

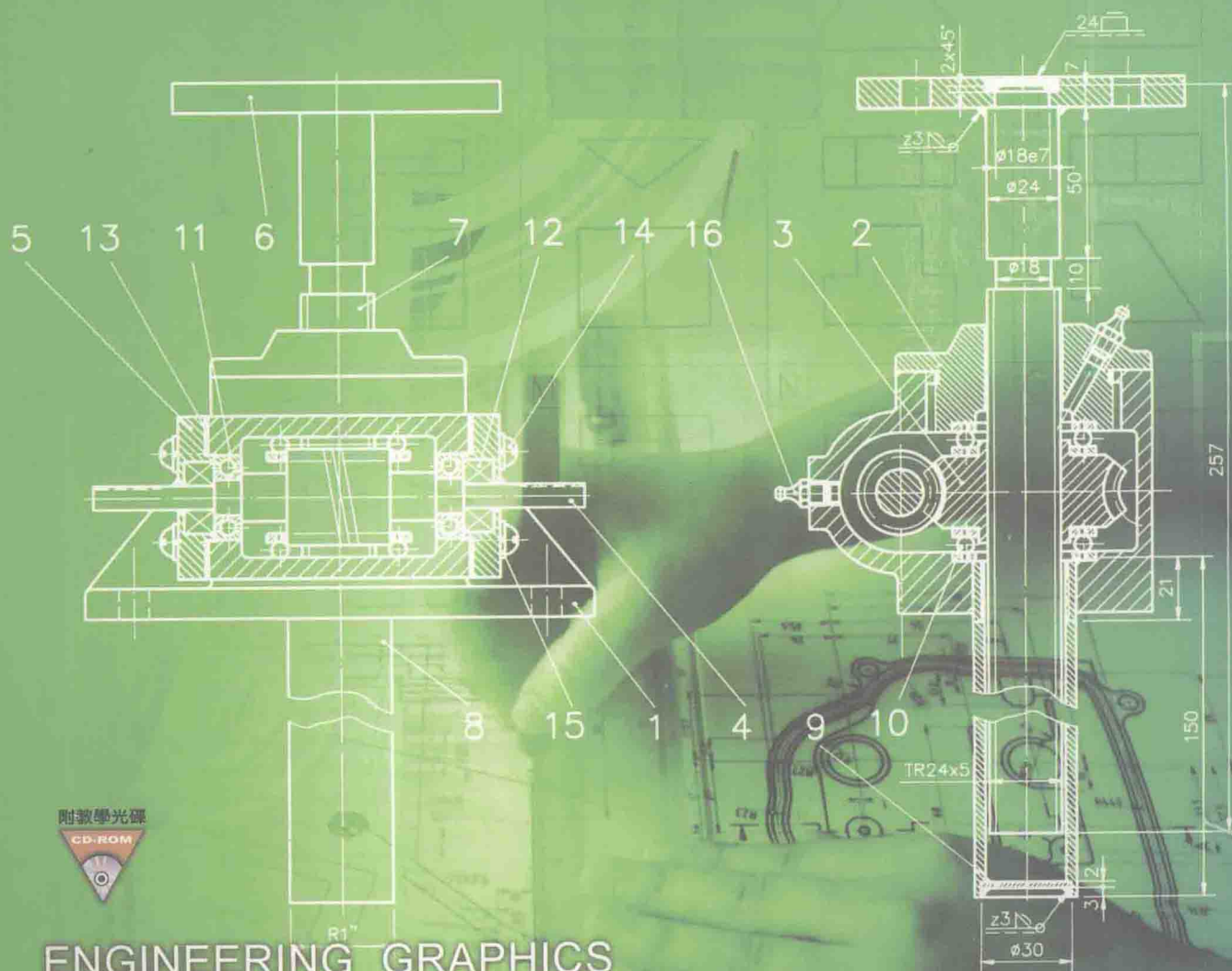
工程圖學

與電腦製圖之關聯 CAD-COMMUNICATIONS

王輔春·楊永然

朱鳳傳·康鳳梅·詹世良編著

修訂版



ENGINEERING GRAPHICS
CAD-COMMUNICATIONS

全華圖書股份有限公司 印行

工程圖學

與電腦製圖之關聯(修訂版)

