

七十五年最新部訂課程標準

機工實習

——機圖科——

許金山 編著



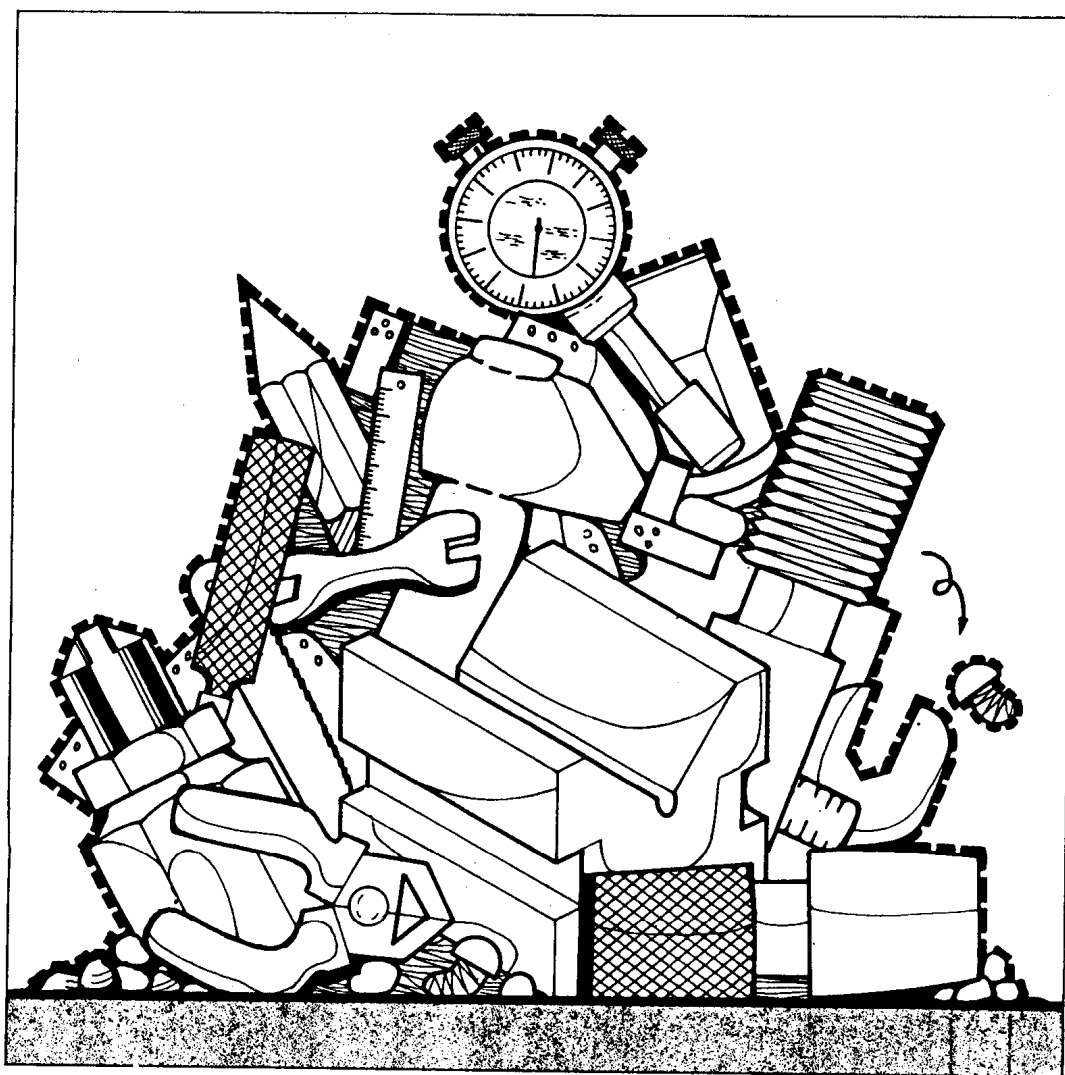
全華科技圖書股份有限公司 印行

七十五年最新部訂課程標準

機工實習

——機 圖 科——

許金山 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行

 **全華圖書**

法律顧問：陳培豪律師

機工實習

許金山 編著

出版者 全華科技圖書股份有限公司

地址 / 台北市龍江路76巷20-2號2樓

電話 / 5 8 1 1 3 0 0 (總機)

