

數位內容產業標準

數位排版中注音符號調號定位方式

Bopomofo Typography in Digital Contents

中 華 民 國 年 月 日 制 定 公 布

Date of Promulgation: - -

目錄

| 節次 | 頁次 |
|--|----|
| 前言 | 3 |
| 1. 適用範圍 | 4 |
| 2. 引用標準 | 4 |
| 3. 用語及定義 | 4 |
| 3.1 注音符號(Bopomofo) | 4 |
| 3.2 方音注音符號(Bopomofo / Zhuyin Fuhao for dialect) | 4 |
| 3.3 入聲韻尾(entering tone coda) | 4 |
| 3.4 字元(character) | 5 |
| 3.5 字符(glyph) | 5 |
| 3.6 Unicode 編碼(Unicode Encoding) | 5 |
| 3.7 一般種類(general category, GC) | 5 |
| 3.8 OpenType | 5 |
| 3.9 OpenType 編排(OpenType layout) | 5 |
| 3.10 OpenType 表格 (OpenType tables) | 5 |
| 3.11 OpenType 註冊特性標籤(Registered OpenType feature tags) | 5 |
| 3.12 替代字符(altenative glyph) | 6 |
| 3.13 直排替代字符(vert)特性 | 6 |
| 3.14 替代樣式(stylistic alternates, salt)特性 | 6 |
| 3.15 歷史形式(historical forms, hist)特性 | 6 |
| 3.16 字符結合/分解(glyph composition/decomposition, ccmp)特性 | 6 |
| 3.17 垂直度量表格(vertical metrics table, vmtx) | 6 |
| 3.18 Unicode 標準附錄第 50 號(UAX #50) | 6 |
| 4. 注音符號資料結構與排版規則說明 | 6 |
| 4.1 注音書寫符號 | 7 |
| 4.2 注音標準直排排版格式 | 7 |
| 4.3 注音標準橫排排版格式 | 8 |
| 4.4 注音於行中之排版 | 9 |
| 4.5 注音於電腦排版上常見之替代排版型式 | 10 |
| 5. UCS 編碼 | 12 |
| 5.1 注音符號 | 12 |
| 5.2 韻尾符號 | 14 |
| 5.3 一般調號(置於最後一個注音符號之右上角) | 15 |
| 5.4 前置調號(國語輕聲調號) | 15 |
| 5.5 閩南語輕讀調號(側置調號) | 15 |

| | |
|--------------------------------|----|
| 6. OpenType Layout 實作需求 | 16 |
| 6.1 預設橫排形式 | 16 |
| 6.2 預設組合與分解(ccmp)特性 | 16 |
| 6.3 預設直排形式(vert)特性 | 16 |
| 6.4 橫排形式(salt)特性 | 17 |
| 6.5 選項過往形式 (hist) ※選擇性 | 17 |
| 附錄 A 注音各聲調與橫、直排標準排版格式一覽表 | 18 |
| 附錄 B 字型設計外觀建議 | 19 |
| 附錄 C 注音 OpenType 字型實作範例 | 20 |
| 附錄 D 在瀏覽器強制調號正立的方法 | 25 |

前言

本標準依標準法之規定，經國家標準審查委員會審定，由主管機關公布之中華民國國家標準。

依標準法第四條之規定，國家標準採自願性方式實施。但經各該目的事業主管機關引用全部或部分內容為法規者，從其規定。內容為法規者，從其規定。

本標準並未建議所有安全事項，使用本標準前應適當建立相關維護安全與健康作業，並且遵守相關法規之規定。

本標準之部分內容，可能涉及專利權、商標權與著作權，主管機關及標準專責機關不負責任何或所有此類專利權、商標權與著作權之鑑別。

簡介

本標準旨在運用國際通行之開放字型標準：OpenType 技術，完成數位內容之國語注音符號及方音注音符號的調號位置調整，以符合教育部所制定之注音符號排版顯示需求。

1. 適用範圍

本標準適用於：

- － 注音字串以 CNS 14649(Universal Coded Character Set, UCS)編碼，且按照其規則排列。
- － 支援 OpenType 字體技術之文字變形及排版引擎，例：Microsoft 之 DirectWrite、Apple 之 CoreText 以及開放原始碼之 harfbuzz。
- － 網頁瀏覽器、文字處理程式、排版程式、電子書閱讀程式等。
- － 符合本標準所提出之注音符號及調號排列結構的文字列。

備考 1. 本標準僅供直橫排注音符號及調號間之位置調整，不涉及將注音符號置於漢字旁側之功能。

備考 2. 本標準亦不涉及字體設計及排版細節之美觀表現。

2. 引用標準

下列標準因本標準所引用，成為本標準之一部分。下列引用標準適用最新版(包括補充增修)。

| | |
|----------------------|--|
| CNS 11643 | 中文標準交換碼 |
| CNS 14649 | 資訊技術－廣用編碼字元集(UCS) |
| ISO/IEC 10646:2017 | Information technology - Universal Coded Character Set (UCS) |
| Microsoft Typography | OpenType specification version 1.8.3 |
| 教育部終身教育司 | 國語注音符號手冊與方音符號系統 |

3. 用語及定義

下列用語及定義適用於本標準。

3.1 注音符號(Bopomofo)

教育部所頒布之國語注音系統，使用於國民教育之語言教學。

備考：主要參考資料為教育部於民國 89 年所出版之《國語注音符號手冊》。

3.2 方音注音符號(Bopomofo / Zhuyin Fuhao for dialect)

國語注音符號之增補符號系統，主要應用於閩南語之拼音。

備考：教育部於台(87)語字第 87 〇〇〇 五七七號公告所公布之《方音符號系統》，為注音符號之增補，用於閩南語之拼音。然而該公告僅提示符號及讀音，未有如《國語注音符號手冊》般之實際排版範例。本標準參考台灣大學中文系吳守禮教授所編撰之《國臺對照活用辭典》((民 89 年，遠流出版社)之排版，制定方音注音符號。

3.3 入聲韻尾(entering tone coda)

入聲字指發音短促而以塞音結尾的音調，例：閩南語的“切”、“十”等字。韻尾指 1 個

音節中，母音後方之子音，例：cat 裡的 t 是韻尾。入聲韻尾則指閩南語中會出現在入聲字後方的 5 種塞音韻尾 ㄅ(p)、ㄆ(d)、ㄑ(k)、ㄒ(h)、ㄎ(k)。入聲字只有標註韻尾時發音為陰入(第四聲)，上面標有第八聲調號時為陽入(第八聲)。

3.4 字元(character)

元件集之成員(member)，用於文字資料(textual data)之組織、控制或表示。

備考：圖形符號能由 1 或數個編碼字元之序列表示之。

3.5 字符(glyph)