(附教學光碟片)

王輔春 · 楊永然 · 朱鳳傳 · 康鳳梅 · 詹世良 編著



全華圖書股份有限公司 印行

國家圖書館出版品預行編目資料

工程圖學與電腦製圖之關聯 / 王輔春等編著. -
-二版. -- 臺北縣土城市 : 全華圖書, 2007
[民 96]

面 : 公分

ISBN 978-957-21-5863-0 (平裝附光碟片)

1. 工程製圖 2. 電腦輔助設計

440.8

96009750

工程圖學

與電腦製圖之關聯(修訂版)(附教學光碟片)

作 者 王輔春·楊永然·朱鳳傳·康鳳梅·詹世良

執行編輯 曾淑惠

發行人 陳本源

出版者 全華圖書股份有限公司

地 址 23671 台北縣土城市忠義路 21 號

電 話 (02) 2262-5666 (總機)

傳 真 (02) 2262-8333

郵政帳號 0100836-1 號

印 刷 者 宏懋打字印刷股份有限公司

圖書編號 05903017

二版二刷 2008 年 7 月

定 價 新台幣 750 元

I S B N 978-957-21-5863-0 (平裝附光碟片)

全華圖書

www.chwa.com.tw

book@chwa.com.tw

全華科技網 OpenTech

www.opentech.com.tw

有著作權·侵害必究

序 言

工程圖學是科技教育的基礎學科，教授工程圖之基本理論，繪製與閱讀方法。在今天科技突飛猛進的時代，繪製工程圖的工具已由傳統的手工具演變為電腦。運用電腦繪製工程圖，需依靠繪圖軟體，繪圖軟體是由電腦工程師依據工程圖學原理原則設計完成，供製圖者使用，其基本原理、繪製概念與手工繪製是相輔相成，所以本書除廣為收集工程圖學方面有關新知外，並詳細研究其與電腦製圖之關聯問題，本著工程圖學之原理原則，以簡明易讀之文句加以介紹，除附以標準的工程圖外，更附以彩色實體圖，以增教學興趣與實用之效果。

本書根據經濟部標準檢驗局最新修訂之「工程製圖」標準，教育部國立編譯館主編之「工程圖學名詞」與「工程圖學辭典」，公制 SI 單位等編寫，以資廣為推行與應用我國國家標準及統一名詞。

全書共二十章，計六百餘頁，採彩色印刷，對工程圖學之原理原則及應用，作有系統之敘述，每章末均附有習題供學習者練習，書末更附有學習光碟，為大專院校及產業界工作人員教學與參考應用之最佳書本。

本書雖經詳細校對，用心排版，疏漏之處仍有，尚望各界不吝指正，崙此致謝。

編者序

編輯部序

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

本書依據工程圖學之原理原則，以簡明易讀之文句加以介紹，除附以標準的工程圖外，更附以彩色實體圖，以增教學興趣與實用之效果。並根據經濟部標準檢驗局最新修訂之「工程製圖」標準，教育部國立編譯館主編之「工程圖學名詞」與「工程圖學辭典」，公制 SI 單位等編寫，以資廣為推行與應用我國國家標準及統一名詞。作者內容編寫共二十章，計六百餘頁，採彩色印刷，對工程圖學之原理原則及應用，作有系統之敘述，每章末均附有習題供學習者練習，書末更附有學習光碟，為大專院校機械相關科系「圖學」課程使用及產業界工作人員教學與參考應用之最佳書本。

同時，為了使您能有系統且循序漸進研習相關方面的叢書，我們以流程圖方式，列出各有關圖書的閱讀順序，以減少您研習此門學問的摸索時間，並能對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題，歡迎來函聯繫，我們將竭誠為您服務。

