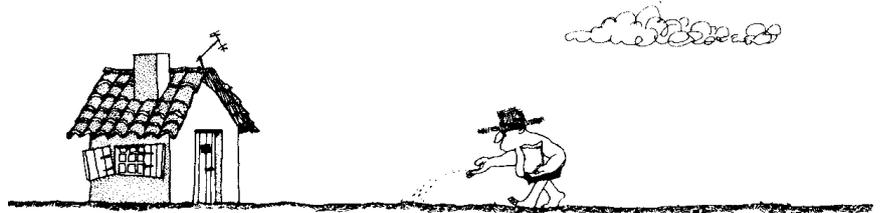
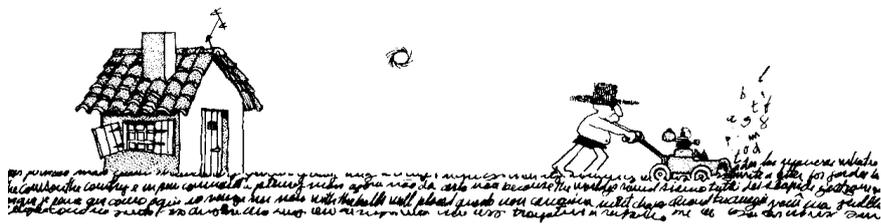
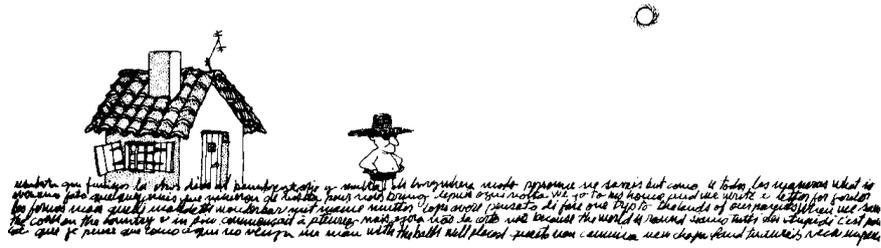


工程寫作與報告

增加文章可讀性的寫作技巧



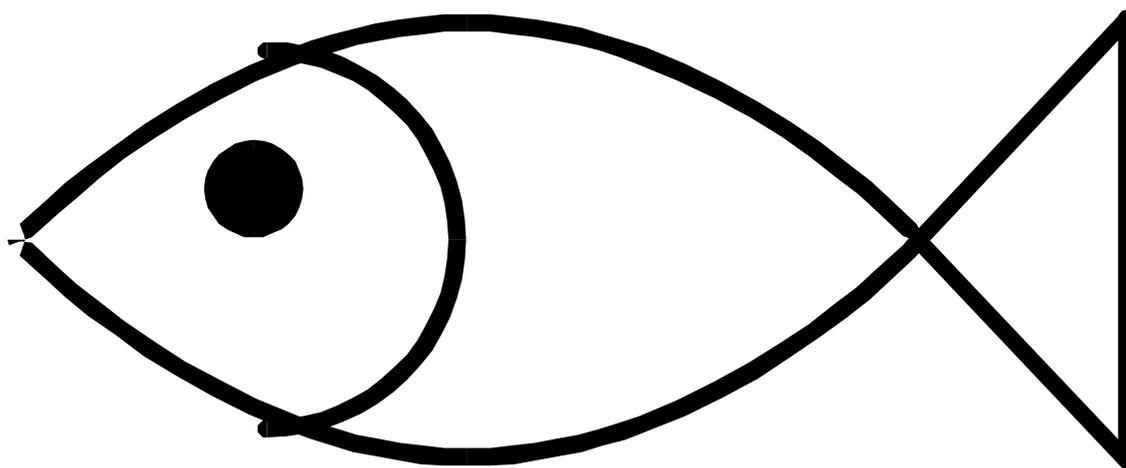
陳協慶 編

朝陽科技大學工業工程與管理系
民國八十九年五月四日

Lecture: 工程寫作
Instructor: 陳協慶
Reference book: 1. 碩士論文撰寫方法，周文賢、吳金潮著，華泰書局
2. 實務專題製作與報告寫作，王貳瑞著，華泰書局
Office hr: Mon.: 10:00 am ~ 12:00 pm
Thr.: 10:00 am ~ 12:00 pm
Grade: HW*3 (50%)

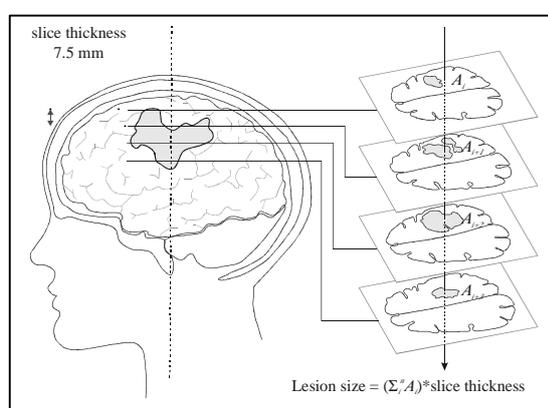
Week	Lecture hr	Personal review	Contents
1	3	0	工程報告格式，文書處理
2	3	3	履歷撰寫(HW#1)
3	3	3	可讀性要件
4	3	3	可讀性要件(HW#2)
5	3	3	連結與平行句
6	3	3	問題敘述(HW#3)
7	3	3	圖表選擇

報告結構



可讀性一般原則

1. 將讀者未知的資訊放在已知的資訊架構中
2. 清楚表達報告或章節的主題，並清楚地表達文章內容的目的，以便讀者能夠期待作者如何來表達/處理這個主題
3. 利用與主題有關的重要字來”建立”文章的段落或章節，亦即儘量讓這些字出現在（成為）標題、小標題、主題句、或句子的主詞
4. 對於非專家或不熟悉的讀者，作者應在文字中利用範例、類似物、視覺輔助、或其它形式的口語及視覺表達，給讀者清楚的概念
5. 對於專家或熟悉的讀者，毋需過度地解釋（範例、定義、視覺輔助……）



範例

圖一 MRI 資訊處理方式

6. 利用層次的架構(general-to-particular)來表達主要的想法，至於細節部份則使用列舉(coordinate)架構

正例 一杯水中含有數十億個 H₂O 分子，每一個 H₂O 分子皆是由 2 個 H 原子與一個 O 原子所構成，而每一種原子各包含一個特定大小的原子核與…

反例 一個原子核與數個電子組成了特定的原子，而 2 個 H 原子與一個 O 原子共同構成一個水分子，一杯水中即含有數十億個 H₂O 分子…

7. 每一段文章都需要有好的主題句及清楚的組織(consistent with expectation, appropriate to subject matter, appropriate to the anticipated use of paragraph by the reader)
8. 請讀者試讀
9. 考慮文化上的差異

資料來源：碩士論文撰寫方法，周文賢、吳金潮著，華泰書局。

標題化

當論述以編碼的方式(例如《1》、《2》、《3》···)表達時，最好將所欲說明的內容標題化。標題的文字以精簡為原則，盡量在7個字以內。標題可說是整段內容的方向指引，讀者在看完標題後，較能瞭解此段的內容方向，可以增加文章的可讀性。