於字型檔中，用以呈現字元外形之圖形。因需要，同一字元可有多種字符(例：橫排用、直排用)切換使用。此切換動作定義於 3.10 所述之 GSUB 表格中。

3.6 Unicode 編碼(Unicode Encoding)

CNS14649 以 U+XXXX 或 U+XXXXX(其中 X 為 16 進制數字位)格式編碼全世界各種語言所使用之文字，亦包含中文漢字及其所使用符號。本標準中之字元碼為 Unicode 編碼。

3.7 一般種類(general category, GC)

指派至各 UCS 碼點之值，決定該碼點之主類別，諸如字母(letter)、標點(punctuation)及符號(symbol)。

備考 1. 使用 Unicode 標準中之雙字母縮寫定義各值為一般種類性質(參照第 3 節中對現行 Unicode 標準中 General Category 之參考)。

備考 2. 參引包含共用相同首字母之所有 GC 值的群組時，該群組可僅用首字母描述。例如，“L”代表所有雙字母“Lu”、“Ll”、“Lt”、“Lm”及“Lo”。

3.8 OpenType

電腦字型格式之一，於 1996 年係由美國微軟公司及 Adobe 公司所制定發布，並於 2007 年成為國際標準 ISO/IEC 14496-22。OpenType 編碼使用 Unicode，受到多種作業系統支援。

3.9 OpenType 編排(OpenType layout)

OpenType 規格之進階排版延伸功能，用以調整調號位置。

3.10 OpenType 表格(OpenType tables)

OpenType 字型格式用以存放字型之控制資訊的各種表格。OpenType Layout 可使用此等表格提供之資訊進行調整。

備考：與本標準相關之表格如下：

(a) GPOS (The Glyph Positioning Table)

當文字需複雜排版時，使用此功能進行精準位置調整，以符合該語文之排版需求及書寫習慣。

(b) GSUB (The Glyph Substitution Table)

於某些語文中，於某一字遇到連字或特殊排列時，需以變體方式呈現，此功能提供替代其字型之變化。

3.11 OpenType 註冊特性標籤(Registered OpenType feature tags)

OpenType 字型之 GPOS、GSUB 表格中所定義的各種應用特性，以 4 個英文字作為標籤，

與其用途一起註冊於 OpenType 規格中。部分 OpenType 註冊特性為自動啟用，部分為手動啟用。除標籤外，另有全稱、申請註冊單位、功能及範本等應用說明及限制資訊，均定義於由微軟公司及 Adobe 公司維護之文件中。

備考：特性表列參照

<https://docs.microsoft.com/en-us/typography/opentype/spec/featurelist>。

3.12 替代字符(alternative glyph)

OpenType 字型內對應 GSUB 表格及功能之字符。其命名方式為 Unicode 編碼後加一點後接特性名稱，如 U+02D9 對應 vert 功能之替代字符命名為 02D9.vert。

3.13 直排替代字符(vert)特性

OpenType 註冊特性名稱之一，全稱為直排替代字符。適用於東亞語系，透過 GSUB 功能切換直排時應使用之字符。此特性預設為自動啟用。

3.14 替代樣式(stylistic alternates, salt)特性

OpenType 註冊特性名稱之一，全稱為替代樣式。適用於各種語言，為字元提供不同設計之顯示樣式，透過 GSUB 取代字符。此特性需手動啟用。

3.15 歷史形式(historical forms, hist)特性

OpenType 註冊特性名稱之一。適用於各種語言，當需某字元在歷史上曾出現之形式時，可使用 hist 透過 GSUB 功能取代字符。此特性需手動啟用。

3.16 字符結合/分解(glyph composition/decomposition, ccmp)特性

為 OpenType 註冊特性名稱之一，應用於各種語言，將多個按照順序排列的字符組合為一個字符，或者將一個字符拆成數個字符。建議透過 GSUB 取代字符，此特性為預設自動啟用，實作上優先於其他特性。

3.17 垂直度量表格(vertical metrics table, vmtx)

為 OpenType 字體中的垂直度量表格。包含字體高度的各項參考線數值供對齊等功能使用。

3.18 Unicode 標準附錄第 50 號(UAX #50)

此文件主要用於中文及日文之文字在直排時的顯示調整，文件中針對符號等提供數個數值，供直排時進行調整使用，包括：

U：字符保持直立。

R：字符順時針旋轉 90 度。

Tu：以替代字符顯示，若無，則保持直立。

Tr：以替代字符顯示，若無，則順時鐘旋轉 90 度。

4. 注音符號資料結構與排版規則說明

注音符號於排版上分為兩類，常見一類為標註於漢字右側(直排)或上方(橫排)，另一類亦出現於內文行中，以下說明注音使用之書寫符號及排版規則。

4.1 注音書寫符號

注音使用之所有符號，包括注音符號、韻尾符號及調號如表 1 所示。

表 1 注音的書寫符號

| | | 國語 | 方音擴充 |
|------|------|--|--|
| 注音符號 | | ㄅ ㄆ ㄇ ㄋ ㄌ ㄍ ㄎ ㄊ ㄊ ㄎ ㄌ ㄏ ㄨ ㄣ ㄩ ㄗ ㄛ ㄝ ㄟ ㄠ ㄡ ㄢ ㄣ ㄤ ㄨ ㄩ ㄚ ㄛ ㄜ ㄝ ㄞ ㄟ ㄠ ㄡ ㄢ ㄣ ㄤ ㄨ ㄩ ㄚ ㄛ ㄜ ㄝ ㄞ ㄟ | ㄲ ㄳ ㄴ ㄷ ㄸ ㄹ ㄺ ㄻ ㄼ ㄽ ㄾ ㄿ ㅁ ㅂ ㅃ ㅅ ㅆ ㅇ ㅈ ㅉ ㅊ ㅋ ㅌ ㄴ ㄷ ㄸ ㄹ ㄺ ㄻ ㄼ ㄽ ㄾ ㄿ ㅁ ㅂ ㅃ ㅅ ㅆ ㅇ ㅈ ㅉ ㅊ ㅋ |
| 韻尾符號 | | 無 | ㄱ ㄴ ㄷ ㄹ ㄺ ㄻ ㄼ ㄽ ㄾ ㄿ ㅁ ㅂ ㅃ ㅅ ㅆ ㅇ ㅈ ㅉ ㅊ ㅋ |
| 調號 | 一般調號 | / ✓ \ | L T |
| | 前置調號 | • | 無 |
| | 側置調號 | 無 | • |