相關叢書介紹

書號：05668007
書名：循序學習 AutoCAD 2004
(附範例光碟片)
編著：康鳳梅、許榮添、詹世良
16K/512 頁/650 元

書號：05777007
書名：循序學習 SolidWorks 2005 – 附
立體製圖檢定動態教學
(附動態教學光碟片)
編著：康鳳梅、許榮添、詹世良
16K/632 頁/750 元

書號：05884007
書名：深入淺出零件設計 SolidWorks
2006(附動態影音教學光碟片)
編著：郭宏賓、江俊顯、吳明勳、廖基堯
16K/720 頁/800 元

書號：05896017
書名：Autodesk Inventor 電腦輔助立
體繪圖(修訂版)
(附動態影音教學光碟片)
編著：粘桂端、大塚資訊科技(股)公司
16K/720 頁/850 元

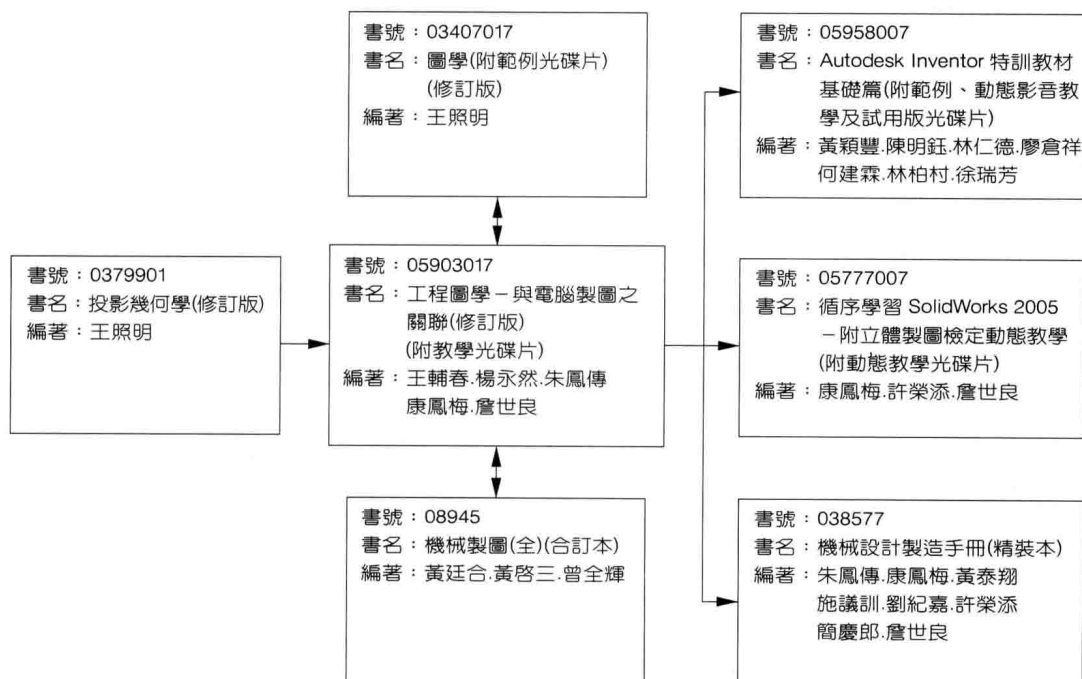
書號：05958007
書名：Autodesk Inventor 特訓教材基
礎篇(附範例、動態影音教學及
試用版光碟片)
編著：黃穎豐、陳明鈺、林仁德、廖倉祥
何建霖、林柏村、徐瑞芳
16K/696 頁/550 元

書號：10347007
書名：SolidWorks2008 原廠教育訓練
手冊(附動畫範例光碟片)
編著：實威科技股份有限公司
16K/720 頁/850 元

書號：06056007
書名：Pro/ENGINEER Wildfire
4.0 曲面設計(附範例光碟)
編著：王照明
16K/320 頁/380 元

◎上列書價若有變動，請以
最新定價為準。

流程圖



目 錄

第 1 章 概 論

1-1	學習工程圖學之目的.....	1-2
1-2	傳統手工製圖與電腦製圖.....	1-2
1-3	國家標準與國際標準.....	1-2
1-4	工業單位.....	1-3