當編碼中的內容愈多時，愈需採用標題化。若不採行標題化，讀者無法預知此段內容的方向，必須在逐字閱讀完畢之後才能瞭解整段內容的大意，可讀性較低。

反例 沒有標題，可讀性不高

每年旺季會出現人員不足的情況，通常在此時會進行招募行動。為因應此時的人才需求，有以下三點作法：

1. 以具有工作經驗的人才優先，才能在最短的時間內配合內部的人力需求。
2. 對於非審計部門的人員平時仍施以查核知識訓練。由於其他部門的業務量穩定，而大部分人員亦具有會計專業知識。若能加以訓練，則可在審計旺季時支援部份人力。
3. 酌量採用兼職，此一作法在避免過度雇用人員，以致在淡季時，發生人員過剩的現象。尤其配合第二點作法，部份的兼職人員可以從事非技術性或專業性的工作。

正例 標題化可以提高可理解性

每年旺季會出現人員不足的情況，通常在此時會進行招募行動。為因應此時的人才需求，有以下三點作法：

- (1) 工作經驗導向：以具有工作經驗的人才優先，才能在最短的時間內配合內部的人力需求。
- (2) 內部人員調配：對於非審計部門的人員平時仍施以查核知識訓練。由於其他部門的業務量穩定，而大部分人員亦其有會計專業知識。若能加以訓練，則可在審計旺季時支援部份人力。
- (3) 酌量採用兼職：此一作法在避免過度雇用人員，以致在淡季時，發生人員過剩的現象。尤其配合第二點作法，部份的兼職人員可以從事非技術性或專業性的工作。

反例 沒有標題，可讀性不高

為了提高樣本的代表性，並符合研究上之需求，在樣本的選取上，依據以下幾點原則：

- (1) 由於研究範圍僅限於前往開發中國家的投資規劃，因此在抽樣時僅以開發中國家為抽樣的對象。
- (2) 根據投資審議委員會的統計，在開發中國家中，台商投資最多的地區為東南亞國協及中國大陸地區，因此以前往上述兩地區投資的廠商為抽樣的對象。
- (3) 由於到開發中國家設廠，以製造業居多，因此以製造業為樣本之範圍。

正例 標題化可以提高可理解性

為了提高樣本的代表性，並符合研究上之需求，在樣本的選取上，依據以下幾點原則。

- (1) 國家類型:由於研究範圍僅限於前往開發中國家的投資規劃，因此在抽樣時僅以開發中國家為抽樣的對象。
- (2) 投資地區：根據投審會的統計，在開發中國家中，台商投資最多的地區為東南亞國協及中國大陸地區，因此以前往上述兩地區投資的廠商為抽樣的對象。
- (3) 產業類別:由於到開發中國家設廠，以製造業居多，因此以製造業為樣本之範圍。

資料來源：碩士論文撰寫方法，周文賢、吳金潮著，華泰書局。

主題句

將整段的重點摘要下來，置於每一段的觀端；稱之為主題句。不僅可以引起讀者的注意與關心，而且有助於整段意義的瞭解，提高可讀性。主題句不宜過長，以 0.8 行到 1.8 行較恰當。在做法上，可在整段寫完之後，再以簡短的摘要置於該段之首，以代表整段的核心觀念。

反例 此段沒有主題句

在歐洲共同市場未成立以前，美國三大汽車公司(通用、福特與克萊斯勒)可在歐洲與其他公司競爭；但在歐洲共同市場成立之後，此三家汽車公司在歐洲已無法和會員國內的競爭者(例如賓士、福斯、雷諾、飛雅特等)競爭。因此分別在共同市場境內設廠產銷汽車。...

正例

區域經濟組織的形成，為世界貿易與直接投資帶來相當大的衝擊。在歐洲共同市場未成立以前，美國三大汽車公司(通用、福特與克萊斯勒)可在歐洲與其他公司競爭；但在歐洲共同市場成立之後，此三家汽車公司在歐洲已無法和會員國內的競爭者(例如賓士、福斯、雷諾、飛雅特等)競爭。因此分別在共同市場境內設廠產銷汽車。...

反例 此段沒有主題句

在本節中，首先說明市場區隔所經歷過的步驟，然後再尋找有利廠商切入的市場機會點，並進行目標市場的選定工作。...

正例

市場猶如一張大餅，必須和其他競爭廠商分食；而這種切割的方式，就是所謂的市場區隔。在本節中，首先說明市場區隔所經歷過的步驟，然後再尋找有利廠商切入的市場機會點，並進行目標市場的選定工作。...

分段寫作

主題句是每段文章的最前面一、二句句子，該句應包含一個以上與主題相關的關鍵字，並力求完整的敘述要旨。

主題句之後的內容需要有架構地加以鋪陳，其中常用到的方法包括：

1. 依時間、順序、步驟進行描述 (chronological description)
2. 利用因果關係進行連結 (例如：由於…導致、造成、因為…所以、因此、…) (cause-and-effect analysis)
3. 使用比較對立的方式來表現或凸顯重點 (例如：然而、儘管、此外、相反地、同樣地、…) (comparison and contrast)
4. 運用條列的方式展示訊息 (listing)
5. 由較一般性或廣泛性的內容逐步進入更詳細或特別的內容 (general-to-particular ordering of detail)

可讀性要件

1. 將已知、過去出現過的訊息置於新訊息的前面。

範例 過去的大學生活中充滿了各式各樣的挑戰，除了感情失敗的數個案例之外，要算課業不順給武藏的挫折感最大了。在眾多課業中，最黑暗的要算是人因工程這一門課了，直讓武藏有人間地獄的感覺，…；不幸地，人因工程一直是由有大刀之稱的陳某某執教，造成武藏有三修的記錄，這個記錄直到十年後的同學會上，仍是同學間最大的笑話，…。為了擺脫大學生活中最大的挫折感，武藏這天終於下定決心要…

2. 將最重要的訊息當作句子的主詞。
3. 將短名詞置於長名詞之前。

反例 陳老師昨天與佐佐木小次郎、宮本武藏、鄭媽、孫伯伯、小廖一起去爬山，…

正例 陳老師昨天與小廖、鄭媽、孫伯伯、宮本武藏、佐佐木小次郎一起去爬山，…

資料來源：碩士論文撰寫方法，周文賢、吳金潮著，華泰書局。

連結原則

論文的內容應是環環相扣、互相關連的，並非章節獨立、毫無關係。論文撰寫時，通常專就某一議題進行長篇大論，因此很容易忽略了各章、各節，甚至各段之間的關連性。輕者導致章節之間的關連性不夠強，令人有見樹不見林的感覺；重者造成邏輯不正確、不嚴謹。換言之，可能個別而言都很好，整體而言卻不佳。

連結可分為向前連結(forward linkage)與向後連結(backward linkage)兩種。撰寫時和前一部份相呼應稱之為向前連結；和後一部份相表裡則為向後連結。向前連結用來說明此一部份和前一部份之間的關係，向後連結則是為下一個部份的出現埋下伏筆。

一般而言，以向前連結較為重要，亦較容易撰寫。在寫作時，應盡量和前一個部份相呼應。即使關連性不強，也應以簡短的字句說明兩者之間的關係。所以，章和章之間、節和節之間、小節和小節之間，甚至段和段之間，都應有所連結，才能強化整篇論文的邏輯與觀念。

反例 論文題目:百貨公司經營管理架構之建立與實證

3.3.1 商店設計

對百貨公司而言，商店的外觀與內部的擺設皆是一種促銷。面對著品味及要求日漸提高的消費者，如何在充滿競爭的商圈中迅速吸引過往人潮的目光，並使入店瀏灠的顧客享有特殊風情的購買情境，將是商店設計的一大挑戰。…

