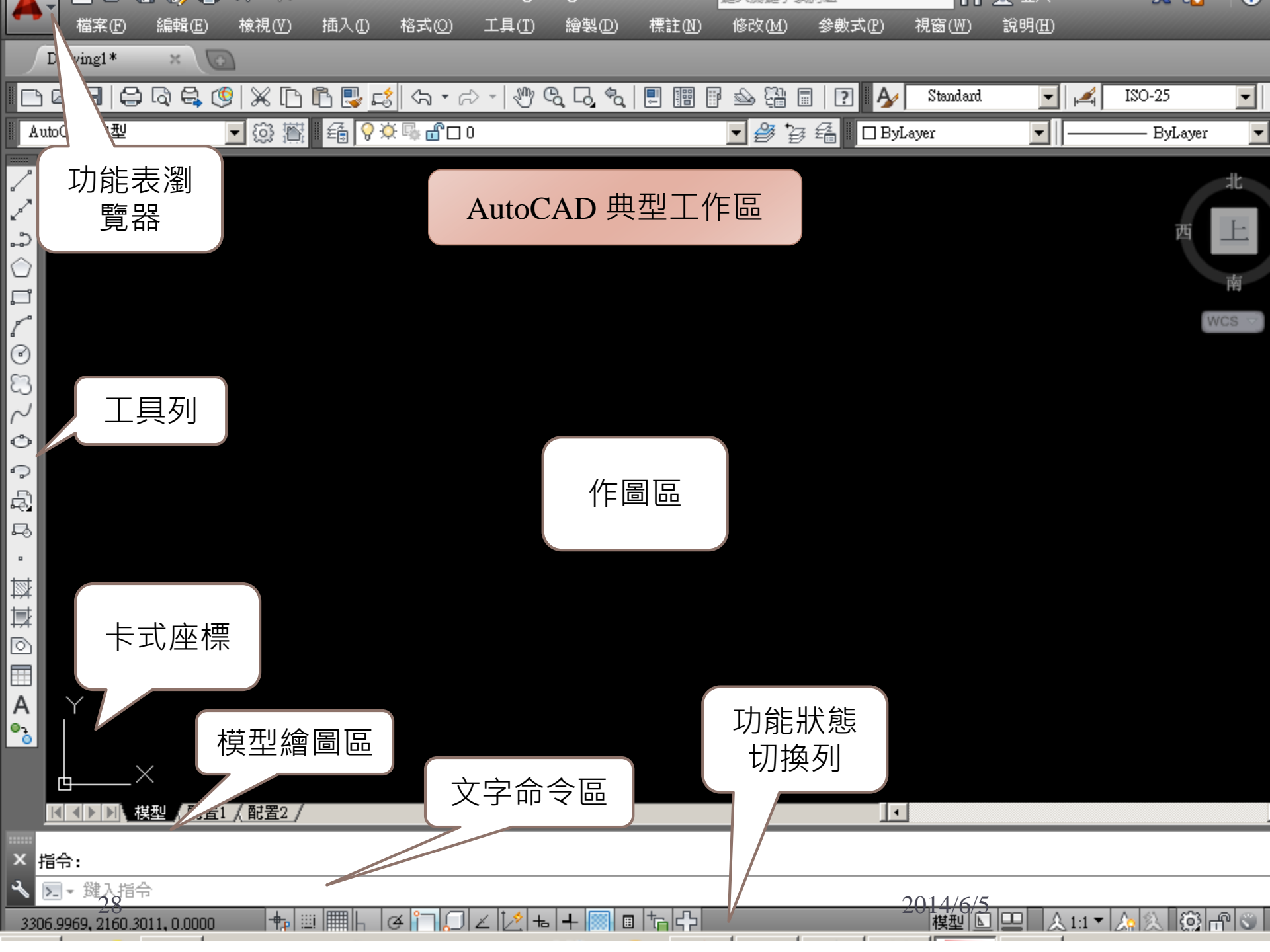
- ▶ AutoCAD 安裝(官方中文安裝說明文件)

http://students.autodesk.com.tw/media/3150/registration-installation_workflow_taiwan.pdf

- ▶ [官方說明文件](#)

<http://exchange.autodesk.com/autocad/cht/pdf-documentation>





功能表瀏
覽器

AutoCAD 典型工作區

工具列

作圖區

卡式座標

模型繪圖區

文字命令區

功能狀態
切換列

2014/6/5

模型

1:1

(6)實作：AutoCAD 的基礎操作

- ▶ 滑鼠功能鍵控制
- ▶ 以二鍵式滑鼠中間有滾輪的說明

按鍵	說明1	說明2
左鍵	選取功能鍵(圖元,選點,選功能)	連續快按二次進入物件修改畫面
右鍵	「Enter」功能，變數 SHORTCUTMENU=0 為此功能	快顯功能表，變數 SHORTCUTMENU>0 為此功能
中間滾輪	旋轉輪子為即時縮放(RTZOOM)， 壓住輪子不放&拖曳為即時平移(PAN)， 連續快按兩下為縮放到實際範圍(Zoom->E)	Ctrl+壓輪子不放&拖曳為搖桿式 即時平移(Free PAN)， 變數 Mbuttonpan=0時 (default=1)為物件鎖點快顯功能表
[Shift]+ 29 右鍵	物件鎖點快顯功能表	

(6)實作：AutoCAD 的基礎操作

▶ AutoCAD 常用檔案類型介紹

- ▶ ac\$ 圖形暫存檔
- ▶ bak 備份檔
- ▶ dwg 圖形檔
- ▶ dwt 圖形樣本檔
- ▶ dxf 標準圖形交換檔
- ▶ wmf Windows中繼檔

(6)實作：AutoCAD 的基礎操作

- ▶ 命令列(command) 快速鍵
工具列的每個按鍵都對應到一個指令
- ▶ 透過 acad.pgp 檔案設定了 autocad 所有的快速功能鍵，
可以從 工具 → 自訂 → 編輯程式參數 acad.pgp 。