第 2 章 製圖用具之選擇及其使用法

2-1	製圖板與製圖桌椅.....	2-2
2-2	製圖墊片.....	2-4
2-3	丁字尺與平行尺.....	2-4
2-4	三角板.....	2-5
2-5	萬能繪圖儀.....	2-6
2-6	製圖用紙.....	2-6
2-7	製圖膠帶及固定圖紙的方法.....	2-8
2-8	鉛筆及其削法.....	2-9
2-9	畫水平線與直立線.....	2-11
2-10	量角器.....	2-12
2-11	畫傾斜線.....	2-12
2-12	直尺與比例尺.....	2-13
2-13	針 筆.....	2-15
2-14	上墨線.....	2-16
2-15	圓規的種類.....	2-17
2-16	圓規的使用法.....	2-18

2-17	模 板.....	2-21
2-18	分規與比例分規.....	2-22
2-19	曲線板與可撓曲線規.....	2-24
2-20	橡皮及擦線板.....	2-25
2-21	電腦製圖用具.....	2-26
	習 題.....	2-27

第 3 章 線條與字法

3-1	線條的分類.....	3-2
3-2	線型的設定.....	3-4
3-3	文 字.....	3-5

第 4 章 應用幾何

4-1	等分線段、圓弧和角.....	4-2
4-2	畫多邊形.....	4-4
4-3	畫已知正多邊形之內切圓及外接圓.....	4-9
4-4	求已知圓弧的圓心.....	4-10
4-5	畫已知直線的平行線和垂線.....	4-11
4-6	畫直線切於圓弧.....	4-12
4-7	畫圓弧切於直線.....	4-14
4-8	畫圓弧切於圓.....	4-16
4-9	畫四心近似橢圓.....	4-18
4-10	畫拋物線.....	4-20
4-11	畫雙曲線.....	4-21
4-12	畫阿基米德蝸線.....	4-23
4-13	畫擺線.....	4-24
4-14	畫漸開線.....	4-26

4-15	畫螺旋線.....	4-27
	習 題.....	4-30

第 5 章 點線面的正投影

5-1	投影原理.....	5-2
5-2	點的正投影.....	5-4
5-3	直線的正投影.....	5-7
5-4	直線的正垂視圖與端視圖.....	5-7
5-5	主要視圖與輔助視圖.....	5-9
5-6	直線的相交、平行和垂直.....	5-11
5-7	兩直線的公垂線.....	5-14
5-8	平面的正投影.....	5-15
5-9	平面上的直線和點.....	5-17
5-10	平面的邊視圖與正垂視圖.....	5-18
5-11	兩直線間的夾角.....	5-21
5-12	直線與平面平行.....	5-21
5-13	直線與平面相交.....	5-23
5-14	直線與平面垂直.....	5-25
5-15	直線與平面的夾角.....	5-27
5-16	直線的坡度及方位.....	5-30
5-17	兩平面的夾角.....	5-31
	習 題.....	5-32

第 6 章 物體的正投影

6-1	體的投影.....	6-2
6-2	第一角法與第三角法.....	6-4
6-3	線條的優先順序.....	6-7

6-4	視圖的選擇.....	6-7
6-5	習用畫法.....	6-11
6-6	體與體間的交線.....	6-15
6-7	交線習用表示法.....	6-21
6-8	圓 角.....	6-22
6-9	曲線之投影.....	6-25
6-10	繪製視圖.....	6-25
6-11	識 圖.....	6-27
	習 題.....	6-34

第 7 章 物體的輔助視圖

7-1	斜面與輔助視圖.....	7-2
7-2	局部視圖應用於輔助視圖.....	7-3
7-3	具有單斜面物體之正投影視圖.....	7-3
7-4	具有複斜面物體之正投影視圖.....	7-5
7-5	電腦上立體之旋轉運用於具有斜面的物體.....	7-8
	習 題.....	7-10