3.3.2 商店佈置

百貨公司的績效指標大多以「坪效」為主。各樓層佈置的型態將會影響商品特色的發揮與顧客的購買意願。…

3.3.3 商品陳列

商品陳列的方式往往取決於存貨毛利率的高低。由於商品陳列的賣場空間十分有限，故如何在追求空間效率時兼顧商品毛利是百貨業者陳列商品的關鍵考量因素。…

說明:從以上的內容中，看不出商品的「設計」、「佈置」與「陳列」三者之間有任何相關，但事實上此三者是互相影響的。為了強化章節之間的關連性，在行文時必須注意連結原則。

正例 論文題目:百貨公司經營管理架構之建立與實證

3.3.1 商店設計

對百貨公司而言，商店的外觀與內部的擺設皆是一種促銷。面對著品味及要求日漸提高的消費者，如何在充滿競爭的商圈中迅速吸引過往人潮的目光，並使入店瀏覽的顧客享有特殊風情的購買情境，將是商店設計的一大挑戰。…

3.3.2 商店佈置

百貨公司的績效指標大多以「坪效」為主。商店的設計若能配合佈置的型態，將可提升每坪空間的生產力。不僅如此，各樓層佈置的型態也將會影響商品特色的發揮與顧客的購買意願。…

3.3.3 商品陳列

商店的佈置型態與商品的陳列方式是息息相關的。品陳列的方式往往又取決於存貨毛利率的高低。由於商品陳列的賣場空間十分有限，故如何在追求空間效率時兼顧商品毛利，是百貨業者陳列商品的關鍵考量因素，…

說明:在行文時必須注意連結原則，加強章節之間的關係。

反例 論文題目:百貨公司經營管理架構之建立與實證

3.2.1 市場調查

市場調查的重點在於不斷地瞭解商圈的變動情形與商品的流行走向，是一例行性的工作。市場調查的內容可分為商圈及商品兩部份。…

3.2.2 立地分析

百貨公司在單店首家開幕或欲設立分店時，立地分析是不可或缺的工作。立地分析的重點力在於分析位址的集客力、目標市場的可及性與相關的成本因素。…

3.2.3 商品規劃

商品規劃的重點在於如何以公司有限的資源和空間來提供顧客所需的商品，並達成公司預定的目標。…

說明:從以上的內容中，很難發現「市場調查」、「立地分析」和「商品規劃」三者之間有任何相關，但事實上此三者是互相影響的。為了強化章節之間的關連性，在行文時必須注意連結原則。

正例

論文題目:百貨公司經營管理架構之建立與實證

3·2·1 市場調查

在決定百貨公司開設的地點前，因目標市場的不同，必先瞭解各主要商圈的特徵及商品的特色。市場調查的重點在於不斷地瞭解商圈的變動情形與商品的流行走向，是一例行性的工作，但在單店首家開幕或另設分店時，卻是立地分析不可或缺的參考指標。市場調查的內容可分為商圈及商品兩部份。…

3·2·2 立地分析

百貨公司在單店首家開幕或欲設立分店時，立地分析是不可或缺的工作。此時，前述市場調查的內容便可作為立地決策的基礎，在此基礎下，再將分析的焦點凝聚在單一位址的評估構面上，即可獲得最佳設店地點。立地分析的重點力在於分析位址的集客力、目標市場的可及性與相關的成本因素。…

3·2·3 商品規劃

在透過市場調查後，百貨公司已瞭解消費者的特徵以及對商品的需求。而商品規劃的重點則在於如何以公司有限的資源和空間來提供顧客所需的商品，並達成公司預定的目標。…

分段及主題句習作

原文一 朝陽科技大學緊急通知

有關本校原地下抽水井因九二一震災毀損，自八十八年九月底開始重新鑿設至今，過程不甚順利。因九二一地震造成地層鬆動，且於鑿井過程申餘震不斷，造成井壁持續坍塌，至民國八十九年一月十日已確定鑿井失敗，並於一月十一日移至西側之新孔重新鑿設。另鑿井施工人員於二月八日（農曆初四）開工時，施工不慎切斷二根手指，再度造成工程延誤，但已於二月二十二日恢復施工，目前進度已鑿設至深度約三十公尺（預計須鑿設深度一百五十公尺），若順利約再需時二個月可完成，總務處將再要求承包商加速趕工儘早完成。最近又因連日大雨，大甲溪河水混濁，致使大台中地已分區供水，造成本校嚴重缺水，煩請導師轉達同學：

- （一）缺水造成師生不便，請同學體諒。
- （二）請同學共體時艱，並節約用水。

此致

各院、系所、導師

修改範例一 朝陽科技大學緊急通知

本校於九二一震災毀損之地下抽水井重新鑿設過程不甚順利，短期之內無法正常供水。因九二一地震造成地層鬆動，…，煩請導師轉達同學：

原文二 人因工程。許勝雄等編譯，滄海。

第六節 報告撰寫

一項研究工作，其水準的高低主要是基於下列三個條件：(1)研究題目—該研究題目是否有意義？是否有研究價值？(2)研究方法—包含實驗器材、受試者、變項、實驗設計、實驗程序、分析解釋等是否嚴謹？是否適當？(3)結果發表—書面報告能否充份表達出研究的內容、結果與涵義或建議？

研究報告乃是將研究的來龍去脈充分交代，是研究者與讀者溝通的橋樑，透過報告或論文的發表，使研究的過程與結果得以記錄與流傳。而研究報告的寫作亦有一定的文體與格式，是不能別出心裁、自成一格的。

研究報告(research report)依使用的場合不同，可分為通俗報告、學期報告、商業研究報告、專題研究報告、碩士論文(thesis)、博士論文(dissertation)、專業論文(paper)等，各有其不同的格式和寫作重點。本節是以發表在學術性

期刊上的專業性實驗研究之論文為例，將其格式與寫作重點加以說明；其目的主要在導引讀者研讀這類論文，以接觸最新的人因工程研究資訊。

題目(title) 題目是表達該篇研究內容最簡明的摘要，應該儘量以最少的字句，明確地表達出自變項、依變項以及其間的關係，例如，「有提把和無提把購物袋對背椎過勞之效應」(Burton,1986)。

作者姓名及服務機構(name and unit) 題目下一行為作者的姓名，再下一行為服務的機構與單位。應注意的是機構與單位應寫正式全稱，不用簡稱，並加註所在地及所屬國家(國際刊物或外國來稿)。

關鍵詞(keywords) 有些期刊編輯要求作者刊出關鍵詞，以便資訊的歸類整理及檢索。應注意的是關鍵詞並非指文中使用到那些專有名詞，而是作者認為該篇論文所涉及的分類主題，方便其他研究人員能憑這些關鍵詞檢索而找到這篇論文。關鍵詞不宜太多、太細瑣，一般以三至五個為原則。

修改範例二

研究報告的撰寫對於研究工作水準的高低有相當高的重要性。儘管研究題目有意義與否、研究方法適當與否都會影響一項研究工作的水準，但若無良好的研究報告，便無法充份表達出研究的內容、結果與涵義。

研究報告乃是將研究的來龍去脈充分交代，是研究者與讀者溝通的橋樑。透過報告或論文的發表，才能使研究的過程與結果得以記錄與流傳，為了達到這種目的，研究報告的寫作必須有一定的文體與格式，不能別出心裁、自成一格的。

研究報告(research report)依使用的場合不同，各有其不同的格式和寫作重點。...