; Examples of external commands for command windows

DEL,	DEL,	8,要刪除的檔案: ,
DIR,	DIR,	8,指定檔案: ,
SH,	,	1,*作業系統指令: ,
SHELL,	,	1,*作業系統指令: ,
START,	START,	1,*要啟動的應用程式: ,
TYPE,	TYPE,	8,要列示的檔案: ,

(6)實作：AutoCAD 的基礎操作

▶ 鍵盤快捷鍵

- ▶ Esc 取消
- ▶ F1 help
- ▶ F2 圖形-文字切換
- ▶ F3 物件鎖點
- ▶ F4 數位板作用
- ▶ F5 等角切換
- ▶ F6 動態 UCS
- ▶ F7 格點顯示
- ▶ F8 正交
- ▶ F9 鎖點模式
- ▶ F10 極座標追蹤
- ▶ F11 物件鎖點追蹤
- ▶ F12 動態輸入

實作：AutoCAD 畫線 (line)

- ▶ 數值輸入
- ▶ 數值輸入的五種格式
- ▶ 1. 整數：22,55,65..
- ▶ 2. 實數：22.55,66.567
- ▶ 3. 分數(不帶小數)：100/33
- ▶ 4. 選兩點：直接用滑鼠選兩點
- ▶ 5. 'cal 計算機：配合透通指令使用計算機

實作：AutoCAD 畫線 (line)

- ▶ Autocad指令輸入
- ▶ 命令列(command)模式
- ▶ 指令 line
- ▶ 快速鍵 l

指令: l LINE
指定第一點:
指定下一點或 [退回(U)]:

- ▶ 重複上一個指令「Enter」or「空白鍵」。
- ▶ 可用鍵盤的上下按鍵，找到曾經下過的指令。
- ▶ 命令補齊功能 <TAB>

實作：AutoCAD 畫線 (line)

- ▶ 透通指令
- ▶ 透通指令示範：以line加上zoom為例

指令: l

LINE 指定第一點:

指定下一點或 [退回(U)]: 'zoom

>>指定視窗角點，輸入比例係數 (nX 或 nXP)，或
[全部(A)/中心點(C)/動態(D)/實際範圍(E)/前次(P)/比例(S)/視
窗(W)/物件(O)] <即時>: d

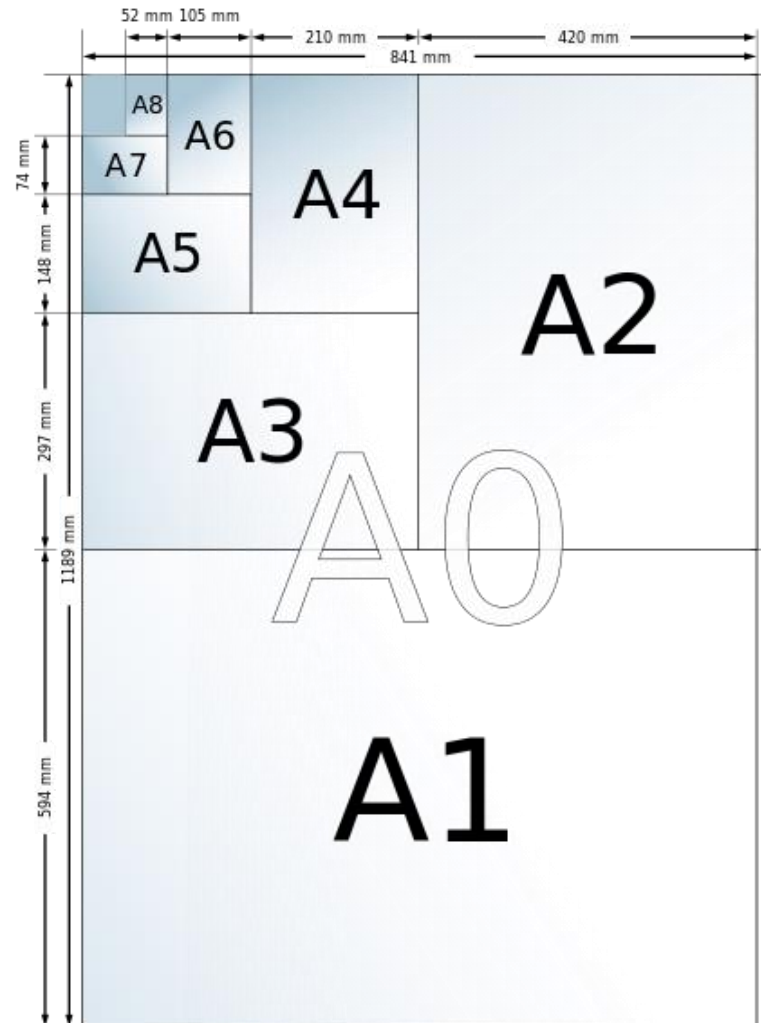
繼續 LINE 指令。

指定下一點或 [退回(U)]:

實作：AutoCAD 畫線 (line)

