

研究論文寫作指引（碩博士或投稿論文）

Guidelines for Writing Your Research Work

By Kai-Wei Ke
2012.03.10

◇ 前言：

論文寫作之宗旨在將研究之過程與成果集結，公諸於世，寫論文不能僅憑想像力與創造力，也不能靠「煽動性」的文體來描述論文的內容。一篇結構良好的論文應「簡潔平實」，其寫作優劣評斷自然取決於各部份內容的描述是否良好。為對各位（碩、博士）論文寫作有所幫助，特彙編相關重要事項並說明於後，提供同學寫作思考、下筆、編排之參考。

◇ （碩博士）論文內容與裝訂順序：

封面、空白頁、書名頁(常為封面重複頁)、授權書(國家圖書館版本)*、學位論文口試委員審定書、中文摘要、英文摘要、誌謝*、目錄、表目錄、圖目錄、論文本各章(包含：前言、採用之研究方法/系統分析與設計架構、研究結果/系統設計與演算、數據分析與討論/系統分析與測試、結論與未來展望等)、參考文獻、附錄*、縮寫/符號(Abbreviation and Glossary)或公式彙整*、作者簡介*、研究成果目錄*。

「*」者表示可以省略。

◇ 論文名稱(Title)之決定：

✓ 文句需逐字推敲，能提挈全文，標明特點，引人注目，便于記憶。盡量使用精準、恰當的詞句、簡約精練，切忌冗長空泛(曾有人建議：通常中文勿超過 20 字，英文勿超過 75 字)。

Ex: (a paper title) Characterizing Overlay Multicast Networks and their Costs

✓ 避免出現不常見縮寫、符號、代號和公式，必要時用副標題引伸或說明。

✓ 英文標題應列於中文標題之下方，辭意及內容應相同。避免使用贅詞(如：Contribution to ..., Investigation of ..., The Nature of ..., Studies on ..., etc.)，以免流於浮濫，許多論文寫作書籍也都曾作上述之提醒。

◇ 摘要(Abstract)：

✓ 指出「研究目的、範圍與重要性、主要研究活動、方法、最重要的結果或成果(重要的數據應在此提出作為佐證，例如：效能提高了 50%)、結論(簡短說明即可)」，儘量採用文字敘述，內容須完整易於瞭解，切忌以條列式書寫。

✓ 不要太過簡略，把摘要寫成了只有「研究動機」之呈現。

✓ 「通用」的結構式摘要應按下列標題分為五個重點段落：

■ (1)動機：讀者為何關心這個問題？(為何這個問題是重要的?)

■ (2)目標(或目的)：以一至兩句話描述測試的假設或評估的程序。(主要的問題為何?)

■ (3)研究材料與方法(或研究對象和研究方法或方法論)：簡扼地說明研究完成的事項及使用的材料(包含研究樣本或人口為何，如果是前瞻性或回顧性研究，以及研究人口是否為隨機化，說明研究的操作、製作的測量工具、評量資料和控制偏差的方法，以及如何分析資料。(研究者在研究裡作了什麼以及如何從事研究?)

■ (4)結果：提供研究的發現，包括指標在統計上的重要性。這些數據應包括實際數字及百分比。(發現了什麼?)

■ (5)結論：基於研究發現，以一至兩句話總結結論。(結論是什麼?)

[本段參考：華樂絲語文顧問有限公司寄送之參考郵件內容]

- ✓ 摘要應包含足夠的資訊以保持獨立性，真實的資料應包含在內，不應包含參考文獻。避免使用縮寫，除非摘要裡多次使用同一個長術語，並且避免行話及不明確的術語。開始書寫摘要時，可以針對論文每個部分裡最重要的句子列表：研究目標、研究材料和方法、研究結果和結論。
- ✓ 通常需要數個草稿，練習與選擇將重要的資訊精鍊於簡短的篇幅中。
- ✓ 一般之碩、博士論文，則以一頁為度，其長度視文章長度、主題範圍、重要性等而定；依字數而言，中文摘要約 150 至 500 字，英文摘要約在 100 至 300 字（國科會對研究計畫提案定為 500 字）。中英文摘要之內容須一致，且於末尾應註明中、英文關鍵詞。
- ✓ 若為一般研究投稿論文則應更精簡。
- ✓ 多請幾位好朋友、同學（不同專業領域更好）用心認真地幫你讀一下，看他們是否能得到（講得出）重點，論文其他部分建議亦如是。這時候你（妳）的親朋（先生太太）好友（男女朋友）就可派上用常了。

