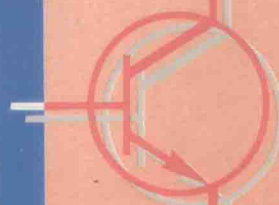
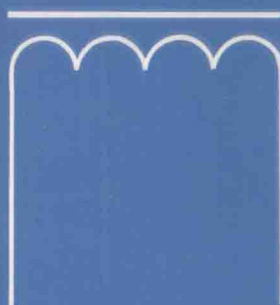


陳君雄編著 吳良溪博士審訂 現代教育研究社出版

電工

A

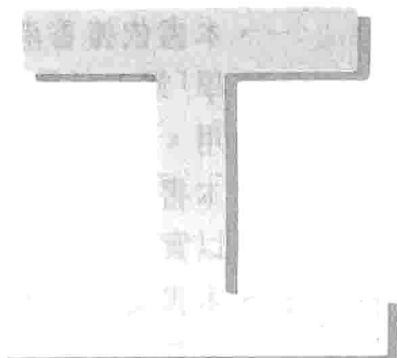


第

1

冊

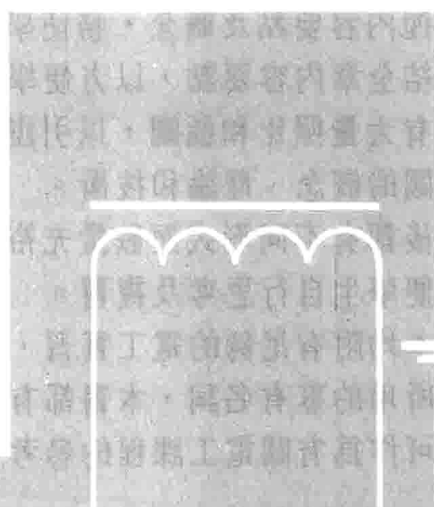
陳君雄編著 吳良溪博士審訂 現代教育研究社出版



A

社會服務

社會服務



編旨

- 一、本書依據香港課程發展委員會一九八一年頒佈及一九八八年修訂的初級中學「電工科課程綱要」編寫。全書共分三冊，以供中一至中三各年級教學之用。
- 二、本書全面貫徹課程綱要所規定的各項教學目標為編定的主要原則，並着重以實驗驗證、活動參與、問題思考等方法啟發學生和提高學生學習興趣。
- 三、本書文字力求淺白通俗、敘述力求簡明扼要，概念闡述着重物理現象，避免數學推導。
- 四、本書內各節的內容要點、概念、公式均以特別格式雙色印刷顯示，以方便學生掌握內容要點及概念，務使學生學習更有效率，而且各章後更附有小結，總結全章內容要點，以方便學生溫習。
- 五、本書附有大量照片和插圖，以引證或圖解文中所說，務求學生易於理解和掌握有關的概念、理論和技術。
- 六、每章書後都有不同形式而數量充裕的練習以配合教學，可作堂課及家課之用，方便學生自行思考及複習。
- 七、每冊課本均附有足夠的電工實習，以配合學生一年的實習。
- 八、就本科所用的專有名詞，本書都有英文名稱附註，以供對照和參考之用。
- 九、本書也可作為有關電工課程的參考書。

鳴謝

在本書編寫過程中承蒙下列機構及人仕提供意見、資料、工具及圖表，才能得以完成此套書，在此深表謝意。

明愛職業訓練及教育服務部、大華無線電專科學校、南豐五金、大華電子公司、駿藝公司、中華電力有限公司、香港電燈有限公司、信興電器貿易有限公司、黃桂林校長、陳國華副校長、李子明先生、高健偉先生、陳超明先生、吳燦明先生、丁有燦先生、姜尚麗小姐、劉沃明先生、溫鉅堂先生。