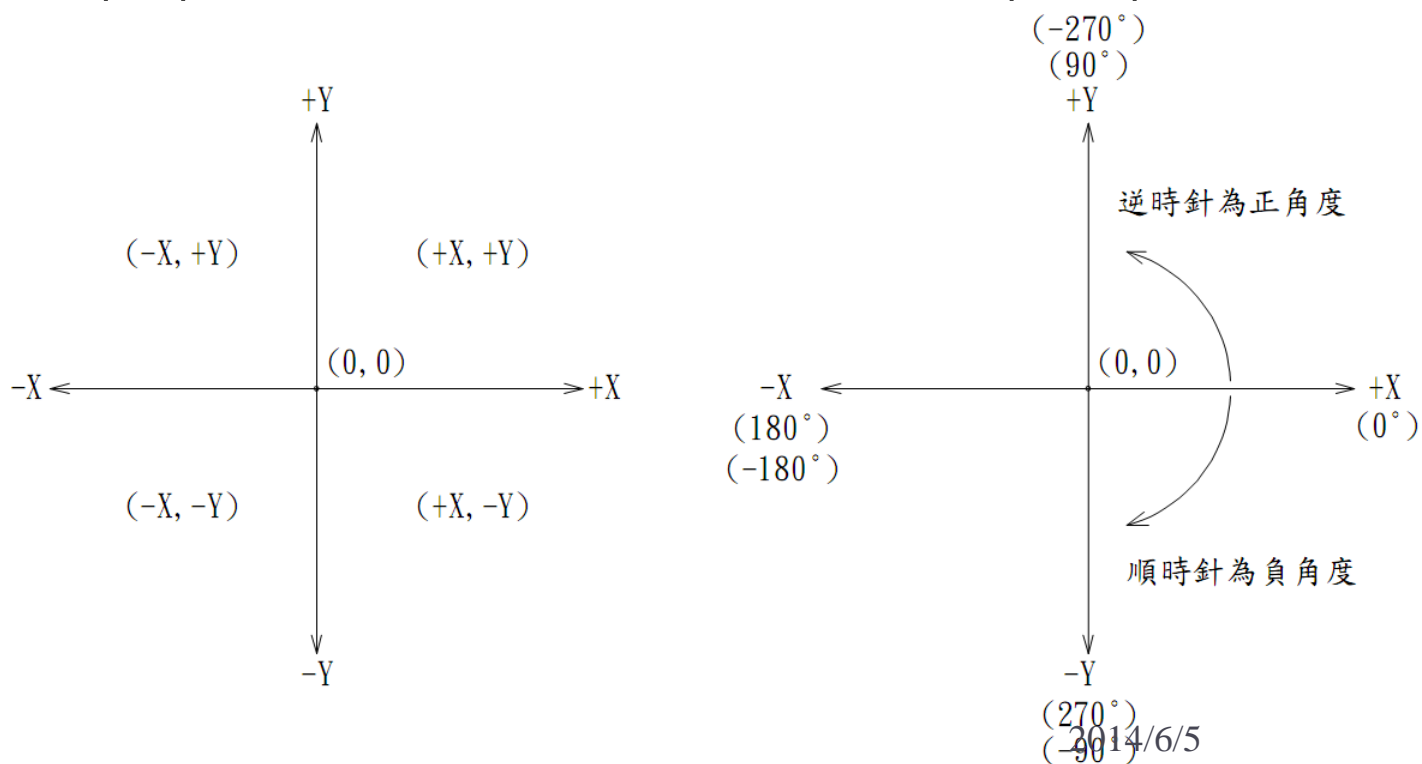
▶ 圖紙

- ▶ 1. A0: 1189*841
- ▶ 2. A1: 841*594
- ▶ 3. A2: 594*420
- ▶ 4. A3: 420*297
- ▶ 5. A4: 297*210



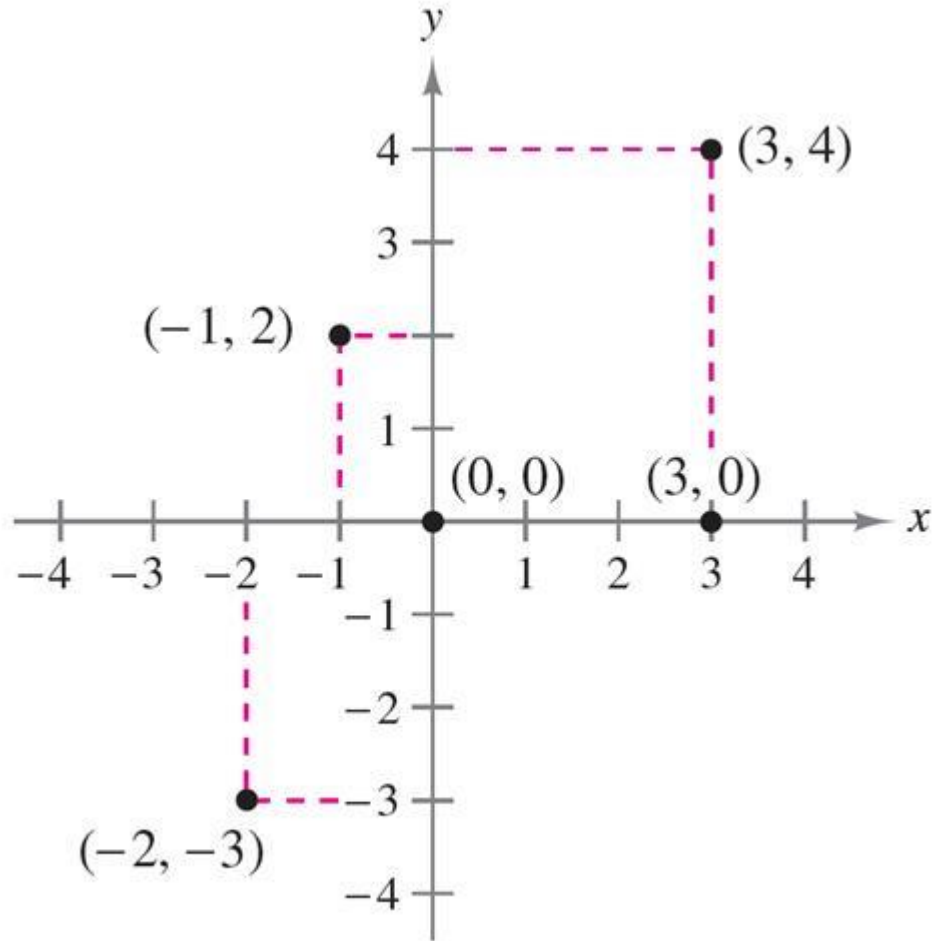
實作：AutoCAD 畫線 (line)

- ▶ 座標系統
- ▶ AutoCAD 繪圖時需要精確的定義座標的位置。
- ▶ 目前常用的座標系統稱為世界直角座標系統(WCS)，其使用二度空間(2D)由水平軸(X軸)及垂直軸(Y軸)組合而成。兩軸交點為原點(0,0)。
- ▶ 三度空間(3D)則由 X, Y, Z三個軸所組成，原點為(0,0,0)。