郵撥帳號 / 0 1 0 0 8 3 6 - 1 號

發行人 陳 本 源

印刷者 華 一 彩 色 印 刷 廠

門市部 全友書局(黎明文化大樓七樓)

地址 / 台北市重慶南路一段49號7樓

電話 / 3 6 1 2 5 3 2 • 3 6 1 2 5 3 4

基 價 4.4 元

初版 / 76年 5 月

行政院新聞局核准登記證局版台業字第〇二二三號

版權所有 翻印必究

圖書編號 0411379

我們的宗旨：

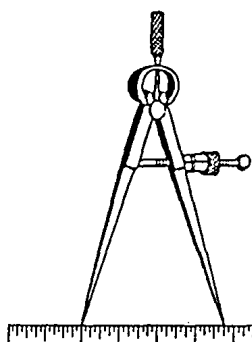
**推展科技新知
帶動工業升級**

**為學校教科書
推陳出新**

感謝您選購全華圖書
希望本書能滿足您求知的慾望

「圖書之可貴，在其量也在其質」，量指圖書內容充實，質指資料新穎夠水準，我們本着這個原則，竭心盡力地為國家科學中文化努力，貢獻給您這一本全是精華的“全華圖書”

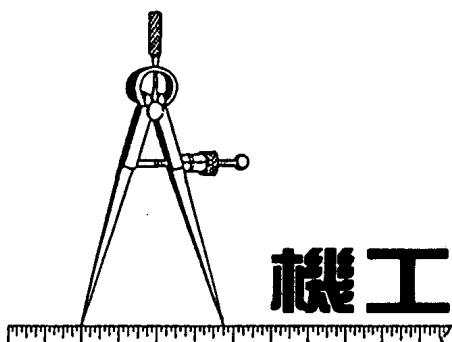
為保護您的眼睛，本公司特別
採用不反光的米色印書紙!!



編輯大意

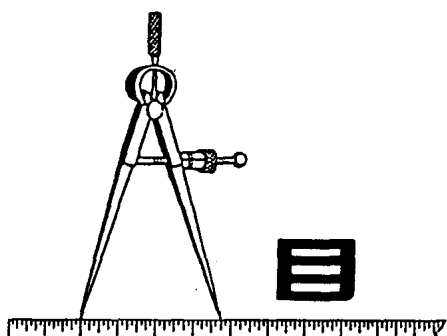
- 一、本書係遵照教育部於民國七十五年二月頒行之工業職業學校機械群甲類機工實習課程標準編輯而成。
- 二、本書分上、下兩冊，共十五章，一學年講授完畢，適合工業職業學校機械製圖科二年級機工實習教學之用。
- 三、本書採相關知識及操作方法介紹在先，單元技能實作在後，俾學生真正瞭解工具與工作母機之使用要領之後，上機實習操作，使理論與實作合而為一。
- 四、本書工作圖尺寸以公制為單位，且採中國國家標準（CNS）規格標註；書中所有專有名詞均以教育部公佈之「機械工程名詞」為準。
- 五、本書每章之後均附有練習題及技能實作工作圖，供學生於每章學習結束後作學後測驗及技能實作，且每單元之技能實作，均有工作程序解說，以幫助學生養成正確之工作方法。
- 六、本書工作圖之設計，為求節約使用材料，不同單元可共用一塊實習材料實習操作。
- 七、本書之編撰係利用教學餘暇編輯而成，在編撰、校對之時，雖力求內容及構圖完善，但疏漏謬誤之處，恐在所難免，尚請讀者、先進們惠予指正。

編者 許金山 謹識
於嘉義高工機製科



機工工作安全規則

1. 未經老師許可，不得擅自操作機器設備。
2. 刀具或工作物沒有裝置牢固之前，不得啓動機器。
3. 回轉中之機件和工作物，不得用手觸摸。
4. 機器主軸運轉前，應注意刀具是否擺開工作物，以防刀具撞擊工作物。
5. 機器開動後，不可離開工作崗位。
6. 禁止二人以上共同操作一部機器。
7. 機器故障，應立即報告老師前來修護。
8. 維護機器設備，應先關掉電源開關。
9. 處理切屑，宜用鐵鉤或木棒，以防割傷手指。
10. 工具用畢後，要歸回原處，不能隨意扔置。
11. 材料不得攔置在工場通道，以免妨礙通行。
12. 機油濺落於地面，要潑木屑粉立即清理。
13. 工作中，禁止作不必要之喊叫或在工場中嬉戲。
14. 搬舉重物要用腿力，不宜使用背力。
15. 牢記消防器材、急救箱放置位置。
16. 工作中，有輕微之割傷，要立即治療。