原文三 人因工程學。張一岑著，揚智。

13.1 前言

工作環境的舒適與否直接影響人的工作表現，在陰暗的燈光下閱讀，不僅難以迅速瞭解書中含意，甚至會損傷視力。台灣地區學生近視比率居世界首位，除了課業壓力繁重外，照明不佳恐怕是主要原因之一。試圖在喧嚷嘈雜的菜市場附近工作，難以專心，績效自然不佳。辦公大樓空調故障，人人揮汗如雨，工作進度無法維持。環境因素所造成的效應在工作空間設計時並不明顯，然而，在使用時卻直接反映於工作績效上。與其在環境因素所造成的效應發生後，局部解決問題，不如在設計工作空間時，考慮光、噪音、震

動、溫度等因素，以提供一個舒適、合理的工作環境，同時方可降低不良環境因素對員工所造成的生理與心理的壓力與損害。表 13-1 顯示一些足以降低工作績效的環境條件，以供參考，溫度僅須提高至攝氏 27 度，足以降低針織衣物作業員的產量，噪音強度至 70 分貝時，難以聽清楚 1 公尺以外的談話聲音。本章討論照明、溫度與空氣品質，第十四章除討論噪音、振動、加速度等物理環境因素外，並略述影響工作表現的心理與社會因素。

修改範例三

環境條件的合適與否直接影響人的工作表現。例如，在照明方面，於陰暗的燈光下閱讀，不僅難以迅速瞭解書中含意，甚至會損傷視力；在噪音方面，於喧嚷嘈雜的菜市場附近工作，噪音強度至 70 分貝時便難以聽清楚 1 公尺以外的談話聲音；在溫度方面，於空調故障的辦公大樓工作，人人揮汗如雨，績效自然不佳。

環境因素所造成的負面效應往往在最初工作空間設計時未加以考慮，導致事後反映於工作績效上。與其在環境因素所造成的負面效應發生後，再局部解決問題，不如在設計工作空間最初，即對光、噪音、震動、溫度等因素加以考慮，以提供一個舒適、合理的工作環境給員工，降低不良環境因素對其所造成的生理與心理的壓力與損害。表 13-1 顯示一些足以降低工作績效的環境條件，以供參考。

本章討論照明、溫度與空氣品質，第十四章除討論噪音、振動、加速度等物理環境因素外，並略述影響工作表現的心理與社會因素。

原文四

人因工程。許勝雄等編譯，滄海。

人類的身體是經歷了數百萬年進化的結果，因此已經可以適應「人」所生存的這個環境—地球。當然，地球的自然環境中仍然存在著人還未能適應的狀況，例如極地、高山與沙漠。另一方面，由於科技的進步，人類自己也創造出了各種新奇的特殊環境，例如飛機、太空梭、潛水艇、冷凍庫、地下礦坑等；同時也帶來了煙霧、污染、輻射等，造成了人類自身所生存的環境產生了極大的變化。

在這些特殊的環境之中，由於異常的氣壓、氣溫、震動、加速度…等對人們的生理、心理造成特定的影響，輕則使人們暫時喪失能力或罹患疾病，重則會導致立即死亡或造成嚴重的災難事故。在過去，對一些災難事故的事後調查報告，常未能認清事實真相，而歸因於人為過失。其實，任何人在相同的狀況下如果都會發生相同的「失誤」，那麼就不能責備這種失誤是種「過錯」，而應算是一種正常的現象。

人因工程學者，有必要協助工程設計人員充分的瞭解這些影響，以便在設備設計之初，即事先加以考慮，以防範這些不必要的失誤。本章主要探討氣壓與氣溫等對人體可能產生的影響，及其人因工程之涵義。

修改範例四

儘管人類的身體在地球上經歷了數百萬年的進化，尚未能適應地球上各類特殊與異常的環境。例如自然界的極地、高山與沙漠以及由於人類科技進步所創造出的飛機、太空梭、潛水艇、冷凍庫、地下礦坑等；同時，也包括這些文明所產生的煙霧、污染、輻射等。

這些特殊的環境對人類所造成的影響，往往才是災難事故發生的主要因素。由於異常的氣壓、氣溫、震動、加速度…等對人們的生理、心理造成特定的影響，輕則使人們暫時喪失能力或罹患疾病，重則會導致立即死亡或造成嚴重的災難事故。在過去，對一些災難事故的事後調查報告，常未能認清事實真相，而將事故發生原因歸因於人為過失。其實，任何人在相同的狀況下如果都會發生相同的「失誤」，那麼就不能責備這種失誤是種「過錯」，而應算是一種正常的現象。

環境對人類所造成的影響有必要透過人因工程學者的協助，使工程設計人員充分的瞭解，以便在設備設計之初，即事先加以考慮，以防範這些不必要的失誤。本章主要探討氣壓與氣溫等對人體可能產生的影響，及其人因工程之涵義。

原文五 工業安全及衛生，李景文等著，高立圖書。

預防工業事故的重要性

事故乃造成干擾或打斷正常工作的意外事件。工業事故(industrial accident)的發生，大多數由於人為因素，原則上應可預防。事故常由於微小疏忽而發生，因此如何應用現有的科技知識，針對各種工業操作的需要，一一區訂其安全注意事項，期能消除各種可能引起的災害。

通常發生於工廠之災害或事故，大致可歸納為下述五類：

(1)火災與爆炸災害 係由引火性液體、可燃性氣體、爆炸性物質所引起。災害的發生會使工廠建築物、生產設備、原料、材料、製品、積存貨物等造成嚴重損失，人員亦會死傷，且比率極高。

(2)破壞性災害 如鍋爐或高壓氣體設備之破裂，繩索之斷裂、構築物之倒塌，土砂、隧道之崩垮及落盤等。此類由於構造、材料、土質不良，或

日久腐蝕以致被破壞而引起的災害與爆炸災害相似，亦為人員死傷率極高的災害。

(3)工業中毒及職業病 除吸入有害氣體、蒸氣、煙、霧滴、粉塵、劇毒物外，亦有由皮膚、黏膜接觸所引起之中毒、皮膚炎、眼腐蝕症、職業性癌、塵肺症等及尚有因放射線引起的放射線障害，因噪音而引起的重聽，以及高溫所引起的中暑。癌症、塵肺症、重聽等均屬積漸難治之病。近年來缺氧引起的窒息有增加趨勢。

(4)勞動傷害 被機器、設備、工具所割傷或撞傷，由高處墜落，被重物壓傷，因電流引起感電或由跌倒引起之骨折、挫傷、創傷及火傷等人體傷害事故均屬之，嚴重者可致死亡。一事故中若有三人以上罹災者則視為重大災害。據報載日本每年因勞動傷害致死之人數不下五千。永久殘廢者約為死亡人數之十倍。

(5)產業公害 隨伴產業活動而產生的大氣污染、水污染、噪音、振動、地盤下陷、惡臭等，如危及人類健康及其財產、動植物及其生存環境時，則足構成公害。此外，亦有因爆炸、破裂等事故或設備故障而造成公害者。公害波及廠區以外的社區，妨礙居民生活或毀損農漁業，法所不容。

其實，上述各種事故或災害發生原因彼此相關，採取防範對策時，不可個別考慮。應就此等災害作綜合性的檢討，務先知其原因而後考慮消除的方法，使所訂定的對策既可行又有效。

損失是由事故所造成的必然結果。損失有多種形態。上述(1)(2)兩項災害對原料、材料及生產設備或所謂工廠生產手段會造成損失，而(3)(4)項災害會降低勞動力。至於第(5)項產業公害，政府已有法規制定罹災者必須負賠償責任。