第 8 章 剖視圖

8-1	剖 視.....	8-2
8-2	剖面及剖面線.....	8-3
8-3	剖面及剖面線.....	8-4
8-4	剖面種類.....	8-6
8-5	半視圖.....	8-12
8-6	多個剖面之應用.....	8-13
8-7	剖視習用畫法.....	8-14
	習 題.....	8-19

第 9 章 尺度標註

9-1	概 述.....	9-2
9-2	電腦上尺度標註之變數及工具列.....	9-4
9-3	大小尺度與位置尺度.....	9-8
9-4	指線與註解.....	9-9
9-5	角度標註.....	9-10
9-6	直徑標註.....	9-10
9-7	半徑標註.....	9-12
9-8	厚度標註.....	9-13
9-9	弧長標註.....	9-13
9-10	錐度標註.....	9-14
9-11	斜度標註.....	9-15
9-12	去角標註.....	9-16
9-13	其他尺度標註方法.....	9-16
9-14	尺度之重複與多餘.....	9-24
9-15	尺度安置原則.....	9-24
9-16	電腦上尺度標註符號之建立.....	9-27
	習 題.....	9-28

第 10 章 立體圖

10-1	立體圖.....	10-2
10-2	立體正投影圖.....	10-2
10-3	電腦上物體模型之建立.....	10-5
10-4	電腦上以 2D 繪製立體圖.....	10-7
10-5	等角面上的角度.....	10-10
10-6	等角面上的圓及圓弧.....	10-10

10-7	不規則曲線的等角圖.....	10-12
10-8	球及螺紋的等角圖.....	10-13
10-9	等角軸的位置變換.....	10-14
10-10	立體剖視圖.....	10-14
10-11	立體正投影圖上尺度的標註.....	10-15
10-12	立體分解系統圖.....	10-16
10-13	立體圖中表示物面明暗的簡易方法.....	10-17
	習題.....	10-19

第 11 章 公差與配合

11-1	公差.....	11-2
11-2	公差的種類.....	11-2
11-3	公差等級.....	11-3
11-4	偏差位置與公差符號.....	11-4
11-5	公差的標註.....	11-6
11-6	配合.....	11-8
11-7	公差的選用.....	11-9
11-8	幾何公差.....	11-13
11-9	幾何公差的標註.....	11-15
11-10	理論上正確尺度.....	11-20
11-11	幾何公差區域的標註.....	11-20
11-12	最大實體原理.....	11-23
11-13	幾何公差範例.....	11-27
	習題.....	11-31

第 12 章 表面符號

12-1	表面粗糙度.....	12-2
------	------------	------

12-2	表面符號.....	12-10
12-3	視圖上標註表面符號.....	12-13
12-4	代用表面符號.....	12-19
12-5	電腦製圖表面符號之建立.....	12-21
12-6	最近 ISO 表面符號註寫之更新	12-21
	習 題.....	12-25

第 13 章 螺紋及結件

13-1	螺 紋.....	13-2
13-2	螺紋形式.....	13-5
13-3	螺紋畫法.....	13-6
13-4	螺紋之符號與級別.....	13-10
13-5	螺紋標註法.....	13-10
13-6	螺栓與螺帽.....	13-12
13-7	螺 樁.....	13-14
13-8	有頭螺釘.....	13-15
13-9	小螺釘.....	13-17
13-10	固定螺釘.....	13-17
13-11	木螺釘.....	13-19
13-12	自攻螺釘.....	13-20
13-13	墊 圈.....	13-20
13-14	扣 環.....	13-21
13-15	鍵.....	13-21
13-16	銷.....	13-23
13-17	栓槽軸與轂.....	13-25
13-18	鉚 釘.....	13-27
	習 題.....	13-33