本書由於編寫時間倉促，難免有錯漏及不足之處，希望教育先進賢達及教師給予批評指正，以便今後不斷改善，至感！

目 錄

第一章	安全知識	1.1 工作安全	2
		1.2 衣着與行爲	4
		1.3 在工場或工廠工作時應遵守的事項	5
		1.4 保護工具	7
		1.5 搬運物料	8
		1.6 易燃物品的搬運和處理	10
		1.7 機器的防護	12
		1.8 電器安全	14
		小結	17
		練習	18
第二章	電的基本知識	2.1 電的效應	20
		2.2 電子理論	23
		2.3 電的產生	25
		小結	31
		練習	32
第三章	電流和電動勢	3.1 電流	36
		3.2 自由電子的運動和電流方向	37
		3.3 電流的單位	38
		3.4 電位差	40
		3.5 電動勢	42
		小結	44
		練習	45
第四章	電阻與電導	4.1 電阻	50
		4.2 導體和絕緣體	52
		4.3 電阻器的分類	54
		4.4 電阻器的標誌方法	58
		小結	63
		練習	64

第五章 電路	5.1 電路的組成	68
	5.2 電路符號和電路圖	71
	5.3 歐姆定律	72
	小結	75
	練習	76
第六章 電池	6.1 乾電池	82
	6.2 使用電池時應注意的事項	83
	6.3 電池的連接	84
	6.4 電的化學效應	88
	小結	90
	練習	91
第七章 電容器	7.1 電容器	94
	7.2 電容量及其單位	95
	7.3 電容器的種類	96
	小結	103
	練習	104
第八章 磁學	8.1 磁現象	108
	8.2 天然磁石	108
	8.3 人造磁體	109
	8.4 磁極的相互作用	110
	8.5 磁場	111
	8.6 磁力線	113
	8.7 電流的磁效應	115
	8.8 磁屏蔽	119
	8.9 電磁鐵	121
	8.10 電磁鐵的應用	122
	小結	125
	練習	126

第九章
儀器

9.1	動圈式電錶	132
9.2	動圈式電錶的優點和缺點	132
9.3	動圈式安培計	133
9.4	動圈式伏特計	134
	小結	136
	練習	137

電工實習

1.1	疊接合結	140
1.2	直線纏繞結	142
1.3	單線互絞結	144
1.4	T字絞連結	146
1.5	音響插的接駁	148
1.6	電源拖蘇	150
1.7	一燈一掣電路	152
1.8	插座電路裝置	154
1.9	電鈴電路	156
1.10	礮石接收機	158
1.11	交流蜂鳴器	160
1.12	交/直流蜂鳴器	162
1.13	電飯煲電源線	165
1.14	5 VA、6 V變壓器	167
1.15	5 VA、6 V低壓直流電源供應器	170
1.16	電子琴	172
附錄一	常用電路符號	176
附錄二	常用電量符號及其單位	184
附錄三	電工實習工具	186
附錄四	銲接工藝	190
附錄五	晶體二極管的簡易測試方法	197
答案		202
詞彙表		204

第一章

安全知識

- 1.1 工作安全
- 1.2 衣着與行爲
- 1.3 在工場或工廠工作時應遵守的事項
- 1.4 保護工具
- 1.5 搬運物料
- 1.6 易燃物品的搬運和處理
- 1.7 機器的防護
- 1.8 電器安全
- 小結
- 練習

第一章

安全知識

電工是一門實用的科目，同學們實習時會經常接觸一些工具或機器，例如做實習時便會碰到各式各樣的機器。如果操作不小心，便會造成意外，因此，我們要注意工作時的安全規例，以免發生危險。

1.1 工作安全

一般來說，在操作機器、使用工具或工作時發生的意外，我們統稱為工業意外。發生工業意外的原因有很多，最主要原因是違反了安全操作的規則，包括對物料的處理不當、對機器操作不當、防護不足，以及未有遵守正確的操作程序等等，在以下數節中將會逐一加以討論。