◇ 前言、導論、序論 (Introduction) :

- ✓ 說明本研究論文之背景資料(即問題定義及其重要性描述)、為什麼要做這樣的研究(即動機)? 定義研究之範圍 (除非你做的是包山包海一大個系統)、想要解決的問題與目標、擬採用的方法 (但不必太詳細)。
- ✓ 最後別忘了要留一節(section)描述整本的「論文架構」，敘述各章(chapters)的主要重點。
- ✓ 將前言和相關研究文獻探討分開描述 (所以常會有專章論述相關研究之比較或是背景知識)，使內容能更為充實 (這點和投稿論文 (paper) 寫作是不一樣的，paper 因限於篇幅，常將 survey 和 related works 都合併在 Introduction 部分撰寫)。
- ✓ 好的前言應具有一種吸引人的內容，使讀者產生繼續看下去的興趣。
- ✓ 建議：前言、摘要 (以及結論) 等都不要太早寫，等整個論文架構明確清楚了，也撰寫大致完成了，再來寫前言、摘要會容易很多，免得因後面內容的改變而要經常回來修改它們，太沒效率啦！

註：下述「研究方法、討論、結果」三部分只是針對研究部分之寫作重點提示說明，並不意味著論文架構(章)需依如規劃或次序安排。各章(chapter)之安排仍應依論文屬性(如：理論研究、系統實作、實驗分析測試、模擬驗證等)與各章實質內容之份量多寡，作適當規劃分章敘述，以求具體表達、充實平衡呈現之效果。

◇ 研究方法 (Material & Methods) :

- ✓ 研究方法為論文重心，應詳細說明：
 1. 研究相關之假設、條件及限制 (Assumptions, conditions, and limitation) 。
 2. 系統架構 (或流程) (尤其是實作 (務) 型論文)、問題分析。
 3. 研究相關之背景、理論基礎 (如：數學工具、數學建模(modeling))、實驗 (模擬) 設計。
 4. 自行提出或修改之演算法設計細節、實驗方式、數據收集、評估方式。
 5. 模擬工具、環境與參數設定、條件改變。此部分也常見於「研究成(結)果」一開始時敘述。

◇ 研究結果 (Results) :

- ✓ 應詳細說明：
 1. 使用工具/設備 (如：何種程式語言或檢測儀器)、研究材料、分析之資料 (庫) 對象、相關設定等 (可以有類似上述研究方法之第 5 點內容，但不必在兩邊作重複敘述)。

2. 研究結果之發現、得出何種推論或結論。盡量配合圖形或表格呈現、再佐以適量精簡之文字說明。
 3. 歸納重要的各項研究結果、相關性或趨勢（如不同樣本、不同參數及結果的相互關係等）。
 4. 研究結果所需之執行時間、資源需求、系統複雜度等，亦可作為優劣評估比較之參考。
 5. 與其他學者提出的研究結果做比較（非常需要與重要，當然此部分也可以在「討論」時提出）。
- ✓ 有些項目若過於繁瑣，可考慮置於附錄中以免使論文失焦：
1. 過於繁複之數學推導，但若理論分析推演本就是論文重點則不在此限。
 2. 原始程式碼 (Source Code)，指使用如 Matlab、R 等統計數學工具所寫之少許解決問題的原始程式碼（甚至電腦程式碼），具參考價值或刻意納入者。
 3. 過多的數據資料或資料檔 (Data File) 內容、過於繁複之結果，（有時是刻意要留下一些 sample 作法）。

◇ 討論 (Discussion)：

應詳細說明：

1. 研究結果之意涵、是否符合實驗假設或直覺、預期之結果。
2. 是否支持、反駁或建議修正現有理論。
3. 有何實際（產業）應用價值。

◇ 結論 (Conclusions)：

應詳細說明：

1. 簡述主要的研究活動 (the work you have done)。
2. 陳述研究的主要結論（嘗試用不同於摘要或前言中之措辭）。
3. 指出結果的重要意涵。
4. 研究方法或結果的限制。
5. 未來研究方向及課題 (future research topics)。