第 14 章 齒輪、彈簧、凸輪、軸承

14-1	概 述	14-2
14-2	齒 輪	14-2
14-3	齒輪各部位名稱	14-4
14-4	齒廓曲線	14-9
14-5	正齒輪	14-11
14-6	螺旋齒輪與人字齒輪	14-14
14-7	斜齒輪	14-16
14-8	蝸輪及蝸桿	14-18
14-9	齒輪組合之習用表示法	14-21
14-10	彈 簧	14-23
14-11	螺旋彈簧之表示法	14-25
14-12	片簧之表示法	14-29
14-13	凸 輪	14-32
14-14	凸輪各部位名稱	14-35
14-15	凸輪之繪製	14-35
14-16	軸 承	14-40
	習 題	14-44

第 15 章 工作圖

15-1	工作圖之定義	15-2
15-2	工作圖之形成	15-2
15-3	工作圖之圖示方式	15-3
15-4	繪製零件圖實例分析	15-12
15-5	繪製組合圖實例分析	15-19
15-6	校 對	15-20

15-7	工作圖閱讀.....	15-21
15-8	工作圖之更改.....	15-25
15-9	圖之貯藏.....	15-26
	習 題.....	15-27

第 16 章 徒手畫與實物測繪

16-1	徒手畫與用器畫.....	16-2
16-2	徒手繪製的技巧.....	16-2
16-3	徒手畫等角圖.....	16-5
16-4	徒手畫正投影多視圖.....	16-9
16-5	實物測繪.....	16-11
16-6	拆裝工具.....	16-12
16-7	測量工具及其使用法.....	16-14
16-8	材質的研判.....	16-19
	習 題.....	16-25

第 17 章 銲接與銲接符號

17-1	銲接與熔接.....	17-2
17-2	銲接的方法.....	17-3
17-3	銲接接頭的形式.....	17-6
17-4	銲道與銲接基本符號.....	17-7
17-5	銲接輔助符號.....	17-10
17-6	銲接符號及其標註方法.....	17-11
17-7	銲接符號標註範例.....	17-18
	習 題.....	17-23

第 18 章 展開圖

18-1	展開圖.....	18-2
18-2	接 縫.....	18-3
18-3	摺 邊.....	18-4
18-4	缺 口.....	18-5
18-5	平行線展開法.....	18-6
18-6	射線展開法.....	18-11
18-7	三角形展開法.....	18-14
18-8	變口體面之展開.....	18-16
18-9	球面之展開.....	18-18
	習 題.....	18-21

第 19 章 管路圖

19-1	管的種類與規格.....	19-2
19-2	管的接合方法.....	19-3
19-3	管配件.....	19-5
19-4	管螺紋.....	19-10
19-5	管路圖的繪製.....	19-12
	習 題.....	19-23

第 20 章 透視圖

20-1	透視投影.....	20-2
20-2	透視圖的種類.....	20-3
20-3	透視投影基本觀念.....	20-5
20-4	透視投影視點位置的選擇.....	20-7
20-5	電腦螢幕上顯示之透視投影.....	20-8

習 題.....	20-11
----------	-------

附 錄

附錄一	公制粗螺紋	A-2
附錄二	公制細螺紋	A-3
附錄三	螺紋符號與螺紋標稱	A-5
附錄四	六角螺栓與螺帽	A-6
附錄五	平頭螺釘	A-7
附錄六	圓頭螺釘與橡頭螺釘	A-8
附錄七	六角承窩螺釘	A-9
附錄八	固定螺釘	A-10
附錄九	木螺釘	A-11
附錄十	墊 圈	A-12
附錄十一	內扣環	A-13
附錄十二	外扣環	A-14
附錄十三	鍵	A-15
附錄十四	銷	A-16
附錄十五	徑向深溝滾珠軸承	A-19
附錄十六	徑向斜角滾珠軸承	A-20
附錄十七	自動對位滾珠軸承	A-21
附錄十八	徑向滾柱軸承	A-22
附錄十九	徑向自動對位滾鼓軸承	A-26
附錄二十	徑向滾錐軸承	A-28
附錄二十一	徑向滾針軸承	A-29
附錄二十二	深溝止推滾珠軸承	A-30
附錄二十三	單列雙層止推滾珠軸承	A-32
附錄二十四	止推滾鼓軸承	A-33