修改範例五

工業事故(industrial accident)乃造成干擾或打斷正常工作的意外事件，而這類事故的發生，大多數是由於人為因素所造成，原則上應可預防。事故常由於微小疏忽而發生，因此如何應用現有的科技知識，針對各種工業操作的需要，一一區訂其安全注意事項，期能消除各種可能引起的災害。

通常發生於工廠之災害或事故，大致可歸納為下述五類：

：

工業事故的發生必然會造成損失。損失有多種形態。上述(1)(2)兩項災害對原料、材料及生產設備或所謂工廠生產手段會造成損失，而(3)(4)項災害會

降低勞動力。至於第(5)項產業公害，政府已有法規制定罹災者必須負賠償責任。

為了避免上述的損失，應該防範事故的發生。然而上述各種事故或災害發生原因彼此相關，採取防範對策時，不可個別考慮，應就此等災害作綜合性的檢討，務先知其原因而後考慮消除的方法，使所訂定的對策既可行又有效。

原文六 人因工程。鄔慎智等譯，高立圖書。

我們工作狀態在近幾年來有著快速的改變，例如個人電腦被廣泛地使用在工廠、辦公室和家中，另一重要發展是女性從事習慣上被認為是男性的工作範疇且許多女性選擇此為終身的職業。工作能力、工作、狀態和所使用之工具正在不斷地改變中。

許多辦公室和工業界的伙伴們長期地被拘束在人—機系統中，不斷且重複的工作會造成視覺、心智及生理等累積性的健康問題，適當的人因衡量可避免此類傷害之發生與改善健康狀態。在新版的”Fitting the task to the man”，Karl Kroemer 教授已經修正和更新 Grandjean 早期版本中的內文和資料。本書的目的是給修習此書的讀者在設計上最新、直接與清晰的概念、以及工作場所安全與管理等等之基本知識。

修改範例六

人類的工作能力、工作狀態和所工作使用之工具正在不斷地改變中。例如個人電腦被廣泛地使用在工廠、辦公室和家中，成為工作上最重要的工具之一，同時，女性逐漸介入傳統被認為是男性的工作範疇，且選擇此類工作為其終身的職業，亦是一種工作能力的改變。

因應工作的狀態改變，適當的人因衡量可避免許職業傷害之發生並改善員工的健康狀態。例如許多辦公室和工業界的伙伴們長期地被拘束在人—機系統中，不斷且重複的工作導致其視覺、心智及生理等累積性的健康問題，而人因工程相關知識的應用，可以避免上述的問題發生。

在新版的”Fitting the task to the man”一書中，Karl Kroemer 教授修正和更新 Grandjean 早期版本中的內文和資料，目的是要給修習此書的讀者在設計上最新、直接與清晰的概念、以及工作場所安全與管理之相關基本知識。

原文七

近年來的科技發明，產生了我們祖先做夢也想不到的創新旅行方法。這些方法包括：太空梭、飛機、不接觸地面的車輛、捆背火箭，以及行走於地面的各種車輛，如汽車、巴士和卡車。這些發明使得人們在過去未曾經歷過的新環境和速度下運動，也帶來了生物學上難以適應的問題。由於人們在生物和物理性質上兩者間的不一致，一方面受制於環境因素迫使人們以一種「外來的」模式旅行，另一方面則定義出了人因工程得以作出貢獻的領域。

由於我們行動性的增加所帶來的變數包括：震動、加速度和減速度、無重力狀態，以及一些諸如迷向和錯覺等更為嚴密的心理現象。所有這些因素都可歸類為運動知覺和方位知覺二個角度，因此，在討論之前，我們先就運動和身體方位有關的感覺接受器作一個簡短的複習。

修改範例七

近年來的科技發明，產生了我們祖先做夢也想不到的創新旅行方法，同時也帶來了人們在生物學上難以適應的問題。創新的旅行方法包括：飛機、太空梭、捆背火箭、不接觸地面的車輛，以及行走於地面的各種車輛，如汽車、巴士和卡車。這些旅行方法使得人們在過去未曾經歷過的新環境和速度下運動，導致人們在生理和物理性質上兩者間的不一致，因而受制於環境因素被迫以一種「外來的」模式旅行。這種難以適應的問題可以透過人因工程來加以改善。

在創新的旅行方法下運動所帶來的變數可歸類為運動知覺和方位知覺二部分。這兩部分的變數包括有：震動、加速度和減速度、無重力狀態，以及一些諸如迷向和錯覺等更為嚴密的心理現象。在討論這些變數之前，我們先就運動和身體方位這兩部分有關的感覺接受器作一個簡短的複習。

Adapted from Technical Writing and Professional Communication for Nonnative Speakers of English
Ch23 pp429~

對應句法寫作

對應語法重點是在幫助讀者偵測（尋找）未經格式化的文章或長篇的文字。

反例 備忘錄：

訂蛋糕	買香菸
掃客廳	考卷
午餐	泡茶
看報紙	運動

正例 備忘錄：

訂蛋糕	買香菸
掃客廳	<u>改</u> 考卷
（吃）午餐	泡茶
看報紙	（做）運動

反例 本過濾器具有兩項重要功能：可排除突震型雜訊及低頻控制訊號通過而不造成強度及相位改變。

正例 本過濾器具有兩項重要功能：可排除突震型雜訊及讓低頻控制訊號通過而不造成其強度及相位改變。

本過濾器具有兩項重要功能：可排除突震型雜訊及通過低頻控制訊號而不造成其強度及相位改變。

反例 系統工程師要求我：

- 開發一套磁帶管理系統
- 內接於電腦
- 更佳的控制性
- 整合大量的磁帶

正例 系統工程師要求我開發一套磁帶管理系統，使其具有下列功能：

- 可內接於電腦
- 具有更佳的控制性
- 可整合大量的磁帶

簡短之問題敘述

簡短之問題敘述方法，是將問題的定義直接以前言或緒論的方式列舉出來。

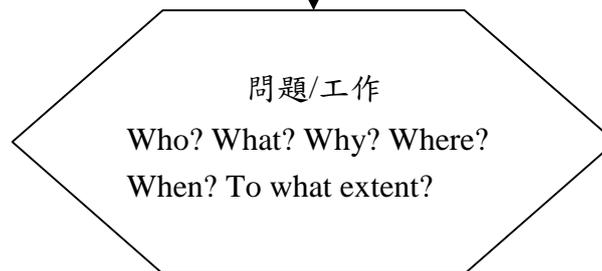
A but B 的用法是利用矛盾、或對立的方式來凸顯問題的重要性。A 所指的是一般大眾所接受的事實或共有的認知、期望、信仰、價值觀等，而讀者一般共有的價值觀包括高效率、低成本、低污染、低傷害、高品質良窳率、高性能與競爭性…。