備考：一聲以空白表示，排版時不佔位。

4.2 注音標準直排排版格式

排版格式依教育部國語注音符號手冊之規定。

國語注音單一音節由 1 至 3 個注音符號所構成。一般調號標註於最後一個注音符號之右側偏上(參照圖 1)，尺寸較注音符號略小，在行中不佔有空間。

備考：一聲以空白表示，排版時不佔位。

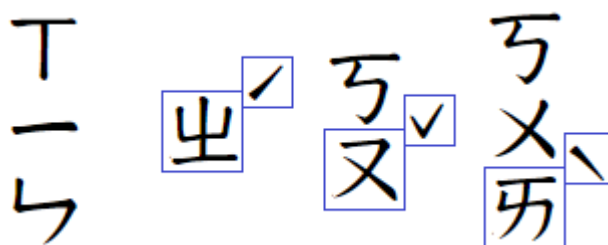


圖 1 注音直排一般調號相對位置

輕聲調號標註在音節第一個注音符號之上方(參照圖 2)，在行中佔有比例空間。

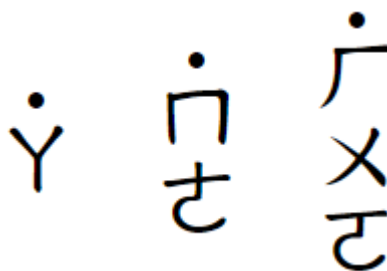


圖 2 注音直排輕聲調號相對位置

閩南語注音在 1 至 3 個注音符號及一般調號外，可能會有韻尾符號。韻尾符號置於最後一個注音符號的右下角並與下方切齊，於行中不佔空間。韻尾符號上面可附加輕聲調號

於韻尾符號正上方(參照圖 3)。

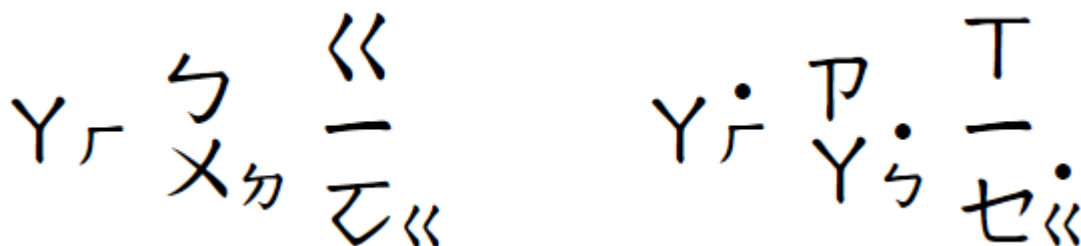


圖 3 注音直排韻尾符號相對位置

閩南語另有一輕讀調號，標於最後一個注音符號之右上(參照圖 4)。[1]

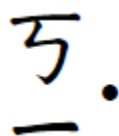


圖 4 注音直排輕讀調號相對位置

4.3 注音標準橫排排版格式

國語注音單一音節由 1 至 3 個注音符號所構成。一般聲調標註於最後一個注音符號之上側偏右(參照圖 5)，尺寸較注音符號略小。

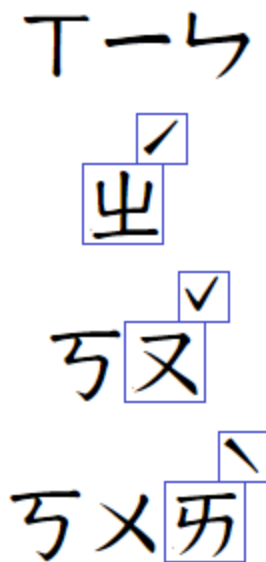


圖 5 注音橫排一般調號相對位置

輕聲調號標註在音節第一個注音符號之前方(參照圖 6)，在行中佔有比例空間。

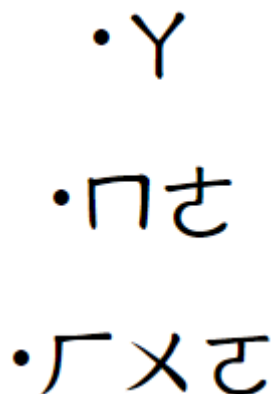


圖 6 注音橫排輕聲調號相對位置

閩南語注音在 1 至 3 個注音符號外，可能會有韻尾符號。韻尾符號置於最後一個注音符號之右下角並與下方切齊，於行中佔有比例空間。韻尾符號上面可附加調號於韻尾符號的正上方(參照圖 7)。

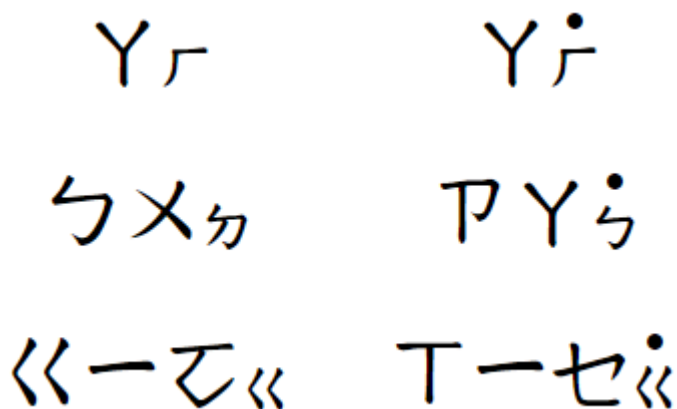


圖 7 注音橫韻尾符號相對位置

傳統上，注音符號“一”與“ㄟ”在橫排時會使用“|”與“ㄩ”的形式。現因順應時代變遷，教育部已經修改規定，橫排時亦建議統一使用“一”、“ㄟ”形式為原則。輕讀調號無橫排標準格式。

4.4 注音於行中之排版

注音符號通常多用於標註在漢字之右側或上方，但也會與行中文字並列。由於沒有漢字作為分隔，建議在完整音節間加入空白作為間隔(參照圖 8)。

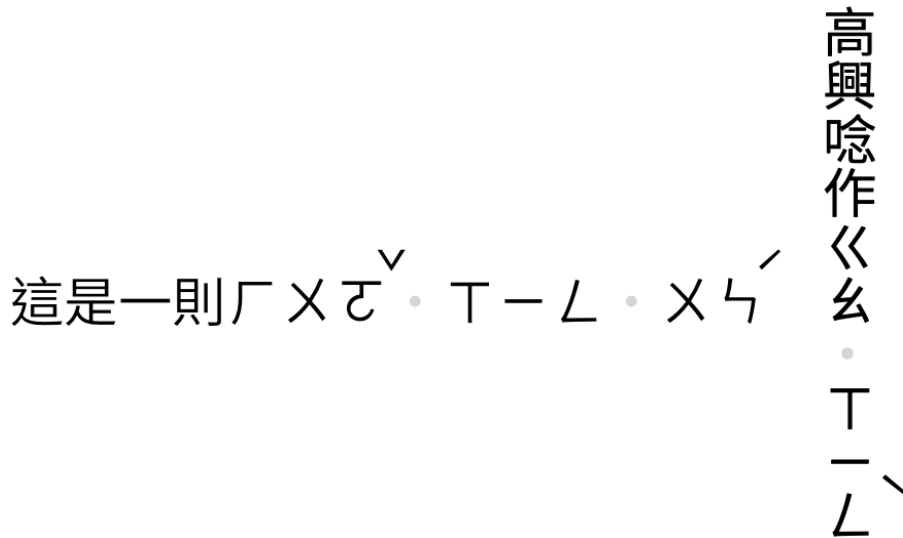


圖 8 注音於行中之排版(灰色點為空白間隔)