◇ 參考文獻 (References) 和參考書目 (Bibliography)：

- ✓ 精準的「參考文獻」能讓讀者了解所有的資訊，用以證明或反駁自己所閱讀的研究論述，加強科學或知識的論據。有時一篇具有詳實參考文獻的論文比該論文本身更為實用。
- ✓ 若是碩士論文 (thesis)、博士論文 (dissertation)，務必在文後附上適量（夠多）的參考文獻或參考書目，比較不易遭受批評，且在本文中要引用到它們，此舉展現一定之專業與認真態度。有人採下列兩種標題之一來表示：「參考文獻及相關書目」或「參考文獻及建議書目」，不過在電資工程領域仍較常見只有「參考文獻」。若為實作型論文應盡量列出參考書目及參考資料來源或網址 (http 或 ftp)。
- ✓ 一般工程論文均依 IEEE 格式：（格式務必一致與正確，不然會很醜的）
1. 作者以 First Name, Middle Name, Last Name 次序列出，First Name, Middle Name 可用縮寫，Last Name 則須拼出。若作者數 < 7 人，照說應該全部作者均需列出；若作者數 > 7（但一般偷懶常以超過四人），則列出前三位作者及 et al. e.g. K.-W. Ke, H.-T. Wu, Jacky Tsai, et al.

2. 論文文獻之題目用英文雙引號，後加逗點(即“ x x . . . x, ”)。請特別注意雙引號本身的字形要和原文字一致 (e.g. “xxx” \leftrightarrow “xxx”)。
3. 若為「強調」目的，期刊名稱、會議論文集、書籍名稱 (比較常見) 等可以用斜體字 (*italic*)。
4. 記得加入 Volume (vol.)、Number (no.)、Pages (pp.) 及日期等完整資訊。 e.g.

[1] C. Adjih, L. Georgiadis, P. Jacquet, and W. Szpankowski, “Multicast tree structure and the power law,” *IEEE Transactions on Information Theory*, vol. 52, no. 4, pp. 1508–1521, April 2006.

[2] L. Baiqiang, T. Takeshi, and K. Keiichi, “Honeycomb: A novel approach for construction of stable ALM overlay,” in Proc. of Fifth International Conference on Information Technology, pp. 402–407, 2008.

5. 書籍一般在網路均查得到出版社名稱、地點及日期。通常非必要時不引用部分章節，只列書名即可。 e.g.

[3] Gerald J. Alred, Charles T. Brusaw, and Walter E. Oliu, *The Handbook of Technical Writing, Seventh Edition*, St. Martin’s press, New York, 2003.

6. 注意若從網路搜尋結果的文獻格式可能要做一些調整，

Ex. 1

「. . . , Vehicular Communications, IEEE Transactions on, . . . 」，不要完全採用、直接copy過來就好，他們因資料 (庫) 呈現等考量格式未必正確清楚。

Ex. 2

▪ [12] F. Sato, “An Efficient Shared-tree-Based Multi-source Multicast Routing Protocol in Mobile Networks,” *Advanced Information Networking and Applications Workshops, 2009. WAINA '09. International Conference on 2009*, pp. 377 -382.

◇ 論文寫作易犯的錯誤與提醒：

- ✓ 句子所言 (寫) 不知為何，溝通時講得出其意思，但寫出來的卻完全不是那回事，這就是表達問題了 - 「我懂，但是我不會講，也不太會寫」。(經追問切磋終於知道他想表達什麼了) 為什麼不能依照你解釋的內容來寫就好？

e.g.

本論文將設計一套叢集(Cluster)的演算法，使網路上的節點能夠以叢集為單位，將點對點的控制封包轉為叢集對叢集，目的皆是使控制封包的量減少。如此即可將因大量廣播而產生的控制封包轉成叢集與叢集的通訊，而路由維護亦比起 ODMRP 更為快速。

- 本論文將設計一套叢集(Cluster)的演算法，使網路上的節點能夠以叢集為單位，將控制封包由點對點的傳送轉為叢集對叢集的傳送，如此即可將因廣播而產生的大量控制封包(,) 降低成為只存在於叢集與叢集的少量控制封包通訊，而且路由維護亦比起 ODMRP 更為簡單。

(Q：直接寫下初始念頭而為重讀與修飾)

- ✓ 句子描述或用詞不夠精確、易生混淆。

Ex. 1

假設 B 最先收到訊息，B 會將訊息轉送。B 將訊息轉送出去後，A 因為收到了重複的訊息，所以將 Relay 設為 true。(「誰」將……? clear?)

→ 假設 B 最先收到訊息，B 會將訊息轉送。此訊息也會被 A 收到，A 因為收到了重複的訊息，所以將其 Relay 值設為 true。

Ex. 2

- 來源端將 TTL 提升一以後再度發起搜索，……
- 彼此間的 LET 會比相反方向移動節點間的 LET 長上許多 ……

✓ 跳躍式寫作思考（少了一兩句轉折或引導），導致前、後句之間的因果關係或邏輯關係錯亂或倒置。

e.g.