but 可為「但是」、「然而」、「雖然」、「儘管」等對立性轉折語。B 則是與 A 對立之事實、認知、期望、信仰、價值觀等。

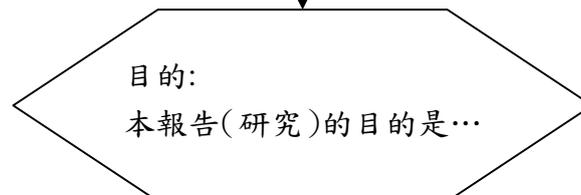
第一步驟



第二步驟



第三步驟



範例一

儘管 A 方案的成本較低獲利也較容易，但是 B 方案所能帶給公司的整體利益更高。A 方案的重點僅在於減少投資與短期的回本，並未將 C 因素列入考慮，而公司…。

本計畫（提案）的目的在於考慮長期性的發展與整體的獲利，以 B 方案為藍本推動公司…

範例二

練習

以老師在課堂上所講述的工廠實例為主軸，想像自己是案例中的現場低階主管，擬對上級提出一份改善計畫來推動現場改善。

試以簡短的問題敘述作為所擬之改善計畫書之引言。

適當的視覺輔助



說明一 下文及圖所表達的內容相同，但以圖形輔助文字能提供更強烈的理解性與更佳的記憶輔助。

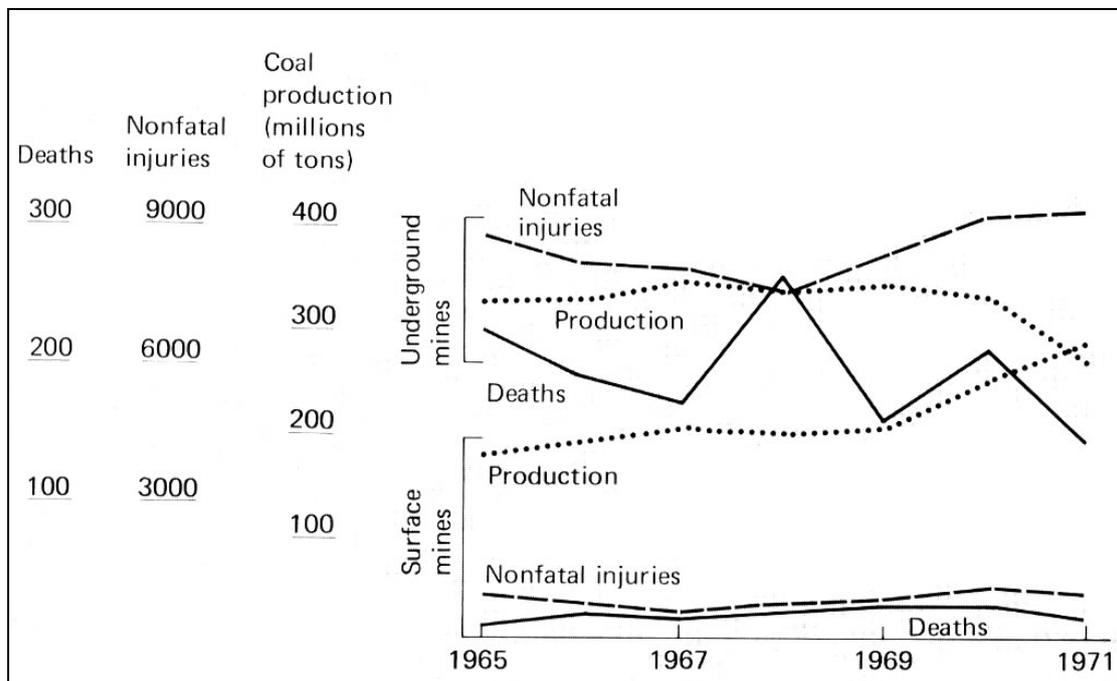
Safety: Room for Improvement

The safety record of surface mining - in terms of both deaths and nonfatal injuries per ton of coal mined - is spectacularly better than deep mining, which provides at best a hostile, hazardous environment for the miner.

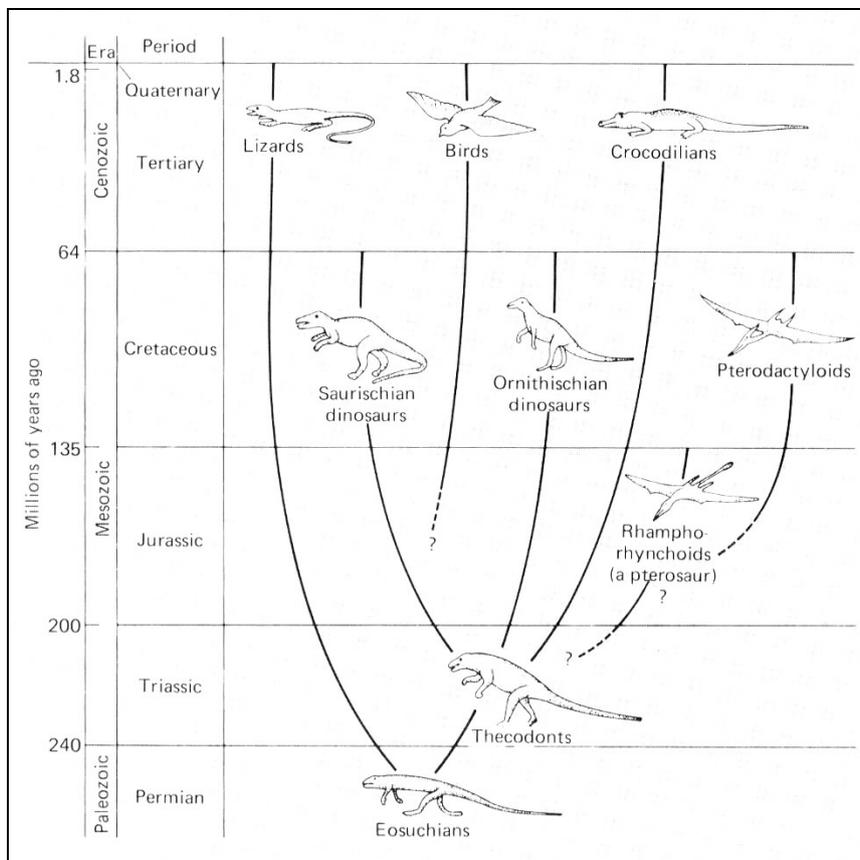
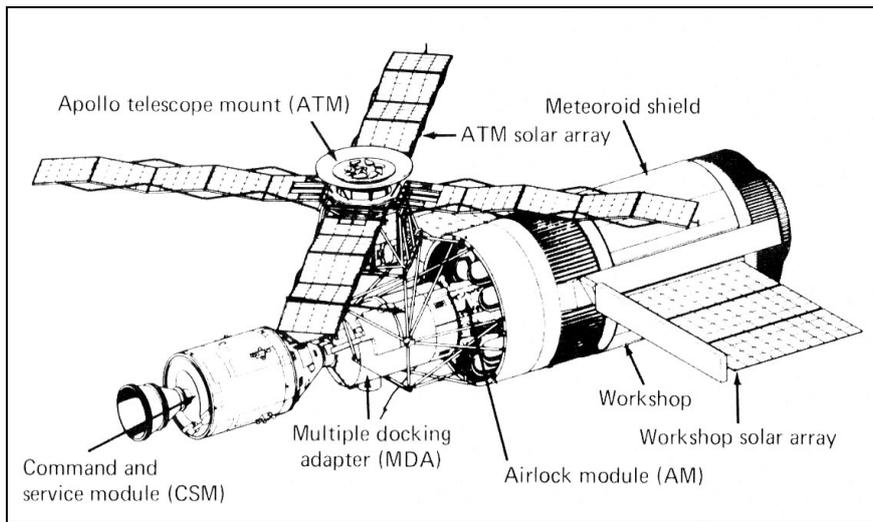
The human costs of moving from surface to underground mining take the form of higher injury and death rates and of greater occupational hazards in general. In 1971, 86 of all coal-mining fatalities occurred in underground mines. In the same year, only half of the total coal production came from deep mines. Over the 7-year period 1965 to 1972, 1412 lives were lost in the underground coal-mining industry in the production of 2335 billion tons of coal. This amounts to an average of 0.606 deaths per million tons of coal - a fatality rate more than five times greater than that of the coal surface mining industry. In recent years, falls-of-roof have accounted for 40 of the deaths in underground mines and coal haulage accidents for about 20. Annual fatalities from dust and gas explosions fluctuate greatly, but over the years there has been a declining trend.