目 錄

1 各種量具之使用	1
1.1 前 言	1
1.2 鋼 尺	1
1.2-1 鋼尺的讀數	1
1.2-2 鋼尺測量方法	2
1.3 卡 鉗	4
1.3-1 外卡鉗使用方法（固定式外卡鉗）	5
1.3-2 內卡鉗使用方法（彈簧式內卡鉗）	6
1.4 游標卡尺	7
1.4-1 游標卡尺測量原理	8
1.4-2 游標卡尺的讀法	9
1.4-3 游標卡尺使用方法	10
1.5 分厘卡	12
1.5-1 分厘卡測量原理	13
1.5-2 分厘卡讀法	14
1.5-3 分厘卡使用方法	14
1.6 量 錶	16
1.7 量具的維護	17
練習題	17
2 劃 線	19
2.1 前 言	19
2.2 平 板	19

2.3	劃線針	20
2.4	刺衝和中心衝	20
2.5	V 型枕	21
2.6	角 尺	21
2.7	角 板	22
2.8	分 規	22
2.9	單腳卡	23
2.10	劃線台	24
2.11	高度規	25
2.12	組合角尺	26
2.13	劃線工作一般要項	27
	練習題	27
	劃線單元技能實作：V 型枕圖形劃線練習	28
3	鋸 切	29
3.1	前 言	29
3.2	手弓鋸	29
3.3	鋸條選用原則	31
3.4	手工鋸使用方法	32
3.5	鋸切工作一般要項	33
	練習題	34
	鋸切單元技能實作(一)：鋼板鋸切練習	35
	鋸切單元技能實作(二)：鋸方鐵、圓鐵練習	36
4	鑿(鑿)削	37
4.1	前 言	37
4.2	鑿子種類與功用	37
4.3	鑿削要領	39
4.4	鑿子研磨方法	41
4.5	鑿削工作一般要項	41
	練習題	42

鑿削單元技能實作(一)：鑿斷薄鋼板	43
鑿削單元技能實作(二)：鑿削平面	44
5 銼 削	45
5.1 前 言	45
5.2 銼刀各部位名稱	45
5.3 銼刀種類	46
5.4 銼刀規格表示法	49
5.5 什錦銼刀	49
5.6 銼刀選用原則	49
5.7 銼削方法	50
5.8 銼削工作一般要項	53
5.9 砂光工作	57
練習題	58
銼削單元技能實作(一)：銼削長方塊	59
銼削單元技能實作(二)：V型枕製作	61
6 鑽 孔	63
6.1 前 言	63
6.2 鑽床的種類	63
6.3 鑽床規格表示法	67
6.4 鑽頭及鑽頭各部位名稱	67
6.5 鑽頭刀角	69
6.6 鑽頭研磨	71
6.7 鑽頭夾持工具	72
6.8 鑽削速度、主軸迴轉數與進刀	73
6.9 鑽孔要領	75
練習題	77
鑽孔單元技能實作(一)：鑽孔練習	79
鑽孔單元技能實作(二)：鑽通孔與未穿通孔(盲孔)練習	80

7 刮 削	81
7.1 前 言	81
7.2 刮刀的種類與功用	81
7.3 刮刀材質	82
7.4 刮刀雙口角度	82
7.5 刮刀研磨與礪光法	83
7.6 彈性平刮刀與軸承刮刀刮削法	85
7.7 刮削工作一般要項	88
練習題	88
刮削單元技能實作：V型枕刮削加工	90
8 螺紋攻製	91
8.1 前 言	91
8.2 螺絲攻	92
8.3 螺絲攻規格表示法	92
8.4 攻絲鑽頭尺寸計算	92
8.5 攻製螺紋方法	94
8.6 螺絲攻折斷原因及取出方法	95
練習題	95
螺紋攻製單元技能實作(一)：攻製穿通螺紋練習	97
螺紋攻製單元技能實作(二)：攻製穿通與未穿通螺紋練習	98
9 鉸牙(鉸絲)工作	99
9.1 前 言	99
9.2 鉸絲鑄	99
9.3 鉸絲方法	100
練習題	101
鉸絲工作單元技能實作：鉸外螺紋練習	103