常見的工業意外有(參看圖 1.1)：

(i)搬運物料的步驟不正確而受傷；

(ii)被機器夾傷；

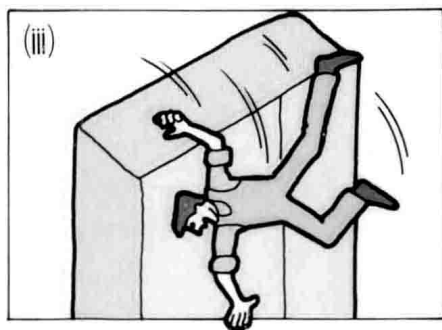
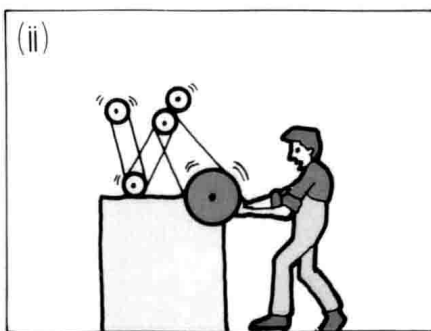
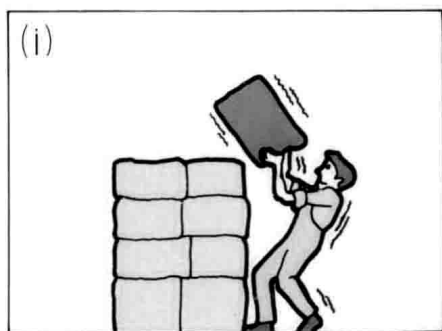


圖 1.1 常見的工業意外

- (iii) 從高處跌下；
- (iv) 因誤踏及被絆倒而受傷；
- (v) 被搬運機器撞傷；
- (vi) 因物料從高處下墜而撞傷；
- (vii) 因操作工具不當而受傷；
- (viii) 觸電。

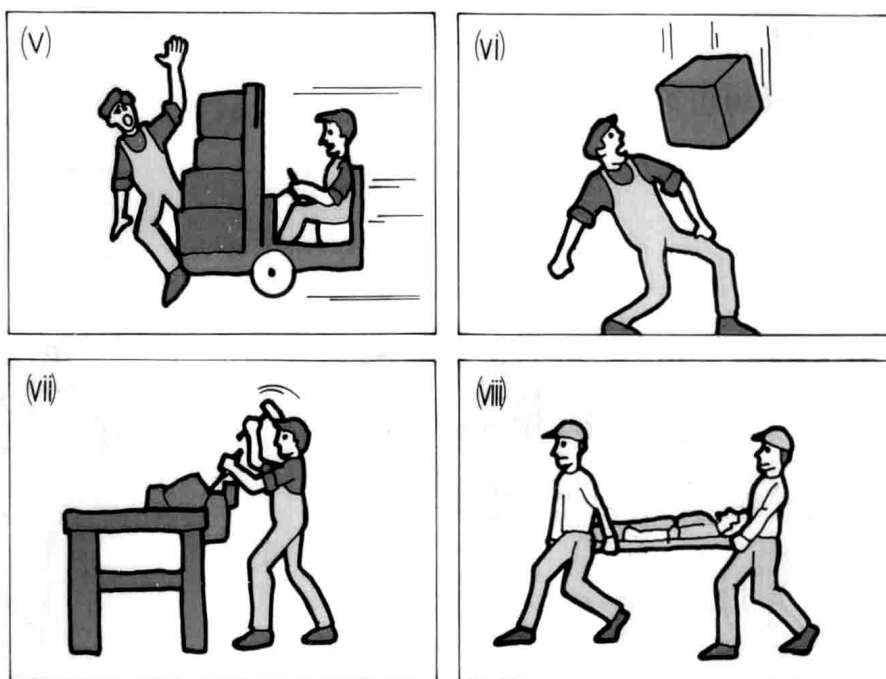


圖 1.1 常見的工業意外

為避免發生意外，我們應注意下列事項：

- (i) 穿着適合的工衣；
- (ii) 遵守工作守則；
- (iii) 配戴保護工具；
- (iv) 搬運物料的正确步驟；
- (v) 搬運和處理易燃物品的方法；
- (vi) 電器的正确操作方法；
- (vii) 維修機器的措施。