A similar safety disparity between surface and deep mines holds for nonfatal injuries as well.

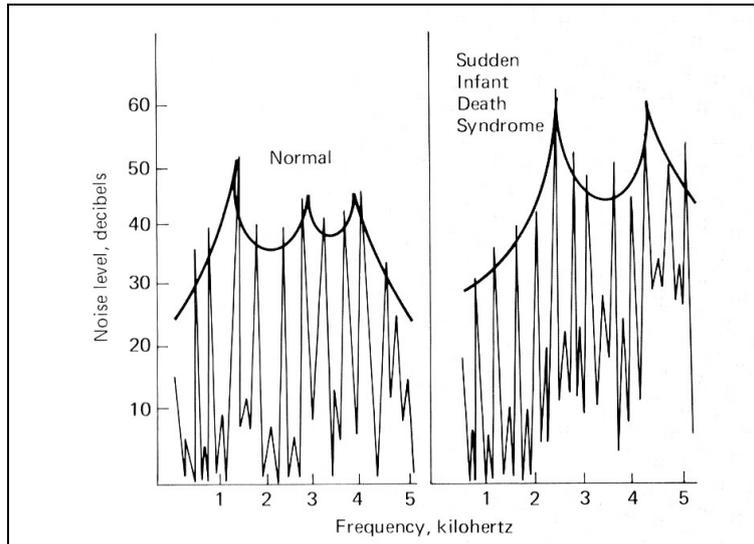
During the time period from 1968 to 1971, the safety performance in deep mining of the nation's top 10 coal producers ranged from 0.28 to 1.52 deaths per million man-hours. The differences are even more marked for the category of nonfatal injuries - 2.72 to 72.13 injuries per million man-hours. Since the passage of the Coal Mine Health and Safety Act of 1969, most companies have greatly strengthened their safety programs, and this increased emphasis on safety may bring significant improvements in fatality and injury rates. Indeed, the wide range of safety performances cited above makes it clear that - even without a technological breakthrough - much can be done to narrow the safety gap existing between deep and surface mining.



說明二 當無法單純地以精簡的文字描述一個物件或概念時，採用圖形來幫助讀者的理解。

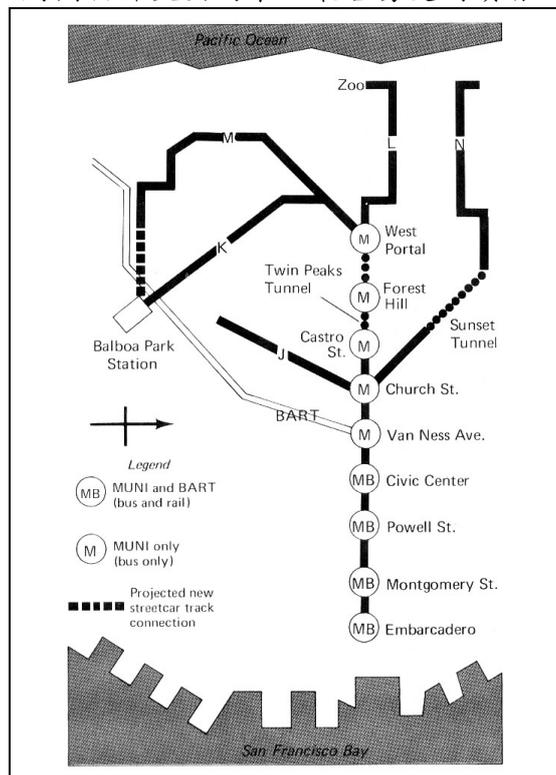


說明三 某類的資訊慣例上幾乎是以圖形的方式來呈現，例如成本分析、預算計算、頻譜分析、電子電路、建築規畫、地理資訊等。身為一位專業人員，你有責任瞭解該專業領域典型的視覺呈現方式，並適當地應用它們。



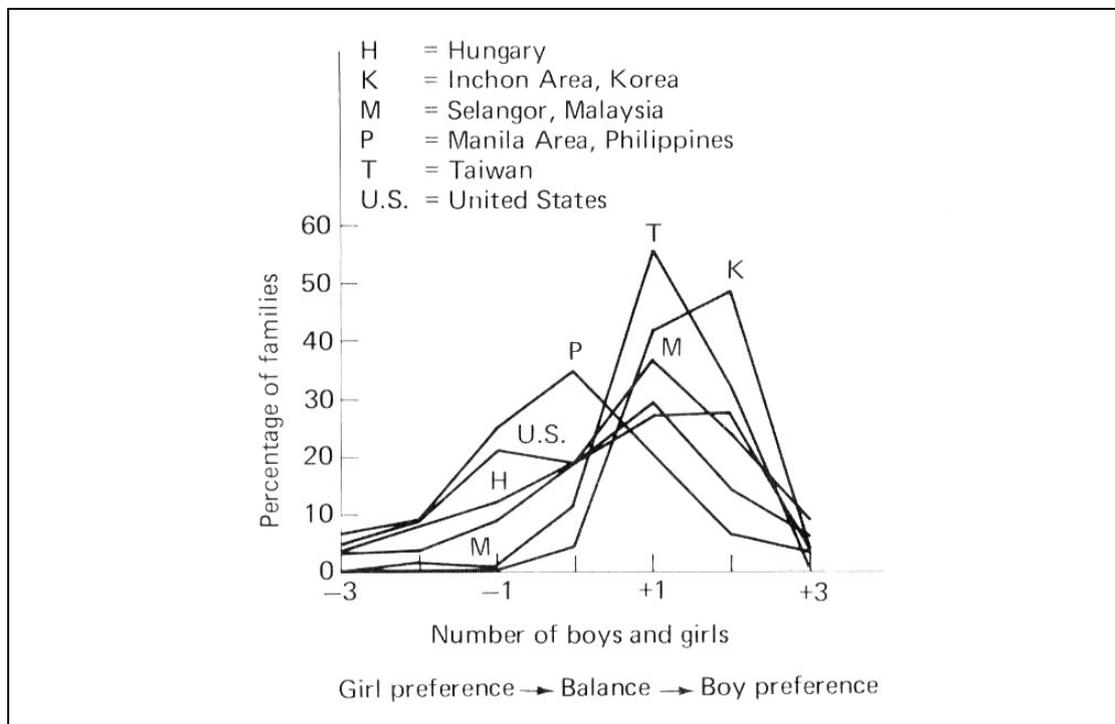
說明四 在傳統的視覺顯示中，下列原則與一般讀者之認知具有較高的相容性：

1. 與時間及順序（步驟）相關的東西由左至右呈現
2. 與順序（步驟）相關的東西由上向下呈現
3. 位於圖形中央的物件較周邊外圍物件重要
4. 位於圖形前景的物件較背景物件重要
5. 較大的物件比較小的物件具有更高的重要性
6. 較粗的物件比較細的物件具有較高的重要性
7. 圖形中較複雜且資訊較多的區域具有最重要的資訊
8. 具有相同大小、形狀、位置、顏色的物件之間有某種程度的關聯
9. 圖形中比周圍物件突出的東西最容易受到讀者的注意