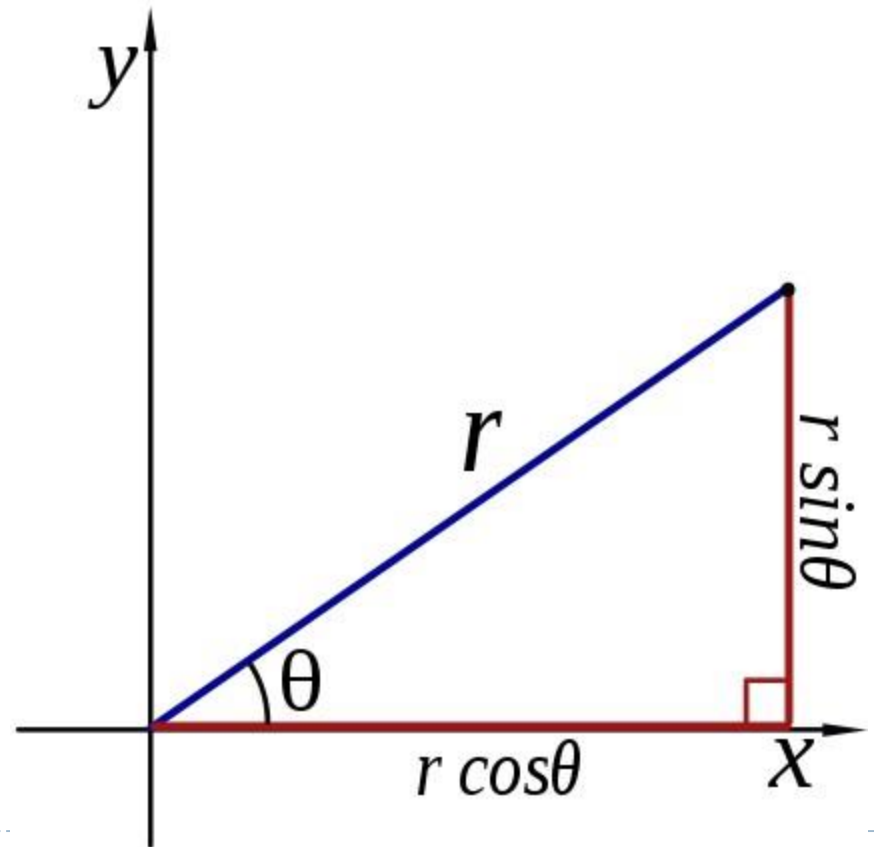
實作：AutoCAD 畫線 (line)

- ▶ 直角座標系統
- ▶ 表示法= X,Y



實作：AutoCAD 畫線 (line)

- ▶ 極座標系統
- ▶ AutoCAD相對座標表示法：
 - ▶ * 增減量表示法
 - ▶ * 表示方法= $@\Delta X, \Delta Y$
- ▶ * 距離角度表示法
- ▶ * 表示方法= $@\text{距離} < \text{角度}$



實作：AutoCAD 畫線 (line)

▶ 範例1：繪製A3圖框

* 參考解答：

指令: 1 LINE 指定第一點:

指定下一點或 [退回(U)]: @420<0

指定下一點或 [退回(U)]: @297<90

指定下一點或 [封閉(C)/退回(U)]: @420<180

指定下一點或 [封閉(C)/退回(U)]: c

0, 297

420, 297

0, 0

420, 0

實作：AutoCAD 畫線 (line)

► 範例2：

* 參考解答：

指令: 1 LINE 指定第一點:

指定下一點或 [退回(U)]: @45<-90

指定下一點或 [退回(U)]: @60<180

指定下一點或 [封閉(C)/退回(U)]: @75<90

指定下一點或 [封閉(C)/退回(U)]: @40<180

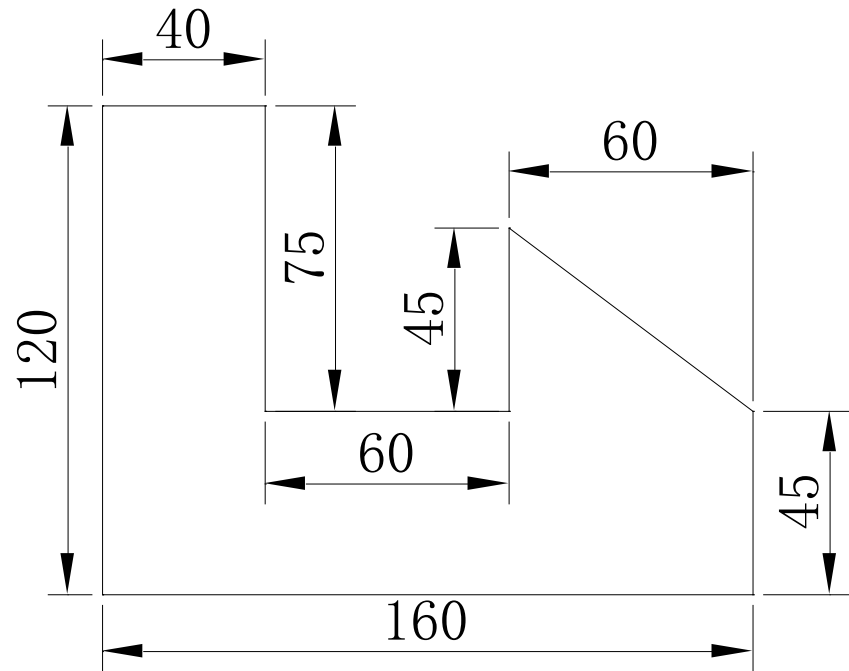
指定下一點或 [封閉(C)/退回(U)]: @120<-90

指定下一點或 [封閉(C)/退回(U)]: @160<0

指定下一點或 [封閉(C)/退回(U)]: @45<90

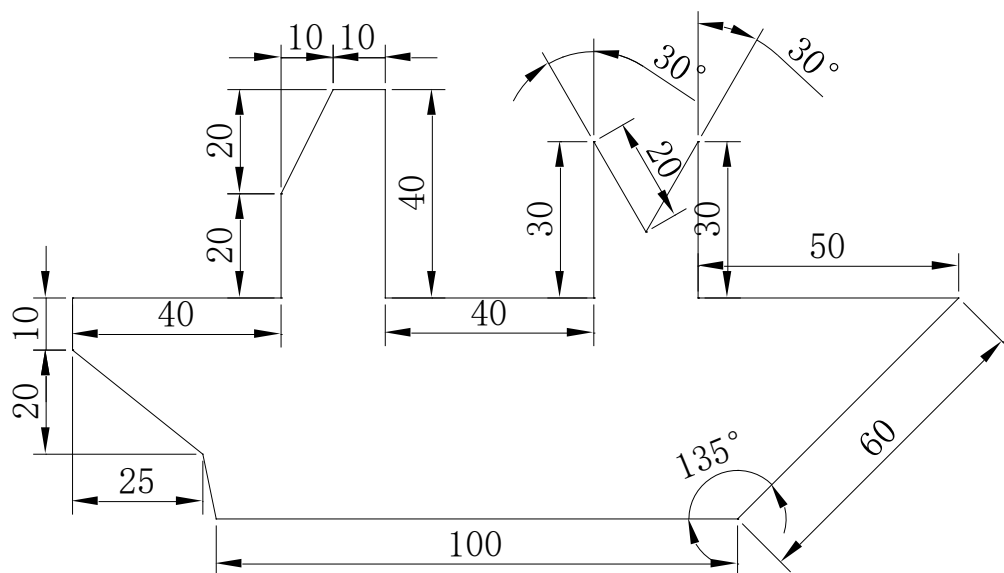
指定下一點或 [封閉(C)/退回(U)]: @-60,45

指定下一點或 [封閉(C)/退回(U)]: <ENTER>



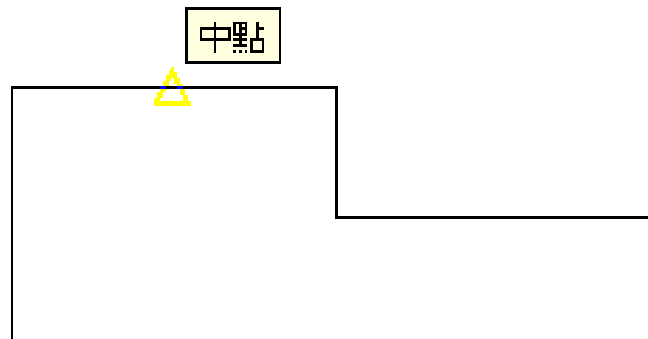
▶ 範例3：

<ENTER>



實作：AutoCAD 畫線 (line)

- ▶ 物件鎖點
- ▶ 使用物件鎖點指定物件上的精確位置
- ▶ 每當提示您輸入點時，都可以指定物件鎖點。依預設，當您在物件上的物件鎖點位置上移動游標時，會顯示標識和工具提示。
- ▶ 此功能稱為 **Auto Snap**，可提供表示有效物件鎖點的視覺提示。



實作：AutoCAD 畫線 (line)

- ▶ 你可以設定功能列讓物件鎖點功能直接可以在工作區使用。
- ▶ 也可以使用 Shift+滑鼠「右鍵」呼叫物件鎖點功能表。



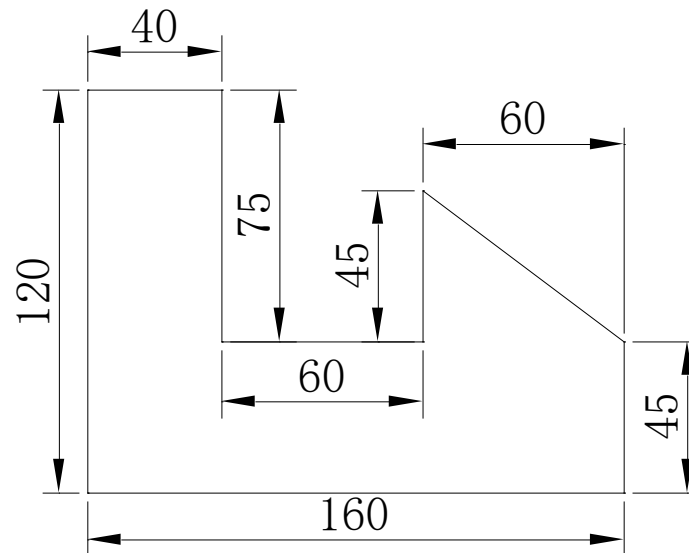
實作：AutoCAD 畫線 (line)

▶ 物件鎖點功能說明(有*為常用)

中文指令	英文指令	說明
追蹤	TK	相對於圖面上追蹤點定出點的位置
暫時性追蹤	TT	相對於凸面上追蹤點訂出點的位置
自	FROM	指定最後的參考點
*端點	END	鎖點至線或弧物件的的端點
*中點	MID	鎖點至線或弧物件的的中間點
*交點	INT	鎖點至兩物間相交之交點及延伸交點
外觀交點	APP	鎖點至兩物間相交之交點及延伸交點，更可以在3D中抓視覺交點
*中心點	CEN	鎖點至圓心
*四分點	QUA	鎖點至四分點，可用於圓、弧、橢圓
*相切點	TAN	圓或弧的相切點
*垂直點	PER	鎖點於互垂點
*單點	NOD	鎖點於單點
插入點	INS	鎖點於屬性、圖塊、造型、文字的插入點
最近點	NEA	鎖點於物件的最近點，通常用於確保有連接到該物件。
延伸	EXT	當游標接觸物件的端點時，會顯示一條臨時的延伸線。
平行	PAR	當在指定第二點時，可以用此功能產生第二條導引線輔助繪製平行線。
無	NON	無所點
設定鎖點模式	OSNAP	設定預設鎖點模式
兩點中點	M2P,MTP	鎖點至選取兩點的中間點

實作：AutoCAD 畫線 (line)