1.2 衣着與行爲

工業意外的發生往往是由於工人穿着不適當的衣服、衣履不整及工作疏忽等所引致的。如果我們工作時對衣着及工作的守則能加以注意，那就一定能夠避免很多意外的發生。

在工作時，我們對衣着及行爲應留意的地方如下：

- (i) 穿着合身的工作衣服，過鬆或太寬的衣服都很容易被機器的轉動部分纏繞或夾着；
- (ii) 工衣衣鈕應扣好，鞋繩要扣緊；
- (iii) 領帶或領巾應夾緊在工衣內；

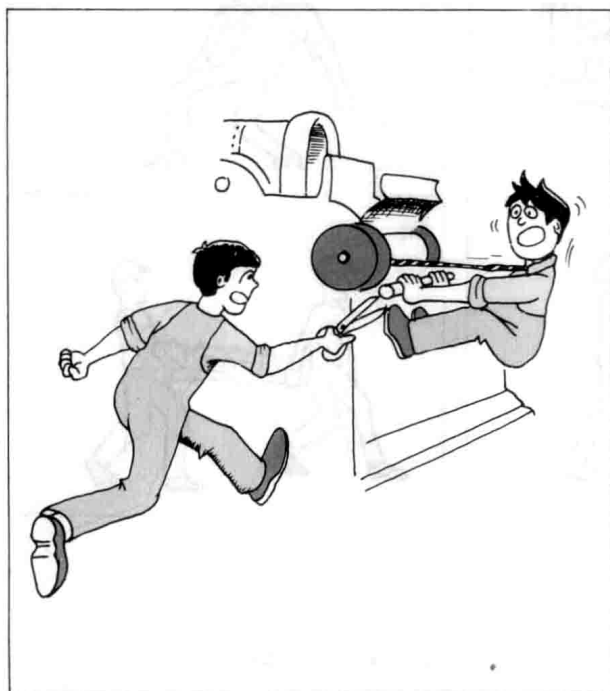


圖 1.2 如果領帶未有夾緊在工衣內，很容易被機器的轉動部分纏上，造成工業意外



圖 1.4 穿着不適當的鞋子會使腳部容易被硬物撞傷

- (iv) 保持工衣清潔和經常清洗工衣；
- (v) 工衣口袋不可放進尖銳的工具；
- (vi) 穿着適當的鞋靴(例如工作安全鞋)，可避免足部及腳掌因意外而受傷；

活動：

討論安全鞋的特點。



圖 1.3 安全鞋

- (vii) 長頭髮應束好，以免被機器纏着；
- (viii) 操作機器時，不宜戴上手錶或飾物，以免被機器夾着或鈎上；
- (ix) 工作時，應配戴適當的防護工具及注意安全。