若音節之間沒有間隔，可能會將兩個字之注音混為一個字誤讀之狀況，也有可能影響使用本標準之字體之資料結構而無法正確排版(參照圖 9)。



圖 9 注音於行中排版時未加空格之錯誤情形

4.5 注音於電腦排版上常見之替代排版型式

因為長年以來中文字型對於 OpenType Layout 之支援缺乏等歷史因素，注音符號之排版需求一直沒有良好支援。故國語注音在橫排環境下，用戶一般已經習慣以下三種非標準之替代排版樣式之例，如圖 10、11 及 12 所示。

要注意的是，因為多數字型並不支援方音符號，使用量不高，未形成常見之替代形式。另注音之直排形式，長年以來習慣是使用將漢字及注音一體成形之注音字型來排版，故也沒有常見之替代形式案例。

例 1. 正體中文字型-調號字符為全形，位置不調整

多數中文字型(例：微軟環境內建之細明體、標楷體，以及市面上販售之華康、文鼎等多數中文字型)之調號沿用 DOS 時期的設計，調號一律為全形且居中，及注音符號大小相同。在排版時也不做任何位置調整，直接佔據最後一個注音符號右側之一格(參照圖 10)。

圖 10 字型顯示及排版案例 1

例 2. 正體中文字型-調號字符為全形，位置調整為上標

部分文書應用程式(例：Microsoft Word)及網站(例：教育部國語辭典)以上標字方式(例如使用 HTML 之 sup 標籤)，配合範例 1 之字型，將調號縮小並偏上排列。其相對位置在注音符號之右側上方，較接近直排標準格式，而非橫排標準格式(參照圖 11)。

圖 11 字型顯示及排版案例 2

例 3. 以歐文形式呈現-調號字符為歐文聲調比例式，位置居上方

在 Unicode 中注音調號與歐文聲調共用碼點，近年常因為字型 Fallback 之因素(調號優先以歐文字型顯示)，或甚至有部分中文系統字型(例：微軟正黑體、蘋方、Noto CJK 等各大平台新的系統字型)將調號設計成歐文聲調形式，字符顯著小於注音符號，且向上方對齊。寬度則佔據全形或比例寬度不等。

此形式雖為錯誤之排版，如聲調 “ˇ” 的外形就有錯誤。且調號太小，易讀性不佳，卻也能讓調號顯示在注音符號之右上角(參照圖 12)。

圖 12 字型顯示與排版案例 3

5. UCS 編碼

5.1 注音符號

ISO/IEC 10646(UCS)已定義之所有注音符號列表，如表 2 所示。

理論上不是所有注音符號都可以承接一般調號，本表一併標示出可承接調號之注音符號。

然而，實作上可容許一般調號出現在所有注音符號之右上角。

表 2 注音符號使用碼點

| 符號 | UCS 碼點 | UCS 名稱 | 可接 一般調號 | 用途 |
|----|--------|--------------------|------------|--------|
| ㄅ | U+3105 | BOPOMOFO LETTER B | | 國語、閩南語 |
| ㄆ | U+3106 | BOPOMOFO LETTER P | | 國語、閩南語 |
| ㄇ | U+3107 | BOPOMOFO LETTER M | | 國語、閩南語 |
| ㄈ | U+3108 | BOPOMOFO LETTER F | | 國語 |
| ㄉ | U+3109 | BOPOMOFO LETTER D | | 國語、閩南語 |
| ㄊ | U+310A | BOPOMOFO LETTER T | | 國語、閩南語 |
| ㄋ | U+310B | BOPOMOFO LETTER N | | 國語、閩南語 |
| ㄌ | U+310C | BOPOMOFO LETTER L | | 國語、閩南語 |
| ㄍ | U+310D | BOPOMOFO LETTER G | | 國語、閩南語 |
| ㄎ | U+310E | BOPOMOFO LETTER K | | 國語、閩南語 |
| ㄏ | U+310F | BOPOMOFO LETTER H | | 國語、閩南語 |
| ㄐ | U+3110 | BOPOMOFO LETTER J | | 國語、閩南語 |
| ㄑ | U+3111 | BOPOMOFO LETTER Q | | 國語、閩南語 |
| ㄒ | U+3112 | BOPOMOFO LETTER X | | 國語、閩南語 |
| ㄗ | U+3113 | BOPOMOFO LETTER ZH | V | 國語 |
| ㄘ | U+3114 | BOPOMOFO LETTER CH | V | 國語 |
| ㄙ | U+3115 | BOPOMOFO LETTER SH | V | 國語 |
| ㄖ | U+3116 | BOPOMOFO LETTER R | V | 國語 |
| ㄗ | U+3117 | BOPOMOFO LETTER Z | V | 國語、閩南語 |
| ㄘ | U+3118 | BOPOMOFO LETTER C | V | 國語、閩南語 |
| ㄙ | U+3119 | BOPOMOFO LETTER S | V | 國語、閩南語 |
| ㄚ | U+311A | BOPOMOFO LETTER A | V | 國語、閩南語 |
| ㄛ | U+311B | BOPOMOFO LETTER O | V | 國語 |
| ㄜ | U+311C | BOPOMOFO LETTER E | V | 國語、閩南語 |
| ㄝ | U+311D | BOPOMOFO LETTER EH | V | 國語 |
| ㄞ | U+311E | BOPOMOFO LETTER AI | V | 國語、閩南語 |
| ㄟ | U+311F | BOPOMOFO LETTER EI | V | 國語 |
| ㄠ | U+3120 | BOPOMOFO LETTER AU | V | 國語、閩南語 |