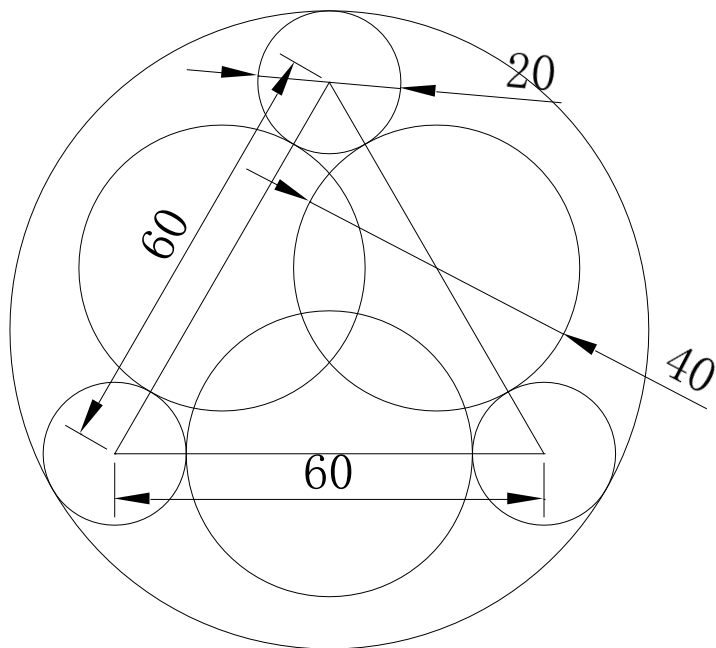
- ▶ F7 GRID 格點開關
- ▶ F9 SNAP 鎖點開關
- ▶ 可以使用功能表設定，指令為 `desttings`
- ▶ 範例：利用鎖點與正交的方式，在正交的方向輸入數值即可完成此圖面。



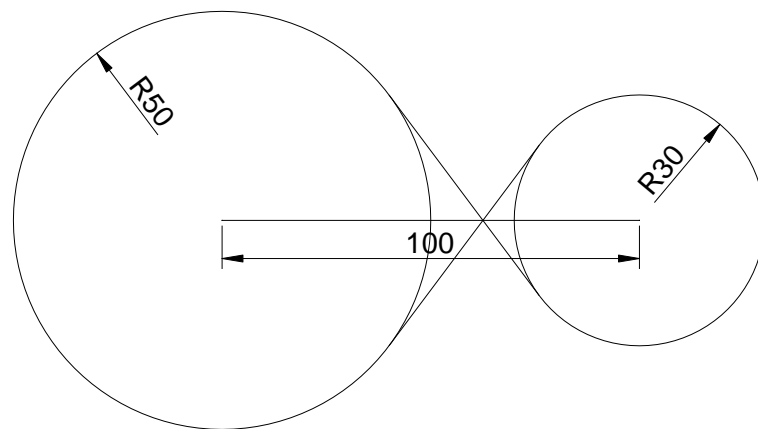
實作：AutoCAD 畫圓 (circle)

► 指令：Circle 圓 快速鍵：C

範例1：

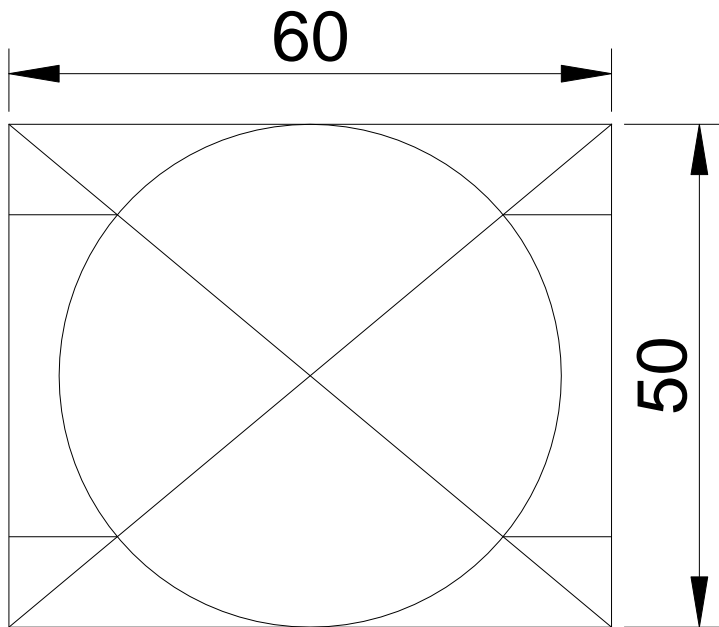


範例2：



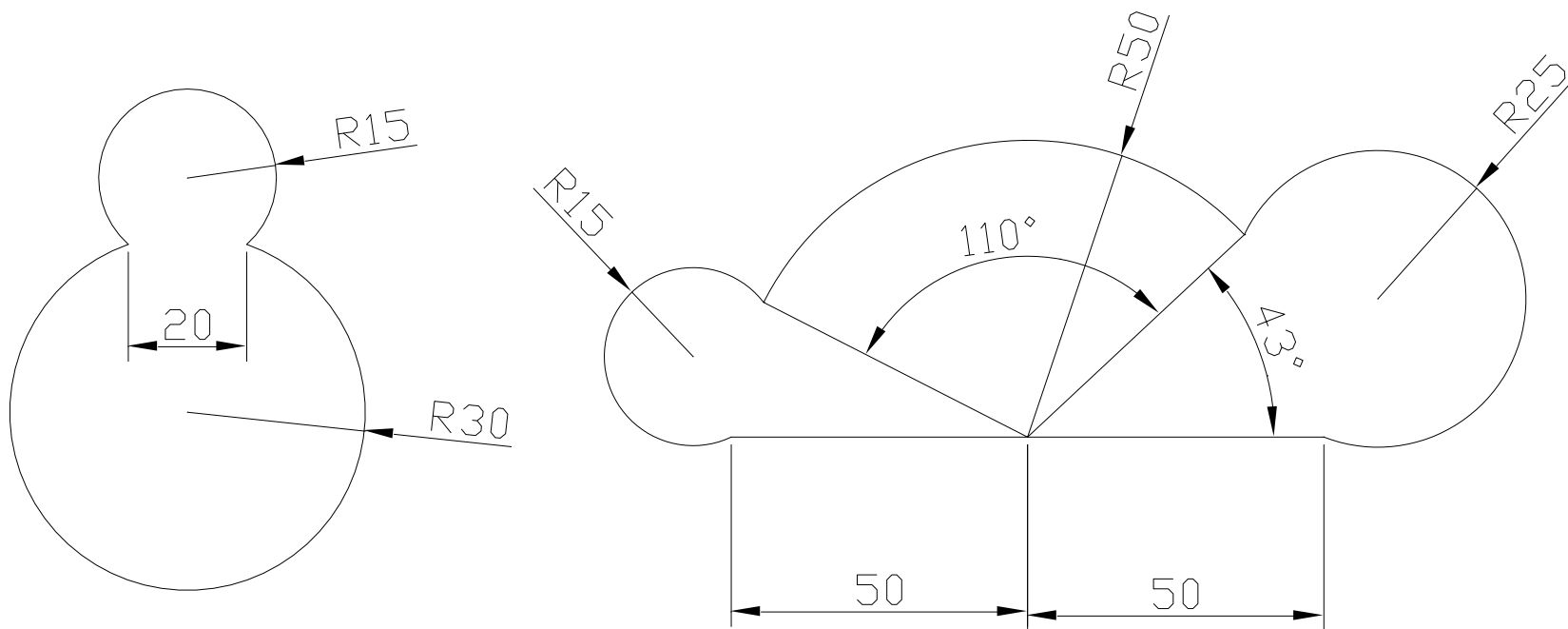
實作：AutoCAD 畫圓 (circle)