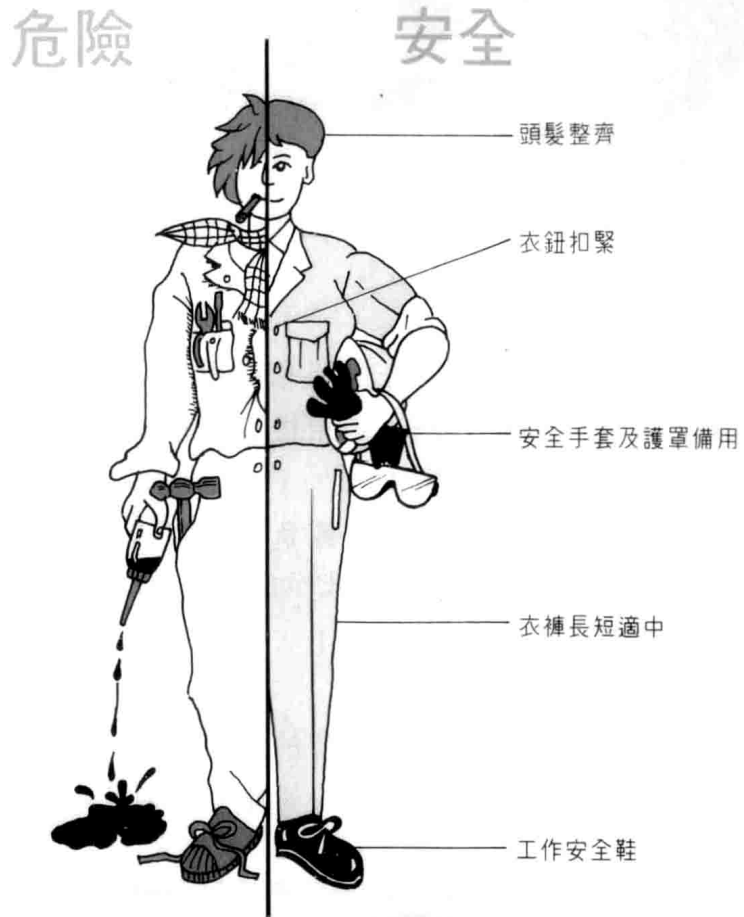


圖 1.5 在工場裏應穿上適當的衣服

1.3 在工場或工廠工作時應遵守的事項

為避免工作時發生意外，我們要遵守下列事項：

- (i) 遵守工場或工廠所訂定的規則及指示；
- (ii) 明白及了解所有規則及指示；
- (iii) 保持工場或工廠整齊及清潔(如圖 1.6)；

活動：

討論圖 1.5 不適當的地方及改善方法。

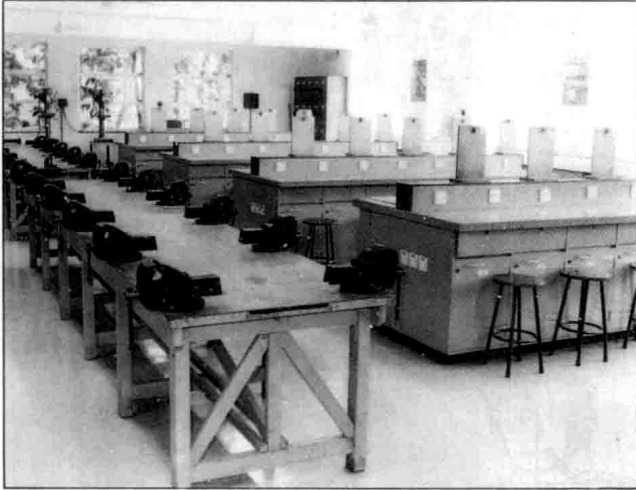


圖 1.6 工場應保持整齊及清潔。

- (iv)按正確的步驟和方法操作機器和使用工具；
- (v)使用工具或開動機器前，必須檢查清楚，如有損壞，應立即修理或向上司報告；
- (vi)遇上意外發生，必須向上司或負責人報告；
- (vii)如遇身體不適或工作困難，切勿堅持工作，必須通知主管，尋求幫助，以解決困難；
- (viii)注意工作安全；
- (ix)注意火警、觸電等意外發生時的應變措施；
- (x)在工場內，不可嬉戲、打架、亂跑及大叫大喊等。