鑽床工作 105

10.1	前 言	105
10.2	鉋 刀	106
10.3	鑽床上鉋孔之鉋削裕量	107
10.4	鑽床上鉋孔之鉋削速度與進刀	108
10.5	鑽床上鉋孔方法	109
10.6	鑽床上鉋孔注意事項	109
10.7	鑽床上攻製螺紋	109
10.8	鑽床上鑽錐坑孔	110
10.9	鑽床上鑽圓坑(柱)孔	111
10.10	鑽床上鑽魚眼孔	111
10.11	鑽床上搪孔	112
10.12	鑽床工作夾持工件之附件及用法	112
10.13	鑽床工作一般要項	115
	練習題	115
	鑽床工作單元技能實作：鑽床上作鉋孔、攻螺紋、 鑽錐坑孔與圓柱孔練習	116

車床工作 119

11.1	前 言	119
11.2	車床構造	119
11.3	車床各部位操作桿名稱及各機件名稱	123
11.4	車床操作方法	125
11.5	車床規格表示法	127
11.6	車床之維護與保養	128
11.7	車刀之形狀及應用	129
11.8	車刀刃角及其功用	130
11.9	車刀材質	133
11.10	研磨車刀	134
11.11	車刀安裝	136

11.12	夾頭夾持工作	138
11.13	車床車削速度	140
11.14	車削速度及進刀(給)量	141
11.15	車端面	142
11.16	車外圓(外徑)	143
11.17	車肩角及倒角	144
11.18	車床上鑽孔	146
11.19	車內孔(內徑)	147
11.20	車溝槽及切斷	148
11.21	壓花	149
11.22	車錐度	151
11.22-1	錐度定義與功用	151
11.22-2	錐度種類	152
11.22-3	車削錐度方法	153
11.22-4	旋轉複式刀座車削錐度之操作要領	156
11.23	車60°V型外螺紋	157
11.23-1	螺紋的定義和各部位名稱	157
11.23-2	V型螺紋種類	158
11.23-3	車削螺紋原理	161
11.23-4	螺紋指示器	163
11.23-5	車V型螺紋車刀	166
11.23-6	車V型螺紋方法	167
11.24	車床工作一般要項	168
	練習題	169
	車床工作單元技能實作(一):車端面、外徑練習	170
	車床工作單元技能實作(二):車肩角與倒角練習	171
	車床工作單元技能實作(三):車床上鑽孔練習	172
	車床工作單元技能實作(四):車內孔練習	173
	車床工作單元技能實作(五):車溝槽、壓花練習	174
	車床工作單元技能實作(六):車錐度練習	175
	車床工作單元技能實作(七):車V型外螺紋練習	176

12 磨床工作 177

12.1	前 言	177
12.2	平面磨床	177
12.3	磨削速度與主軸迴轉數	178
12.4	磨削深度與床台進給	179
12.5	磨床用夾具	180
12.6	砂輪安裝與平衡檢查	180
12.7	砂輪修整	182
12.8	平面磨削要領	183
12.9	磨削工作一般要項	183
	練習題	184
	磨削工作單元技能實作：磨削平行桿	185

13 鉋床工作 187

13.1	前 言	187
13.2	牛頭鉋床構造	188
13.3	牛頭鉋床規格	189
13.4	牛頭鉋床之往復運動與快速回復機構	190
13.5	牛頭鉋床衝程長短調整機構	191
13.6	牛頭鉋床衝錘位置調整機構	191
13.7	牛頭鉋床床台自動進給機構	192
13.8	鉋削速度	193
13.9	鉋 刀	194
13.10	鉋削工件夾持法	195
13.11	鉋長方塊要領	196
13.12	鉋削斜面要領	197
13.13	鉋削工作一般要項	197
	練習題	198
	鉋削工件單元技能實作：鉋平面與斜面練習	200

14 銑床工作 201

14.1	前 言	201
14.2	銑床構造及型式	201
14.3	銑床規格	204
14.4	銑床操作法（臥式銑床）	204
14.5	銑刀之形式及用途	205
14.6	銑刀夾具及銑刀裝置	209
14.7	銑削速度和進刀	211
14.8	銑削工件夾持	214
14.9	銑削方向	214
14.10	平面銑削方法	215
14.11	銑削工作一般注意要項	216
	練習題	216
	銑削工作單元技能實作：銑削平行桿	218