| | | | | |
|---|-----------------------|-------------------------------------|---|--------|
| ㄨ | U+3121 | BOPOMOFO LETTER OU | V | 國語 |
| ㄣ | U+3122 | BOPOMOFO LETTER AN | V | 國語、閩南語 |
| ㄤ | U+3123 | BOPOMOFO LETTER EN | V | 國語、閩南語 |
| ㄤ | U+3124 | BOPOMOFO LETTER ANG | V | 國語、閩南語 |
| ㄥ | U+3125 | BOPOMOFO LETTER ENG | V | 國語、閩南語 |
| ㄦ | U+3126 | BOPOMOFO LETTER ER | V | 國語 |
| 一 | U+3127 ⁽¹⁾ | BOPOMOFO LETTER I | V | 國語、閩南語 |
| ㄨ | U+3128 | BOPOMOFO LETTER U | V | 國語、閩南語 |
| ㄩ | U+3129 | BOPOMOFO LETTER IU | V | 國語 |
| ㄩ | U+312A | BOPOMOFO LETTER V | | 吳語 |
| ㄩ | U+312B | BOPOMOFO LETTER NG | | 閩南語、吳語 |
| ㄩ | U+312C | BOPOMOFO LETTER GN | | 吳語 |
| ㄩ | U+312D | BOPOMOFO LETTER IH | V | 發音說明用 |
| ㄩ | U+312E | BOPOMOFO LETTER O WITH DOT ABOVE | V | 古ㄣ字 |
| ㄩ | U+312F | BOPOMOFO LETTER NN | V | 發音說明用 |
| ㄩ | U+31A0 | BOPOMOFO LETTER BU | | 閩南語 |
| ㄩ | U+31A1 | BOPOMOFO LETTER ZI | | 閩南語 |
| ㄩ | U+31A2 | BOPOMOFO LETTER JI | | 閩南語 |
| ㄩ | U+31A3 | BOPOMOFO LETTER GU | | 閩南語 |
| ㄩ | U+31A4 | BOPOMOFO LETTER EE | V | 閩南語 |
| ㄩ | U+31A5 | BOPOMOFO LETTER ENN | V | 閩南語 |
| ㄩ | U+31A6 | BOPOMOFO LETTER OO | V | 閩南語 |
| ㄩ | U+31A7 | BOPOMOFO LETTER ONN | V | 閩南語 |
| ㄩ | U+31A8 | BOPOMOFO LETTER IR | V | 閩南語 |
| ㄩ | U+31A9 | BOPOMOFO LETTER ANN | V | 閩南語 |
| ㄩ | U+31AA ⁽²⁾ | BOPOMOFO LETTER INN | V | 閩南語 |
| ㄩ | U+31AB | BOPOMOFO LETTER UNN | V | 閩南語 |
| ㄩ | U+31AC | BOPOMOFO LETTER IM | V | 閩南語 |
| ㄩ | U+31AD | BOPOMOFO LETTER NGG | V | 閩南語 |
| ㄩ | U+31AE | BOPOMOFO LETTER AINN | V | 閩南語 |
| ㄩ | U+31AF | BOPOMOFO LETTER AUNN | V | 閩南語 |
| ㄩ | U+31B0 | BOPOMOFO LETTER AM | V | 閩南語 |
| ㄩ | U+31B1 | BOPOMOFO LETTER OM | V | 閩南語 |
| ㄩ | U+31B2 | BOPOMOFO LETTER ONG | V | 閩南語 |

| | | | | |
|---|-----------------------|----------------------|---|-----|
| ㄌ | U+31B3 ⁽²⁾ | BOPOMOFO LETTER INNN | V | 閩南語 |
|---|-----------------------|----------------------|---|-----|

註⁽¹⁾ “一”傳統上橫排時做“丨”，直排時做“一”，教育部已認定橫排時亦原則上使用“一”形。故字型統一為“一”形，若有需要使用“丨”形，建議設定為歷史形式(hist)，並需在直排時切換為“一”形。

(2) “ㄌ”的傳統橫排形式為“ㄌ”，原另編 U+31B3 碼點。建議比照“一”統一用“ㄌ”形，使用 U+31AA 為準。然字型需處理 U+31B3 字符時，應於直排時切換成直排形式之“ㄌ”形。

5.2 韻尾符號

注音符號韻尾符號在 ISO/IEC 10646(UCS)編碼及名稱，如表 3 所示。韻尾符號只用於閩南語。韻尾符號設計請參照附錄 B。

表 3 入聲韻尾單獨碼點

| 符號 | UCS 碼點 | UCS 名稱 |
|----|-----------------------|-------------------------|
| ㄣ | U+31B4 | BOPOMOFO FINAL LETTER P |
| ㄤ | U+31B5 | BOPOMOFO FINAL LETTER T |
| ㄨ | U+31BB ^(*) | BOPOMOFO FINAL LETTER G |
| ㄣ | U+31B7 | BOPOMOFO FINAL LETTER H |
| ㄨ | U+31B6 | BOPOMOFO FINAL LETTER K |

註^(*) U+31BB 擬於 Unicode 13.0 中發布，目前支援不足。

其上帶有點之韻尾符號 ㄣ、ㄤ、ㄨ、ㄣ、ㄨ 使用序列方式編碼，於表 3 之符號後方再加上 U+02D9。如表 4 所示。

表 4 韻尾符號序列碼點

| 符號 | UCS 碼點 |
|----|---------------|
| ㄣ | U+31B4 U+02D9 |
| ㄤ | U+31B5 U+02D9 |
| ㄨ | U+31BB U+02D9 |
| ㄣ | U+31B7 U+02D9 |
| ㄨ | U+31B6 U+02D9 |

5.3 一般調號(置於最後一個注音符號之右上角)

一般調號之聲調及用途說明如表 5 所示。一般調號置於最後一個注音符號之右上角，橫排時置於上側偏右，直排時置於右側偏上，位置稍有不同(參照 4.2 及 4.3)。一般調號設計尺寸參照附錄 B。

表 5 一般調號使用碼點

| 聲調 | UCS 碼點 | 一般分類 | 用途 |
|----|--------|------|-------------------------|
| ／ | U+02CA | Lm | 國語第二聲(陽平) 閩南語第五聲(陽平) |
| √ | U+02C7 | Lm | 國語第三聲(上聲) |
| ＼ | U+02CB | Lm | 國語地四聲(去聲) 閩南語第二聲(陰上) |
| ㄌ | U+02EA | Sk | 閩南語第三聲(陰去) |
| ㄊ | U+02EB | Sk | 閩南語第七聲(陽去) |

5.4 前置調號(國語輕聲調號)

國語輕聲調號之聲調及編碼如表 6 所示。國語輕聲調號置於注音符號最前方置中並佔格。

表 6 輕聲調號使用碼點

| 聲調 | UCS 碼點 |
|----|--------|
| • | U+02D9 |

5.5 閩南語輕讀調號(側置調號)