（一對熱戀中的男女，相約去弔祭一位長輩，後來兩人鬧情緒，出殯那天只有男的去殯儀館，看不到女的，越想越覺得不對，就想寫信給女的道歉。）

「親愛的，昨天原本去殯儀館是想看妳，沒想到看不到妳，心中好難過……」。 (Q：誰躺在那裡?)

✓ 在不該分段處分段，使上一段落有未結束、下一段落開頭又顯的突兀，上下段落文句連貫怪異。

e.g.

……………

……，如圖二所示。 <CR+LF> （竟然在此分段了）

圖二中曲線 1 代表 ……

✓ **動作型句子缺少了「主詞 - 具行為能力或動作執行者」**，使句子所描述之動作/事情不知是該「誰」作的、或因此自然繼承前一句子之主詞而讓整句變的很奇怪（不合理）。

Ex. 1

實驗室所開發之監控軟體系統仍有許多待改進之處，……。

(Lab designs the S/W? Can it? Noooooo!)

Ex. 2

在多點跳躍的網路中，封包每經過一個中間節點轉送，就將 TTL 的值減一，當一個封包的 TTL 值為 0 時，此封包將不再被轉送，處理完後即直接丟棄。（誰作「減一、轉送、處理及丟棄」這些動作？）

✓ **中、英文句與標點符號雜亂混用**。中(英)文句子就用中(英)文標點符號。

e.g.

“p” ass in pig ，這句話我懂。

✓ （整個）章節名稱、圖表之標題（說明），中文英文交替使用（若中文為撰寫主語，則全用中文較佳）。

e.g.

2.1 單撥路由技術

……

2.2 群撥路由技術

……

2.2.1 Expanding Ring Search (ERS)

……

2.2.1 MAODV 路由協定

MAODV 是一個從 AODV 延伸而來的演算法，在原本為單播設計的 AODV 中添加群組管理的機制和群播資料遞送的方法，其秉持著 AODV 的隨選路由

2.2.1.1 加入群組 (JOIN)

當一個節點想要接收群播資料時，必須先加入群組中，此時，該節點會對整個網路上的所有節點發出加入請求，並將 RREQ 的 J_Flag 設為 true 且 Dest_Addr 設為欲加入的群組，將此 RREQ 向外廣播，收到此 RREQ 的節點若是擁有該群組資訊或本身是群組成員時，即可回覆 RREP，並將 RREP 的

2.2.1.5 群播資料遞送

當網路上的節點遵循 MAODV 演算法建立了 Core-based tree，則網路上的節點欲發送群播資料時即可透過此樹進行遞送，無論是群組成員或非群組成員皆可成為發送群播資料的來源端，依據 Core-based tree 的遞送原則，任

2.2.2 ODMRP 路由協定

ODMRP 有別於 MAODV，是一種網狀結構的群播協定，群播資料的來源端與群組成員間具有一條以上的路由路徑，由群播資料的來源端負責驅動群播路由的建立和更新，來源端週期性的廣播控制訊息以便維護群播路由的