15 成品檢驗 219

15.1	前 言	219
15.2	成品檢驗量具	219
15.3	高度或平面度之檢驗	224
15.4	直角度檢驗	225
15.5	外錐度檢驗	225
15.6	鳩尾座檢驗	227
15.7	V型外螺紋節徑檢驗	228
15.8	表面粗糙度檢驗	230
	練習題	233

附錄(一)	手鏈製作工作圖	235
-------	---------	-----

附錄(二)	角尺製作工作圖	236
-------	---------	-----

各種量具之使用

1

1.1 前言

工件精密度之高低，必須藉著各種量具來測量；一位技術熟練的機工工作者，除了能熟知各種工作母機之操作外，還會按工作圖所要求之公差，選擇正確、適用之量具，以求在加工製造之時，確保工件之精確度，提高產品品質。以下就機工場最經常使用之量具，就其精度與使用方法，給大家作詳細之介紹。

1.2 鋼尺(Steel Rules)

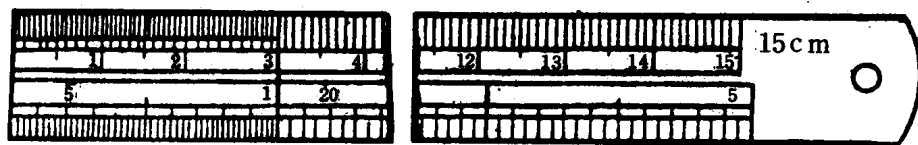
鋼尺是機工場中最簡單且實用之量具，是以工具鋼或不銹鋼經淬火處理及磨光製成，通常以 15 公分及 30 公分長之鋼尺最常用；鋼尺除作測量外，尚可以檢查平面度，所以爲了要保持鋼尺之準確度，應慎防鋼尺彎折。

1.2-1 鋼尺的讀數

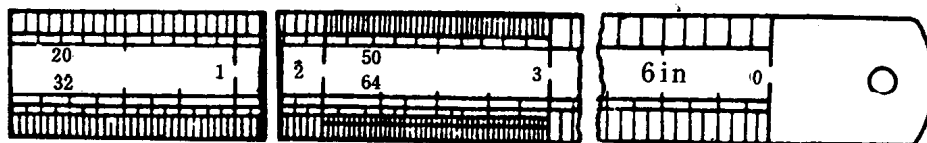
鋼尺尺面上之刻度，最常見之形式是雙面雙邊式樣，如圖 1.1 (a)(b)所示；正面刻有公制（公厘）和英吋刻度，公制刻度以 1 mm 爲單位，最小測量單位可以測量至 0.5 mm。背面刻有分數吋及十進位吋刻度；分數吋之刻度是將每吋等分爲 8 格，每格 1/8 吋；將每 1/8 吋等分成兩格，每格爲 1/16 吋；再將每 1/16 吋等分成兩格，每格則爲 1/32 吋；再將 1/32 吋等分爲兩格，則每

2 機工實習

格成爲 $1/64$ 吋；英制刻度則以 $1/64$ 吋爲最小測量單位。機工測量皆以公制刻度公厘爲測量單位；其單位換算，如表 1.1 所示，其中 $1/1000$ mm 通常稱爲公微或 0.1 條。公制單位與英制單位換算對照表，如表 1.2 所示。



(a)



(b)

圖 1.1 鋼尺刻度

表 1.1 公(米)制長度單位

名稱	公微	公厘	公分	公寸	公尺	公丈	公引	公里
代號	μ	mm	cm	dm	m	dam	hm	km
定位 (倍率)	0.001	1	10	100	$\frac{1000}{1}$	10	100	1000

表 1.2 公制與英制對照表

cm	m	km	吋 (in)	呎 (ft)
1	0.01		0.3937	0.0328
100	1	0.001	39.371	3.2809
100,000	1,000	1	39,371	3,280.9
2.54	0.0254		1	0.08333
30.48	0.3048		12	1