閩南語輕讀調號之聲調及編碼如表 7 所示。閩南語輕讀調號無論橫排、豎排皆顯示於最後一個注音符號之右上方(參照圖 4)。

與 5.2 的韻尾調號、5.4 國語輕聲調號之上方點共用同一字元。OpenType Layout 應在當 U+02D9 出現在注音符號後方時，才顯示為閩南語輕讀調號。

表 7 閩南語輕讀調號

| 聲調 | UCS 碼點 |
|----|--------|
| • | U+02D9 |

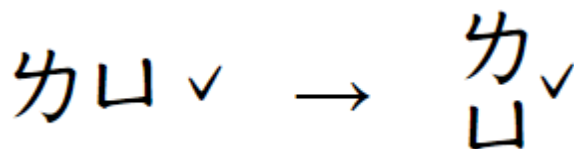


圖 17 直排形式一般調號置換示意圖

另將韻尾符號定位在前一個注音符號之右側，如圖 18 所示。

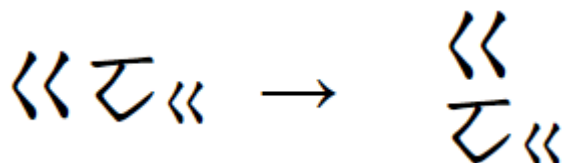


圖 18 直排形式韻尾符號置換示意圖

6.4 橫排形式(salt)特性

橫排形式若自動啟用，將造成既有文件排版產生變化，可能對使用者造成困擾，如聲調與上一行文字重疊。故建議設計字型時，以現行替代形式作為預設橫排形式，即符號造成全形置中，位置不調整。

橫排形式須由使用者手動開啟(使用 salt 特性)，如圖 19 所示。

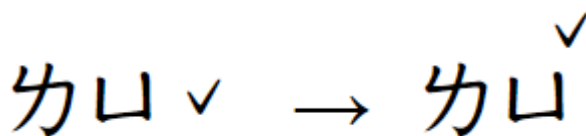


圖 19 橫排形式調號置換示意圖

6.5 歷史形式(hist)特性

依教育部規範，“一”、“ㄟ”無論直橫排皆為橫寫，直接設計成此型樣即可。若需要提供選擇性歷史形式(“l”、“d”)，則以 hist 特性切換。

附錄 A

(參考)

注音各聲調與橫、直排標準排版格式範例

本附錄整理國語及閩南語所有聲調之直排、橫排格式，如表 A.1 所示。

表 A.1 國語、閩南語各聲調排版位置示例

| 國語 Mandarin | | | 閩南語 Min-nan | | |
|-------------|----------|-------|-------------|-----------|--------|
| | 橫排 | 直排 | | 橫排 | 直排 |
| 輕聲 | ㄇㄚˇ 嘛 | 嘛 ㄇㄚˇ | 輕讀 | ㄅㄛˊ 去 | 去 ㄅㄛˊ |
| 一聲 (陰平) | ㄇㄚˉ 媽 | 媽 ㄇㄚˉ | 第一聲 (陰平) | ㄉㄨㄥ 東 | 東 ㄉㄨㄥ |
| 二聲 (陽平) | ㄇㄚˊ 麻 | 麻 ㄇㄚˊ | 第二聲 (陰上) | ㄉㄨㄥˊ 黨 | 黨 ㄉㄨㄥˊ |
| 第三聲 (上聲) | ㄇㄚˇ 馬 | 馬 ㄇㄚˇ | 第三聲 (陰去) | ㄉㄨㄥˋ 棟 | 棟 ㄉㄨㄥˋ |
| 第四聲 (去聲) | ㄇㄚˋ 罵 | 罵 ㄇㄚˋ | 第四聲 (陰入) | ㄉㄨㄥˊ 督 | 督 ㄉㄨㄥˊ |
| | | | 第五聲 (陽平) | ㄉㄨㄥˊ 同 | 同 ㄉㄨㄥˊ |
| | | | 第七聲 (陽去) | ㄉㄨㄥˊ 洞 | 洞 ㄉㄨㄥˊ |
| | | | 第八聲 (陽入) | ㄉㄨㄥˊ 毒 | 毒 ㄉㄨㄥˊ |

附錄 B
(參考)
字型設計外觀建議

以本標準機制進行注音符號排版調整時，聲調符號及入聲韻尾建議以下列格式與比例設計。

B.1 一般調號為全形，且小於注音符號

一般調號建議設計為全形，字形居中。考量與注音符號排列，建議尺寸約為注音符號的三分之二，如圖 B.1 所示。

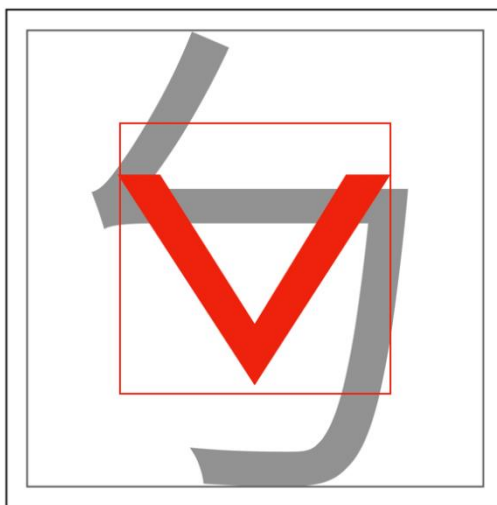


圖 B.1 聲調符號字符設計建議比例示意圖

B.2 韻尾符號為半形，居於下方

韻尾符號(參照表 4)建議設計為半形，且符號居於下方，建議尺寸約為注音符號的二分之一，如圖 B.2 所示。

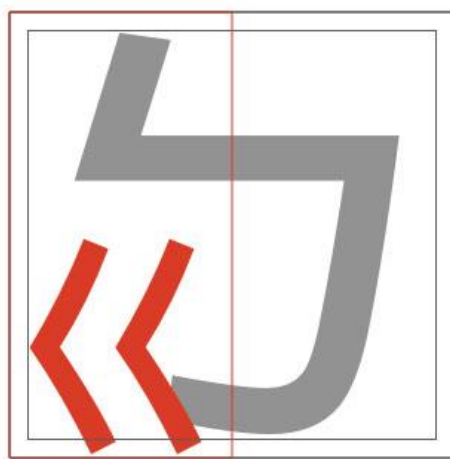


圖 B.2 入聲韻尾字符設計建議比例示意圖

附錄 C

(參考)

注音 OpenType 字型實作範例

本附錄提供字型實作範例符合本標準第 6 節 OpenType Layout 實作需求。

OpenType Layout 之語法使用 AFDKO(Adobe Font Development Kit for OpenType)形式。目前大部分的環境對於 GSUB 的支援較佳，而對於 GPOS 的支援較不穩定，故本附錄範例僅使用 GSUB 方式處理調號位置調整。