範例3：



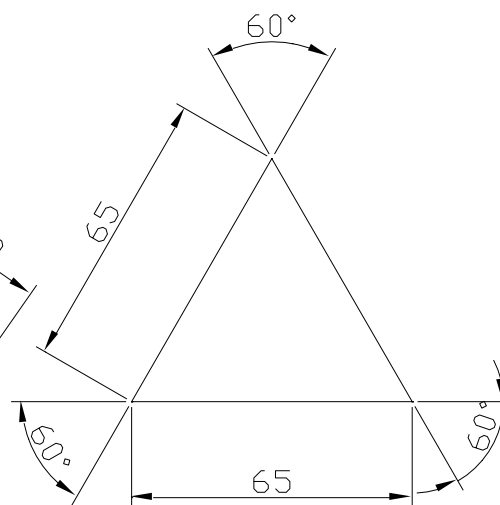
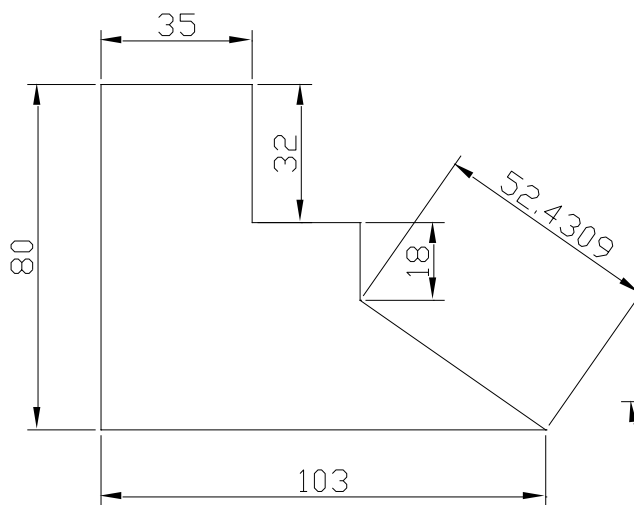
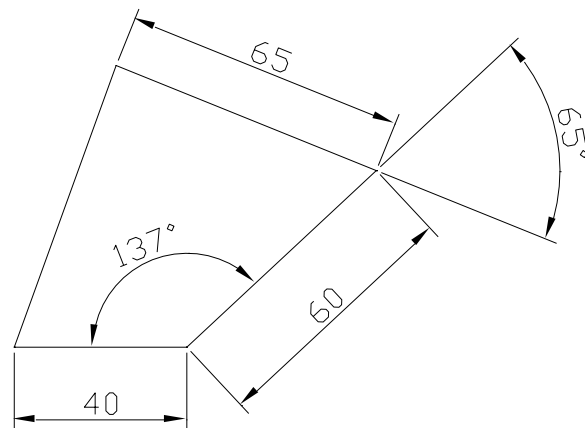
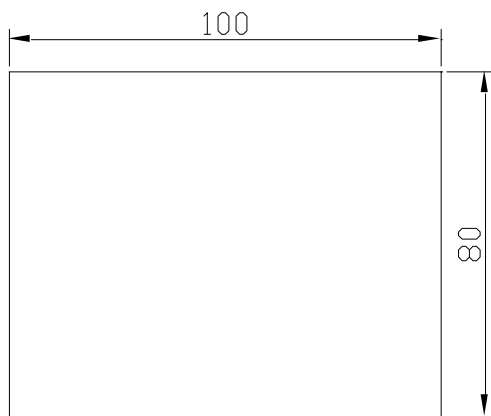
實作：AutoCAD 畫弧 (arc)