2. 圖表之處理：

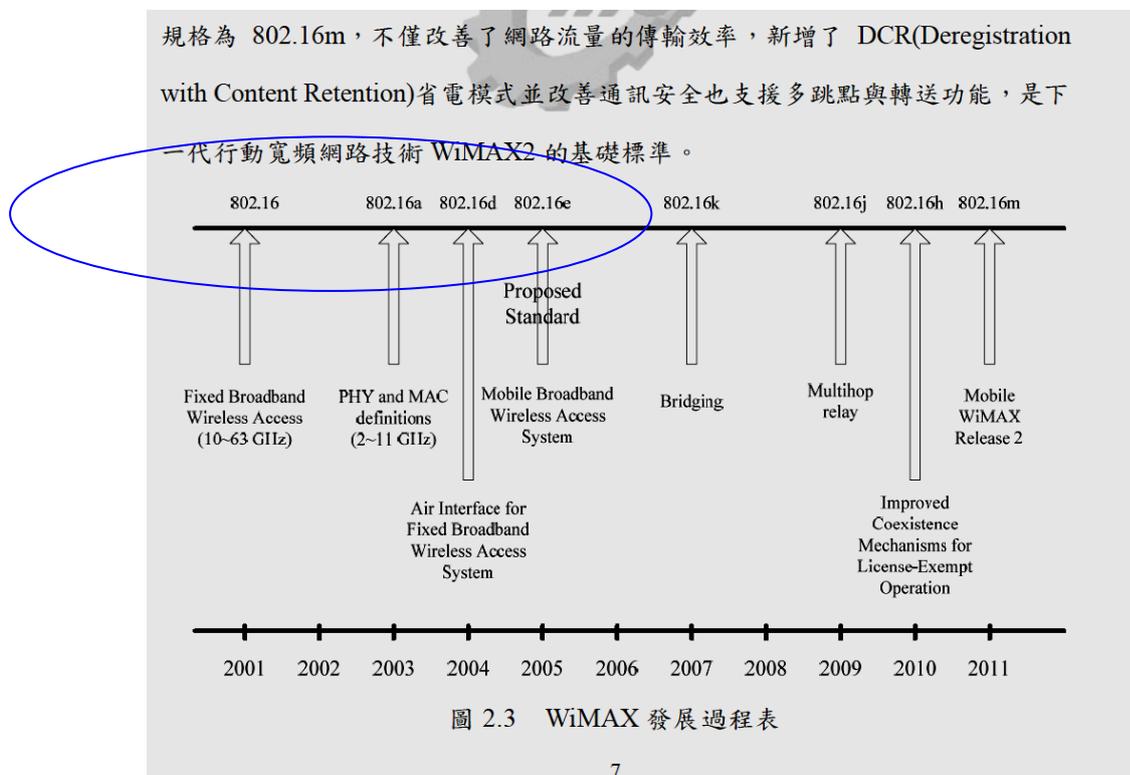
- ✓ 若引用來自於其他文獻之圖形最好能夠重新繪製為佳，非不得以才考慮直接剪接借用，但不論何者方式都務必註明出處（列於參考文獻中及在說明處引用）。例如：



圖 1-1 Windows 7 Desktop 燈塔 [1]

- ✓ 圖表務必編序號，通常依照出現順序及配合論文章號安排。例如：
 - (第一章圖之編號) 圖 1-1、圖 1-2(a)、圖 1-2(b)、圖 1-3 等；
 - (第二章圖之編號) 圖 2-1、圖 2-2 等；
 - (第一章表之編號) 表 1-1、表 1-2(a)、表 1-2(b) 等；
 - (第二章表之編號) 表 2-1、表 2-2 等。

- ✓ 每張圖表均應有**標題(caption)**或說明文字：**圖之標題通常置放圖之下方**，其前面以「圖 2-1 x x... x」標示，而**表格之標題常置於表之上方**，**圖表中文標題末皆不加句號**。標題採用「中文」方式需一致（處理原則同章節名稱）。
- ✓ **切記**：圖表務必編號、且要在本文中有**引用到**（或解說），而非只是放些圖表要讀者**自己看著辦、自行解讀之**，甚至也沒有任何相關的說明。引用採「參考圖 2-1」或「如圖 2-1 所示」措辭而非採「如下（上）圖所示」，以免因將來排版造成圖與引用文具之相對位置改變，使參考引用怪異或要修改措辭成「如上（下）圖所示」。
- ✓ 不要將討論之相同點分成兩部份，一部份資料以表格顯示；而另一部份又以圖顯示，若訊息完全相同，則僅有重複為增加篇幅之作用而已（除非你本意如此）。
- ✓ 編排版時盡量將圖表置於文中第一次提到之當頁，若空間不夠則置於次一頁之上方。若圖表較小（少於半頁）而與文章一起放置，則與上下文之間應多空一行，且注意是否會有「**頭重腳輕**」之不良視覺之觀感。若圖表大小超過半頁，應單獨放在一頁並置於頁面中央。
- ✓ 圖表（含標題/說明文字）盡量不要跨頁。若一頁放不下，可將之分成兩張圖表。表格若因考慮連貫性不可分割而需要**跨頁**時，表格標題(heading)務必複製。
- ✓ 圖表與上下文之間距：e.g.
- ✓



3. 數學式處理：

- ✓ 數學式與上下文字之間各應多空一行，使其不致於與本文（視覺）混淆、不易辯讀。若無標號，則**數學式後應加適當標點符號(如，或。)**，以便和後文相銜接。
 - ✓ **數學式**應採「內縮」編排（常置於列中央），其中所用之符號應加以清楚定義，包括其所用之單位與常數。必要時賦予編號以便之後引用，但需將編號靠至最右邊界。
- e.g.

$$y = ax^2 + b \quad (2.1)$$

- ✓ 注意數學式中與文章中變數之字形、上下標是否一致。

4. 陳述列舉或文章之結構層次：（中式）

壹、

一、

(一)

1.