使用 GSUB 需定義多個置換用字符，且皆超出外框(指字符圖形在字符框外)，其缺點是定位依賴調號置換字符之設計，在密排(字距為 0)的情況下，始能將調號對齊正確位置。非密排時如段落左右對齊(justify)之情形，調號位置可能會稍微錯開。

圖 C.1 及圖 C.2 示例字符的度量(metrics)是橫排字寬(OpenType 的 hmtx 表)，但直排用的置換字符(後綴為.v 者)，圖中的度量則為垂直度量(OpenType 字型的 vmtx 表)。

C.1 字符參考設計

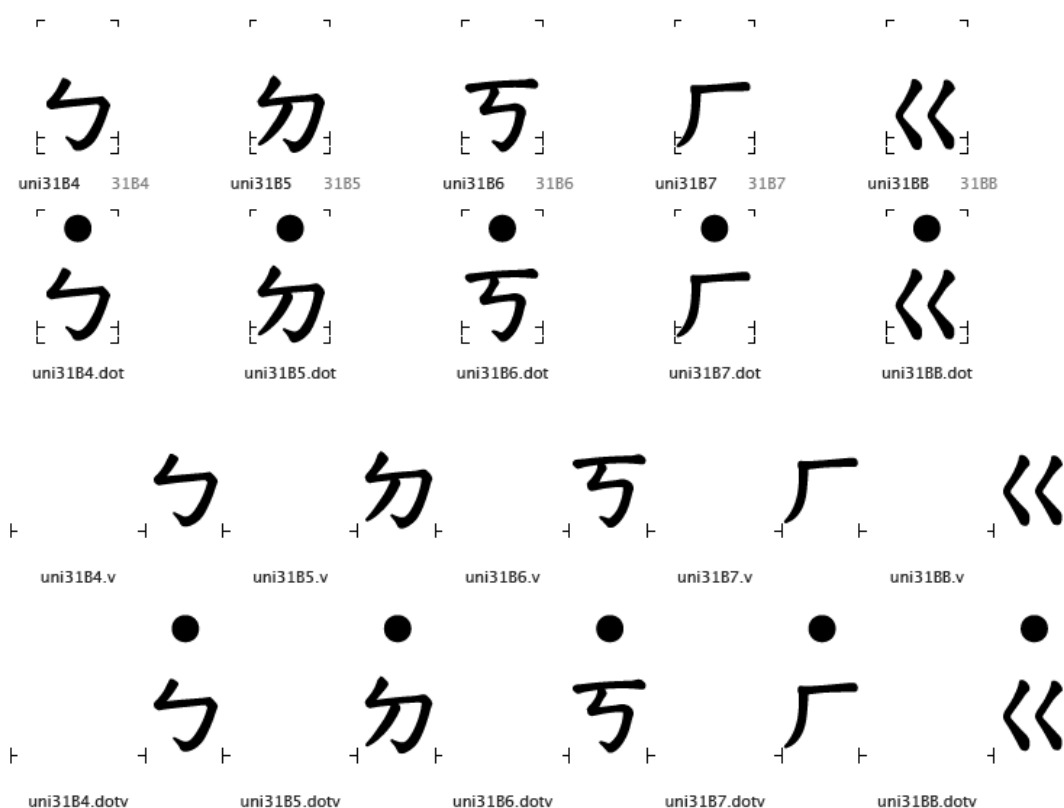


圖 C.1 韻尾符號字符設計示例

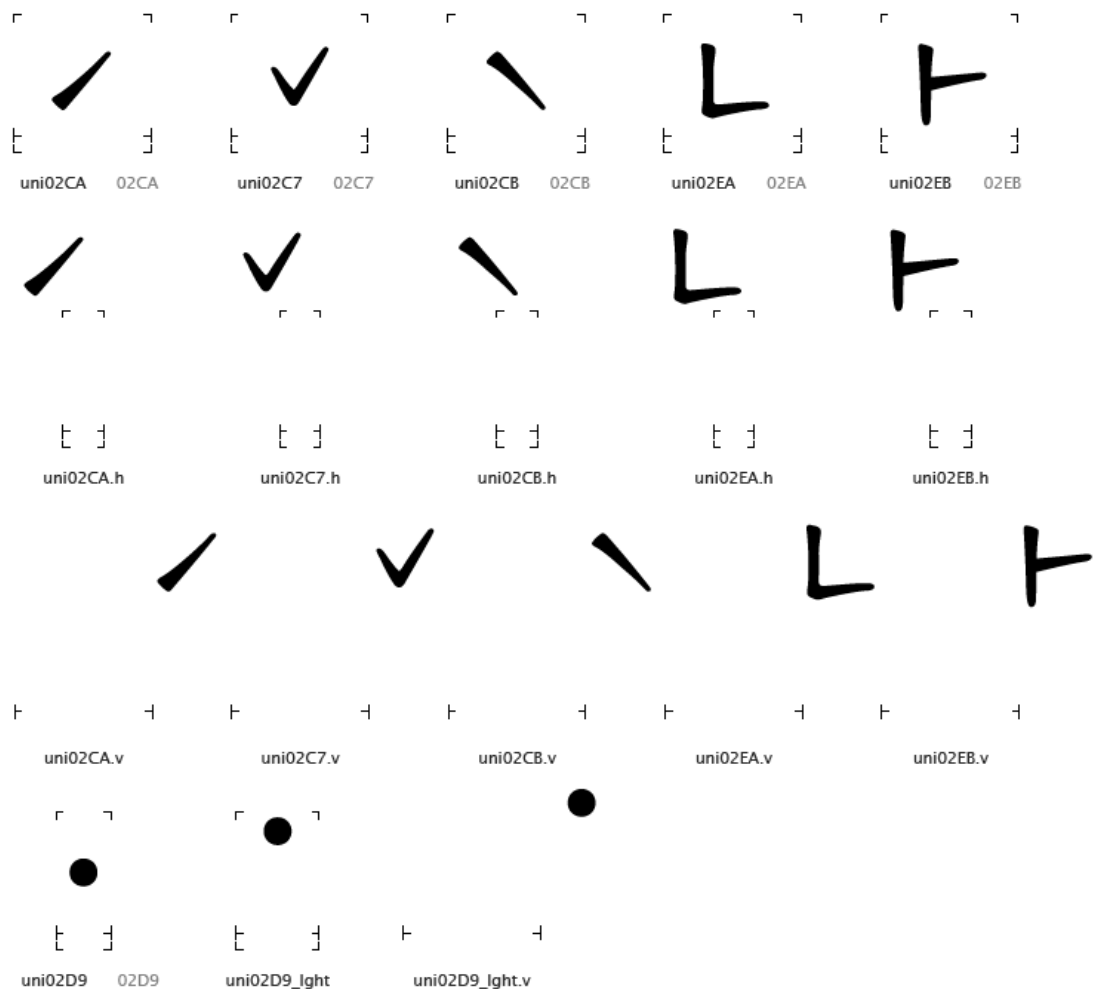


圖 C.2 調號字符設計示例

其中輕聲 U+02D9 字符同時定義橫排(hmtx)與直排(vmtx)之度量值，直排時亦可正確置中，無須以 `vert` 特性置換成其他字符。

韻尾符號、調號的直排用置換字符的部分，因為在行中不佔空間，字高理論值都應該是 0。但因 Chrome 瀏覽器的 bug，須將字高設為 1 才能正常處理。

茲提供 vmtx 表格內容於此以供參考：

```
table vmtx {
  VertOriginY uni02D9 640;
  VertAdvanceY uni02D9 400;
  VertAdvanceY uni02D9_lght.v 1;
  VertAdvanceY uni31B4.v 1;
  VertAdvanceY uni31B5.v 1;
  VertAdvanceY uni31B6.v 1;
  VertAdvanceY uni31B7.v 1;
  VertAdvanceY uni31BB.v 1;
  VertAdvanceY uni31B4.dotv 1;
```

```

VertAdvanceY uni31B5.dotv 1;
VertAdvanceY uni31B6.dotv 1;
VertAdvanceY uni31B7.dotv 1;
VertAdvanceY uni31BB.dotv 1;
VertAdvanceY uni02CA.v 1;
VertAdvanceY uni02C7.v 1;
VertAdvanceY uni02CB.v 1;
VertAdvanceY uni02EA.v 1;
VertAdvanceY uni02EB.v 1;
} vmtx;

```

C.2 字符群組定義：

#注音符號

```

@Bopomofos = [
    uni3105 uni3106 uni3107 uni3108 uni3109 uni310A uni310B
    uni310C uni310D uni310E uni310F uni3110 uni3111 uni3112
    uni3113 uni3114 uni3115 uni3116 uni3117 uni3118 uni3119
    uni311A uni311B uni311C uni311D uni311E uni311F uni3120
    uni3121 uni3122 uni3123 uni3124 uni3125 uni3126 uni3127
    uni3128 uni3129 uni312A uni312B uni312C uni312D uni312E
    uni312F uni31A0 uni31A1 uni31A2 uni31A3 uni31A4 uni31A5
    uni31A6 uni31A7 uni31A8 uni31A9 uni31AA uni31AB uni31AC
    uni31AD uni31AE uni31AF uni31B0 uni31B1 uni31B2 uni31B3
    uni3127.hist
];

```

#韻尾符號

```

@YunWei_H = [uni31B4 uni31B5 uni31B6 uni31B7 uni31BB];
@YunWei_V = [uni31B4.v uni31B5.v uni31B6.v uni31B7.v uni31BB.v];

```

#帶點的韻尾符號

```

@YunWeiDot_H = [uni31B4.dot uni31B5.dot uni31B6.dot
    uni31B7.dot uni31BB.dot];
@YunWeiDot_V = [uni31B4.dotv uni31B5.dotv uni31B6.dotv
    uni31B7.dotv uni31BB.dotv];

```

#調號

```