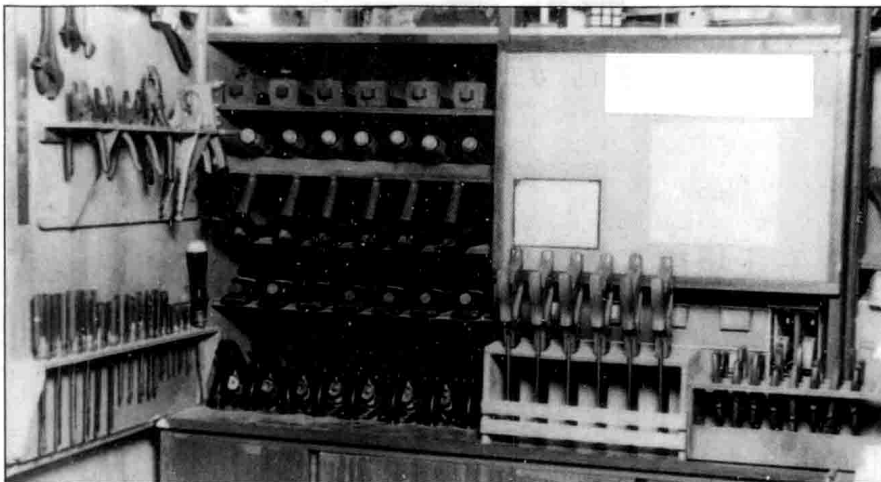


圖 1.7 每一種工具應有適當的儲存位置，不應隨處放置。

活動：

1. 示範學校工場裏工具放置的位置，並討論每一種工具有適當的儲存位置的好處。
2. 學校工場發生火警時，同學們應採取甚麼措施？



圖 1.8 戴上適當的眼罩

1.4 保護工具

在工場工作時，經常會遇到下列情況：

- (i) 有微粒或碎片從機械中飛出來；
- (ii) 有腐蝕性物質濺出來；
- (iii) 有刺眼強光。

這些微粒、腐蝕性物質和強光對工作者的眼睛會造成損害，所以在這些情況下工作時，必須戴上眼罩，以防止眼睛受損。眼罩的類型很多，要針對危險的性質，選戴合適的眼罩。



圖 1.9 燒焊時需加上屏幕作保護

如果搬運的物料是化學物品、尖銳物件或熾熱的物料，在搬運時便應該戴上手套，以保護手部。但操作機器時，則不可以戴着手套，以免機器的轉動部分纏繞著手套因而夾傷手部。