- ▶ ARC 弧 快捷鍵：A
- ▶ 逆時鐘畫弧，大弧負 R，小弧正R。



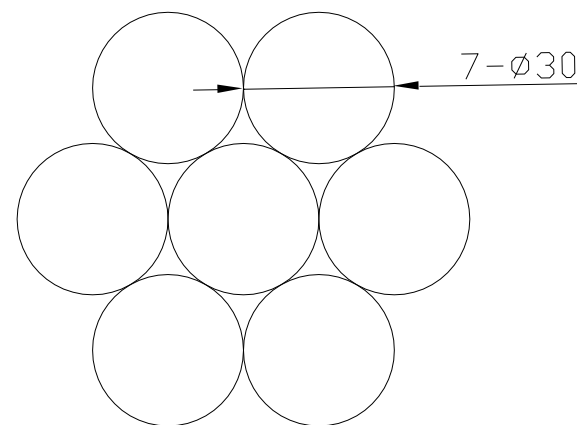
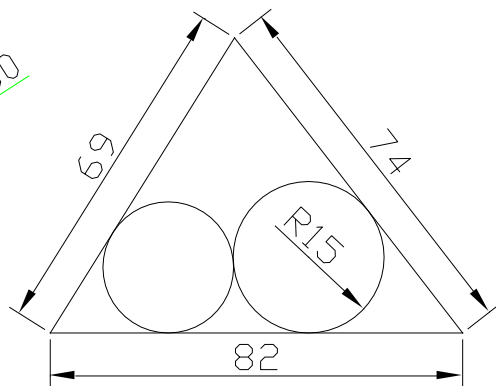
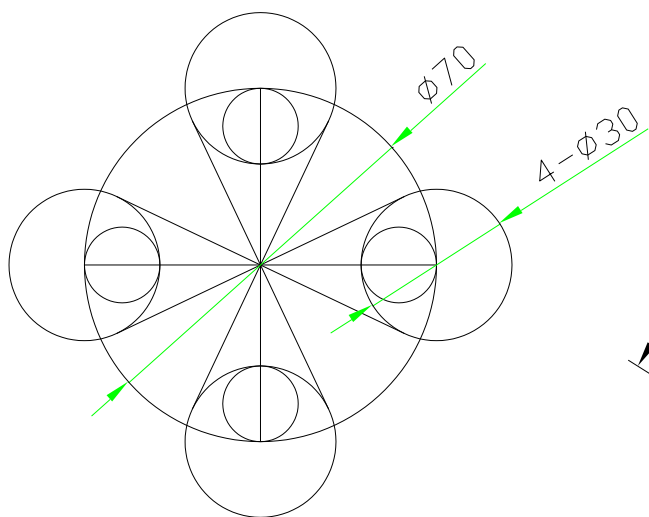
作業：線、圓綜合練習

► 繪製下列圖形：



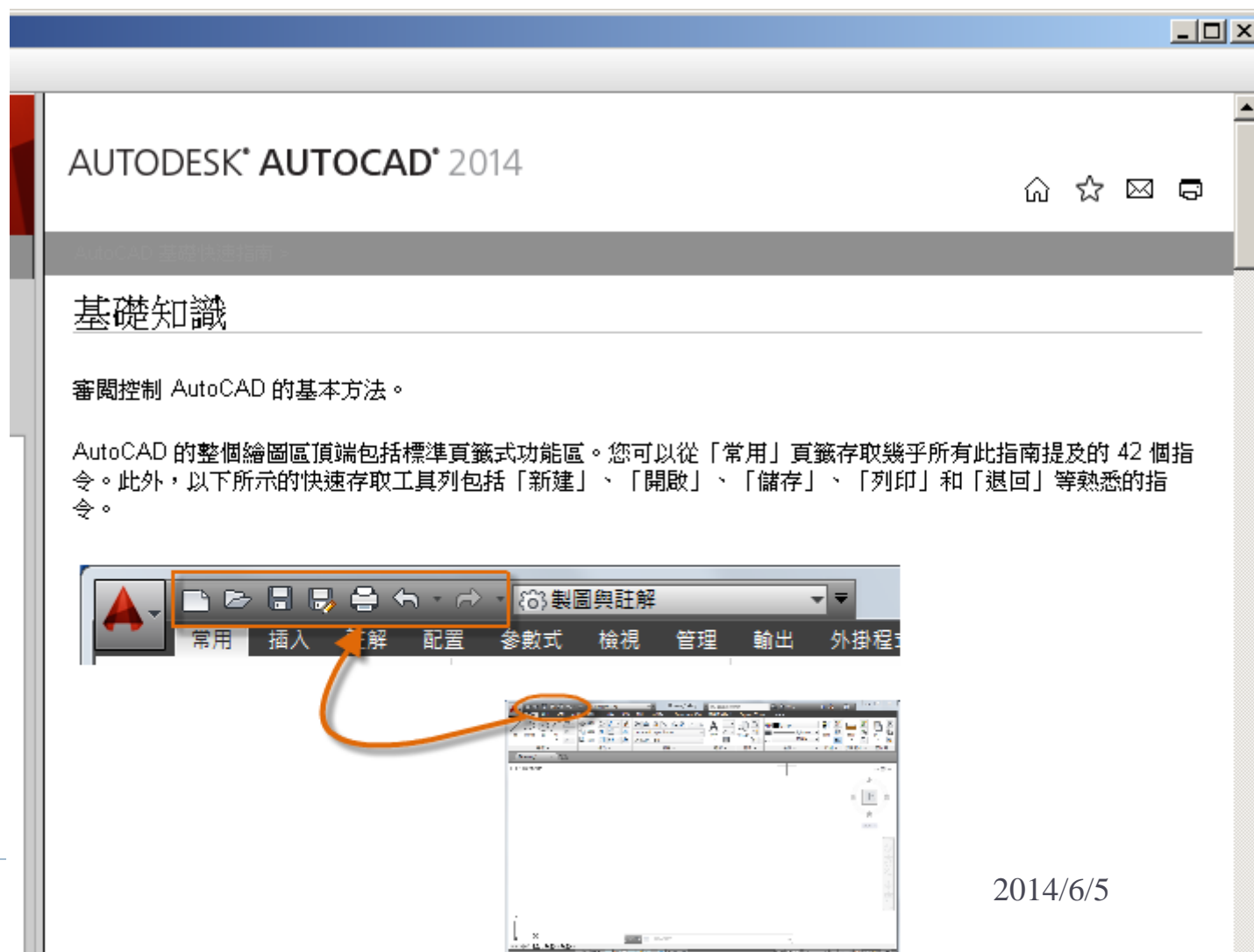
作業：線、圓綜合練習

► 繪製下列圖形：



延伸閱讀 - HELP

► F1 – HELP 線上輔助說明



感謝與參考

- ▶ 參考資料：
- ▶ <https://class.coursera.org/graph-001/wiki/syllabus>
- ▶ <http://www.books.com.tw/products/0010592911>