@ToneSpacing = [uni02CA uni02C7 uni02CB uni02EA uni02EB];
@ToneComb_H = [uni02CA.h uni02C7.h uni02CB.h uni02EA.h uni02EB.h];
@ToneComb_V = [uni02CA.v uni02C7.v uni02CB.v uni02EA.v uni02EB.v];

```


C.3 OpenType 特性實作：

```
feature ccmp {  
    #置換注音符號後方的 U+02D9 為閩南語輕讀  
    sub @Bopomofos uni02D9' by uni02D9_lght;  
  
    #置換 韻尾符號 U+02D9 為帶點的韻尾符號  
    sub uni31B4 uni02D9 by uni31B4.dot;  
    sub uni31B5 uni02D9 by uni31B5.dot;  
    sub uni31B6 uni02D9 by uni31B6.dot;  
    sub uni31B7 uni02D9 by uni31B7.dot;  
    sub uni31BB uni02D9 by uni31BB.dot;  
  
    #針對 Safari 的 hack  
    # Safari 在直排時的處理順序似乎不是正常的 ccmp->vert  
    # 而是 vert->ccmp  
    sub uni31B4.v uni02D9 by uni31B4.dotv;  
    sub uni31B5.v uni02D9 by uni31B5.dotv;  
    sub uni31B6.v uni02D9 by uni31B6.dotv;  
    sub uni31B7.v uni02D9 by uni31B7.dotv;  
    sub uni31BB.v uni02D9 by uni31BB.dotv;  
} ccmp;  
  
feature hist {    #注音一的歷史形式  
    sub uni3127 by uni3127.hist;  
    sub uni31AA by uni31B3;  
} hist;  
  
feature salt {    #橫排標準格式 (手動)  
    sub @ToneSpacing by @ToneComb_H;  
} salt;  
  
feature vert {    #直排  
    #將一的橫排歷史形式改為正確直排形式  
    sub uni3127.hist by uni3127;  
    sub uni31B3 by uni31AA;  
  
    #切換為直排調號置換字符  
    sub @ToneSpacing by @ToneComb_V;    #一般調號  
    sub uni02D9_lght by uni02D9_lght.v;    #側置調號(閩南語輕讀)
```

```
sub @Bopomofos uni02D9' by uni02D9_lght.v;  #Safari hack
```

```
#切換韻尾符號為直排字符
```

```
sub @YunWei_H by @YunWei_V;
```

```
sub @YunWeiDot_H by @YunWeiDot_V;
```

```
} vert;
```

附錄 D

(參考)

瀏覽器中直排時強制調號正立之方法

因調號符號於 UAX#50 文件中定義為 R(預設順時針旋轉 90 度)，將使 `vert` 特性失效。本標準建議 UTC(Unicode Technical Committee)修改 UAX#50，將一般調號相關符號改定義為 U(正立)或 Tr(優先採用字型定義之直排置換字符，若字型未指定則旋轉 90 度)。

目前在 Web 排版時，可使用 CSS 將調號強制正立，令調號及注音之間的 OpenType Layout 生效。待 UAX#50 修改後，得不需要此設定。

CSS 設定方式：

```
text-orientation: upright;
```

參考資料：

- [1] 吳守禮(民 89)。國臺對照活用辭典。台北市：遠流出版社。
- [2] Microsoft Typography, <https://docs.microsoft.com/en-us/typography/>
- [3] Unicode Vertical Text Layout, UAX #50,
<http://www.unicode.org/reports/tr50/tr50-18.html>