圖 1.10 安全設備

1.5 搬運物料

很多工人，在搬運物料時，因搬運步驟和姿勢不正確，很容易會扭傷肌肉或弄傷脊柱，圖 1.11 是一些不正確的搬運重物例子：

- (i) 彎着腰提起重物；
- (ii) 搬運貨物過多阻礙視線；
- (iii) 單獨搬運過重的貨物；
- (iv) 站在不穩固的地方攀取置於高處的貨物。

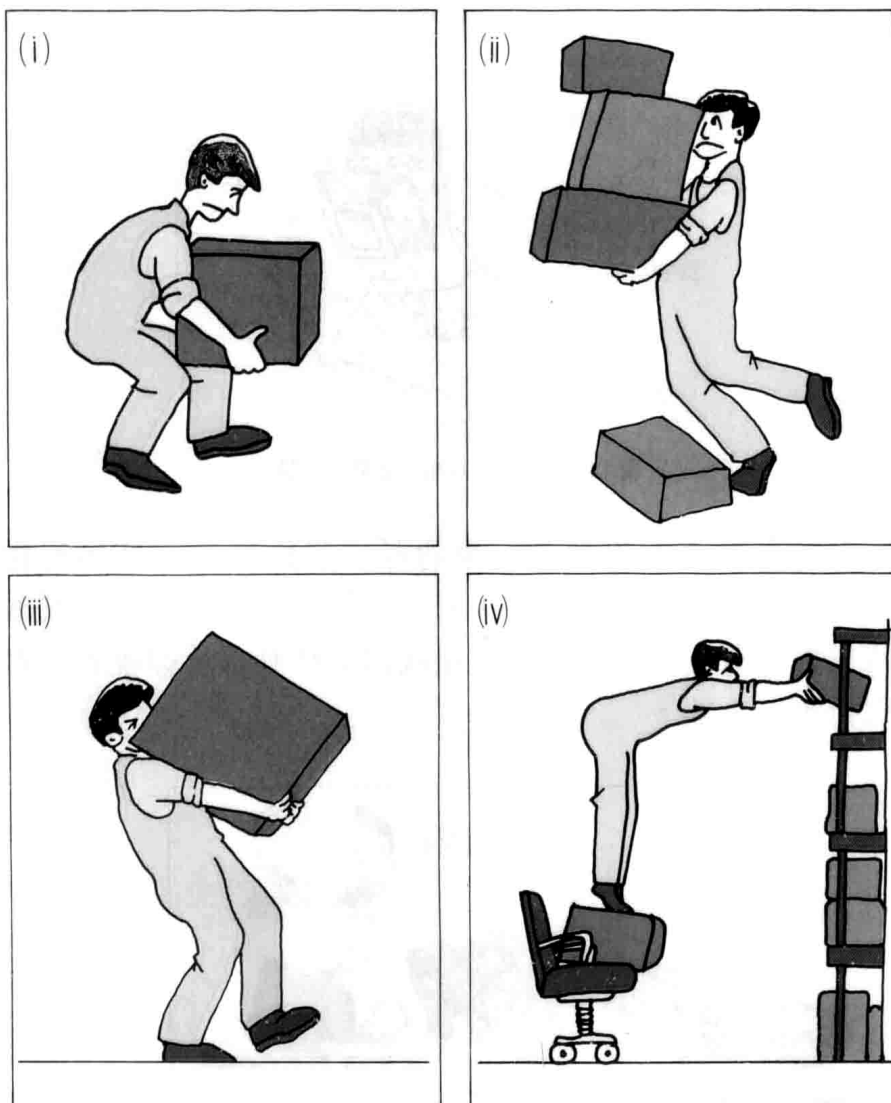


圖 1.11 搬運重物的不正確例子

因此，在搬運物料時，我們應注意以下各點：

- (a) 搬運前的估計：
 - (i) 物料的重量和物料佔用的空間；
 - (ii) 站腳的位置是否足夠和穩固；
- (b) 如有需要時，應找人幫助，物料過重時，不應單獨搬運及試舉；
- (c) 單獨抬起重物時，要注意正確的方法(參看圖 1.12)：