(1)

1)* ← 見過人用，但“)”非標準的英文標點符號

①

若有英文穿插其中，則：

A.

(A) ← 有時會有數字 1 或 (1),(2)等穿插其中

A)*

a.

(a)

◇ 中式標點符號用法提醒

常用的標點符號有 16 種，分「標號」和「點號」兩大類。

「**標號**」的作用在於標明，主要標明語句的性質和作用。常用的標號有 9 種，即：引號、括號、破折號、省略號、著重號、連接號、間隔號、書名號和專名號。

「**點號**」的作用在於點斷，主要表示語句（尤其是說話）時的停頓和語氣。點號又分為「句末」點號和「句內」點號。句末點號用在句末，有句號、問號、嘆號 3 種，表示句末的停頓，同時表示句子的語氣。句內點號用在句內，有逗號、頓號、分號、冒號 4 種，表示句內的各種不同性質的停頓。

科技論文較常用到的標點符號用法說明

1. 句號「。」

用在陳述句末尾的停頓。例如：

- (1) 台北是中華民國的首都。
- (2) 虛心使人進步，驕傲使人落後。
- (3) 語氣舒緩的祈使句末尾，也用句號。例如：請您稍等一下。

2. 問號「？」

用在疑問句末尾的停頓。例如：

- (1) 他叫什麼名字？
- (2) 去好呢，還是不去好？
- (3) 反問句的末尾，例如：難道你還不瞭解我嗎？

3. 逗號「，」

用在句子內部主語與謂語之間如需停頓時。

例如：我們看得見的星星，絕大多數是恆星。

4. 頓號「、」

用在句子內部並列詞語（列舉）之間的停頓。例如：

- (1) 亞馬孫河、尼羅河、密西西比河和長江是世界四大河流。
- (2) 正方形是四邊相等、四角均為直角的四邊形。
(注意：中文列舉和英文在標點符號是不同的。)

5. 分號「；」

用在複句內部並列分句之間的停頓。例如：

- (1) 語言，人們用來抒情達意；文字，人們用來記言記事。
- (2) 在長江上游，瞿塘峽像一道閘門，峽口險阻；巫峽像一條迂回曲折的畫廊，每一曲，每一折，都像一幅絕好的風景畫，神奇而秀美；西陵峽水勢險惡，處處是急流，處處是險灘。
- (3) 非並列關係(如轉折關係、因果關係等)的多重複句，第一層的前後兩部分之間，也用分號。例如：
我國年滿十八周歲的公民，不分民族、種族、性別、職業、家庭出身、宗教信仰、教育程度、財產狀況、居住期限，都有選舉權和被選舉權；但是依照法律被剝奪政治權利的人除外。
- (4) 分行列舉的各項目之間（不論是否以獨立行呈現），也可以用分號。例如：中華人民共和國的行政區域劃分如下：
(一)全國分為省、自治區、直轄市；(二)省、自治區分為自治州、縣、自治縣、市；
(二)縣、自治縣分為鄉、民族鄉、鎮。

6. 冒號「：」

用在稱呼語、總說性話語後，表示提起下文。例如：

- (1) 各位同學們：……，各位女士與先生們：……。
- (2) 台北有四座城門：東門、西門、南門和北門。
- (3) 用在需要解釋的詞語後，表示引出解釋或說明。例如：

資工系演講公告
日期：3月8日
時間：下午12時45分
地點：科技大樓B425室

7. 引號「」、雙引號『』

用於標示說話、引語、特別指稱或強調的詞語。例如：

- (1) 我說「不好」並不一定就是「壞」，說「不壞」也不一定就是「好」。
- (2) 孔子說：「里仁為美，擇不處仁，焉得智。」
- (3) 老師說：「你們要記住 國父說的『青年要立志做大『事』，不要做大官』這句話。」（當然，盡量不要寫成如此，多層次強調反而會失焦，要改寫成多句取代之。）

8. 省略號「……」（6個小圓點）

如果是整段文章或詩行的省略，可以使用12個小圓點來表示。

例如：在花博，牡丹、吊鐘、水仙、梅花、菊花、山茶、墨蘭、……，可以看到秋冬春三季的鮮花和一大堆的人都擠在一起啦！

請參考指教，歡迎回饋建議。

謝謝！