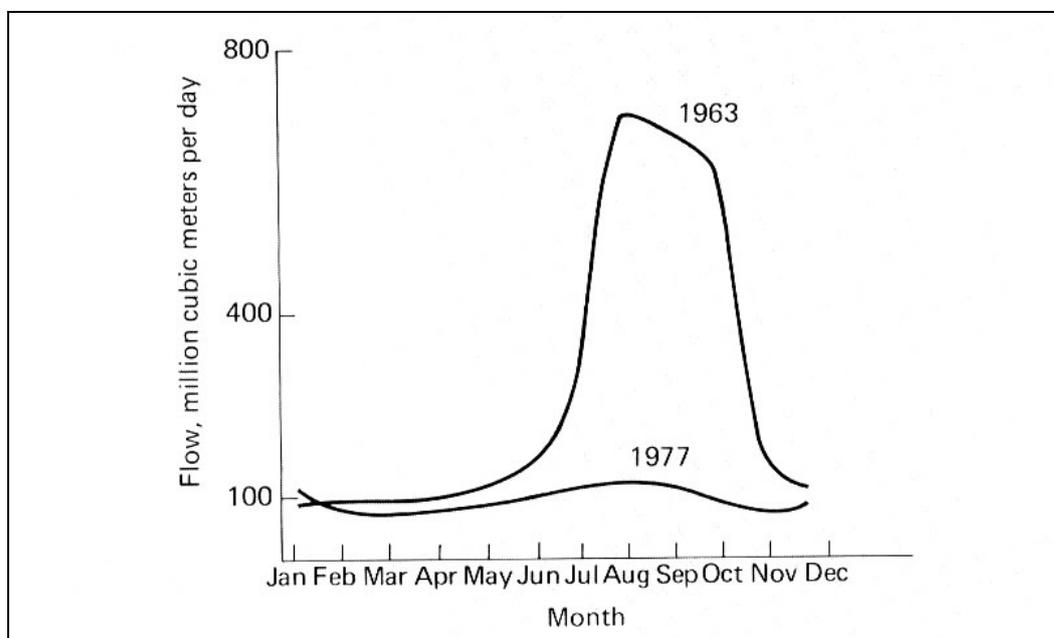


說明五 線條圖被用來顯示連續且具有方向性（趨勢）的資訊，因此能夠讓讀者看清楚描繪的線條是很重要的，故單張圖中所描繪的線條以少於4條為佳。

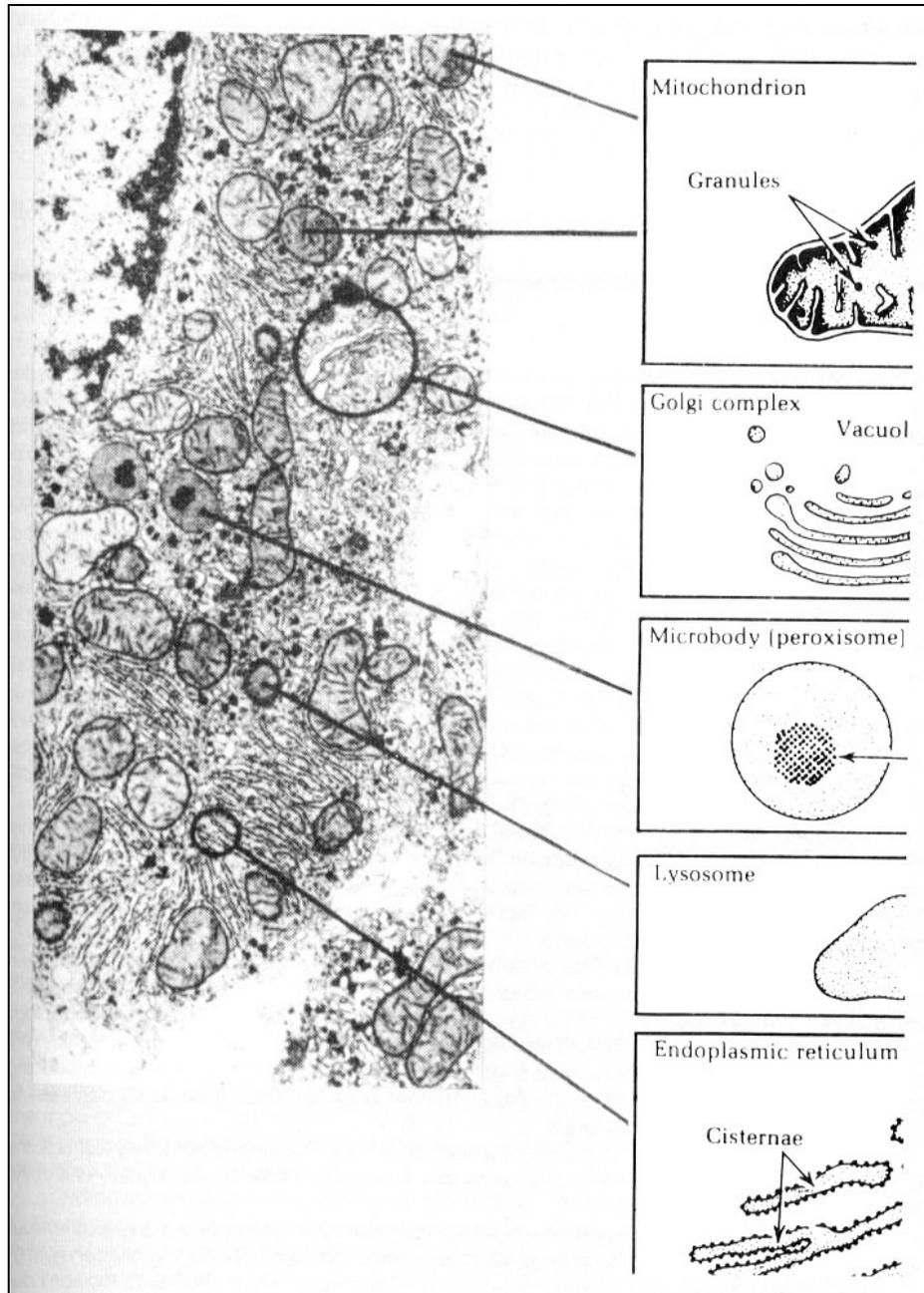
反例



正例



說明六 儘管以線條表現的圖形形式很多，但彼此間在功能上具有一些共通性。它能夠被用來指示出照片中在位置、大小、或過於龐雜的細節，同時，它亦能夠被用來凸顯照片中特殊的形狀、部份、或功能。



說明七

Proportions of occupational groups that would choose similar work again

Professional and White-Collar Occupations	%	Skilled Trades and Blue-Collar Occupations	%
Urban university professors	93	Skilled printers	52
Mathematicians	91	Paper workers	42
Physicists	89	Skilled auto workers	41
Biologists	89	Skilled steelworkers	41
Chemists	86	Textile workers	31
Firm lawyers	85	Blue-collar workers	24
School superintendents	85	Unskilled steelworkers	21
Lawyers (average)	83	Unskilled auto workers	16
Journalists (Washington correspondents)	82		
Church university professors	77		
Solo lawyers	75		
White-collar workers (nonprofessional)	43		

SOURCE: Based on a study of 3000 workers in 16 industries, conducted by the Roper organization; on Wilensky's study of Detroit workers and professionals; and on a study of Massachusetts school superintendents by Neal Gross, Ward Mason, and W. A. McEachern. From Psychology Today, February 1973, p. 39.