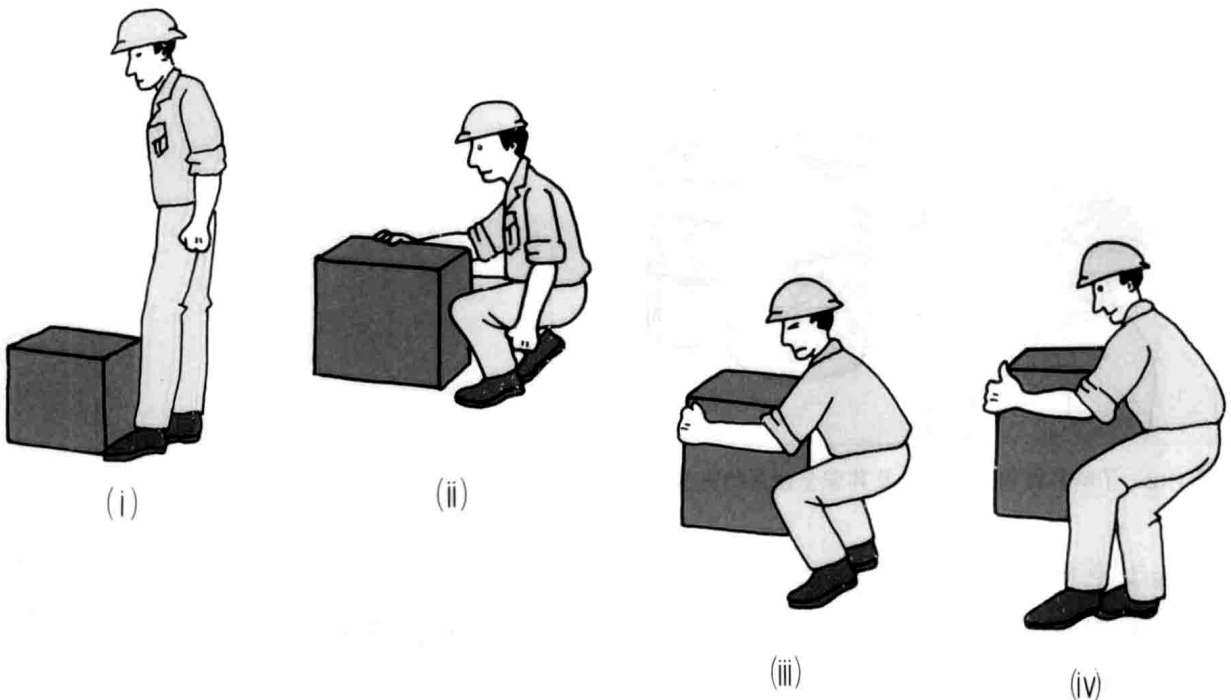


圖 1.12 單獨搬運重物時的正確姿勢

- (i) 保持身體平衡。兩腳站立的位置相距應為肩膊的寬度，一腳靠近物件，一腳站後些；
- (ii) 屈膝蹲下，不要彎腰。挺胸保持背部平坦並保持下頷貼近胸前；
- (iii) 用手掌和手指緊握重物，仍保持背部挺直；
- (iv) 利用身體重量移動重物，雙腳慢慢站起來，把重物抬起；
- (v) 抬起重物時，手肘應貼身。

活動：

示範搬運較重物品時的正確方法。

1.6 易燃物品的搬運和處理

易燃物品是指一些物質(包括氣體、液體和固體)，一旦碰上火源便會迅速燃燒起來，即使把火源移去，它們仍會繼續燃燒。工場裏，常見的易燃品有火酒、電油、氣化清潔劑、漆油、溶解劑等。這些易燃品必須存放在適當的地方，使用或處理時要注意下列事項：

(i)認識易燃物品的特性；



圖 1.13 了解易燃物品的性質及其安全使用的方法

(ii)遵守易燃物品容器上的使用說明及搬運守則；

(iii)如有需要，使用時應穿戴防護工具如眼罩、膠手套等，以確保安全。

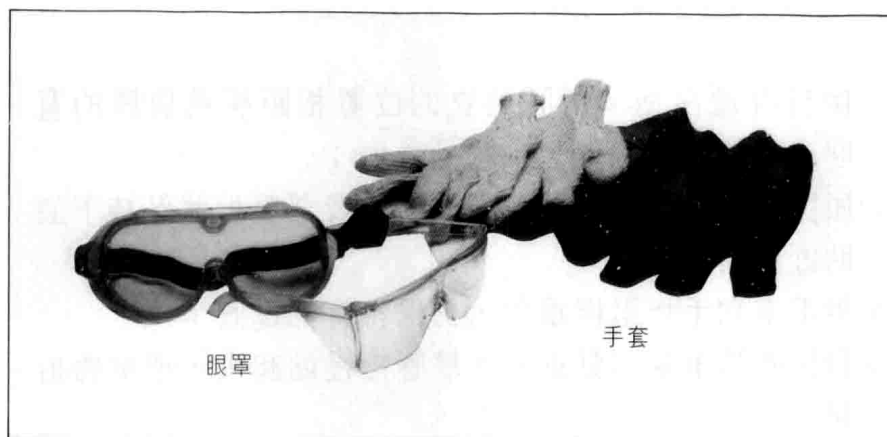


圖 1.14 安全裝備