1.2-2 鋼尺測量方法

1. 擦拭工件及鋼尺並檢驗尺身是否平直。
2. 右手持鋼尺放在被測量工件上；被測量件有凸出邊則將鋼尺基準端面抵住凸出面進行測量，如圖 1.2(a) 所示；假設被測量工件無凸出邊，須以平行塊作爲輔助面測量，如圖 1.2(b) 所示。

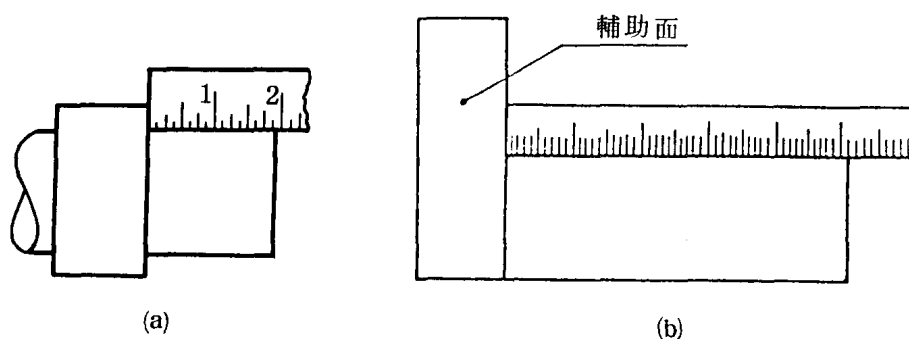


圖 1.2 將鋼尺基準端抵住凸出端或輔助面

3. 在進行測量時，應確保直尺與被測量工件軸線平齊或刻度與基準線對齊，如圖1.3與圖1.4所示。
4. 判讀尺寸時，須從正面閱讀尺寸值，注意視線與尺面成垂直，如圖1.5所示，在 B 位置觀察，能精確的閱讀測量值為 x 長度；若在 A 與 C 位置觀察，則產生 Δx 之視差。
5. 為求鋼尺之基準端與被測工件基準面對齊，以減少測量誤差，可在鋼尺端設計加裝鉤片，進行測量，此種鋼尺，稱之為帶鉤鋼尺，如圖1.6所示。

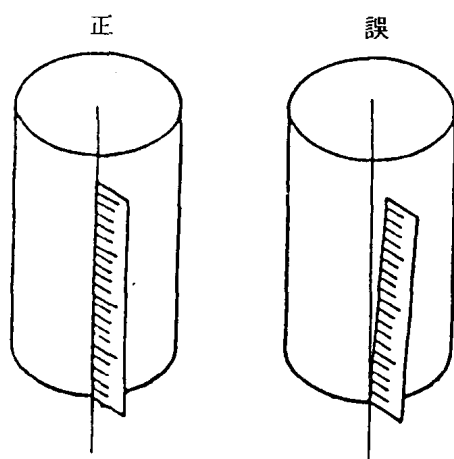


圖 1.3 確保直尺尺緣與被測物軸線一致

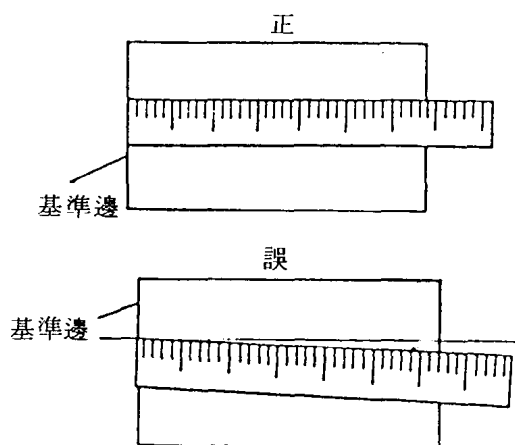
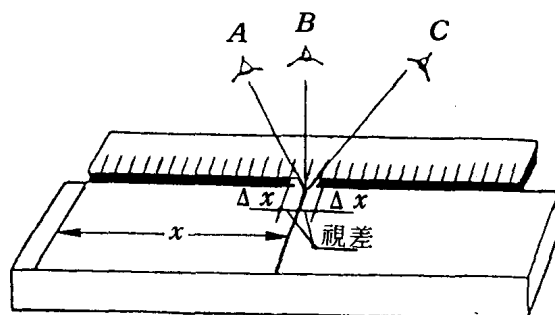


圖 1.4 確保直尺基準端與工件基準面平齊

圖 1.5 B 點為視線與尺面成垂直位置