

QR 碼

QR 碼 (QR code) 是 Quick Response Code 的縮寫，是一種二維條碼 (matrix barcode)，是由 Denso Wave 公司在 1994 年開發出來的，在 2000 年成為 ISO 國際標準，Denso Wave 公司的專利權並未被執行。原本使用在零件倉儲的管理，目前已經廣泛地使用在各個不同的領域，深入日常生活中。如報紙、雜誌或路旁的廣告看板，都可以放上編碼成 QR 碼的網站連結，讓閱讀者可以用手機或各種行動裝置，直接讀取 QR 碼，轉換為網站連結，就能直接連到網站瀏覽產品資訊及訂購。日本的海關也會使用 QR 碼的標籤來管理入出境人士的簽證，在通過海關時可以迅速地輸入相關資料，減少通關時間。台灣高速鐵路的超商取票服務也使用了 QR 碼，在超商拿取的票券上印有 QR 碼的車票資訊，乘客在通過收票口時，只要利用閘門的感應器讀取車票上的 QR 碼，就可以迅速地進站。

QR 碼是一個正方形的二維條碼，只有黑和白兩種顏色。在正方形的其中三個角落會有類似「回」字的圖形，另一個角落靠近中間也會有一個比較小的「回」字圖形，這些區域可用來輔助辨識和定位，因此掃描時不用對準，在任何角度、方向下，辨識軟體都可以正確地解碼。



圖一 QR 碼圖示 (由 Google Chart 服務產生)

QR 碼依不同的解析度，可分成 40 個不同版本 (symbol version)，從 Version 1 是 21x21 個點 (module)、可存放 152 個 bit 的資料，到 Version 40 的圖形有 177x177 個點、可存放 23648 個 bit 的資料。存放的資料類型又可分為數字 (numeric)、字母/數字 (alphanumeric)、二進位資料 (binary) 及漢字 (kanji) 等。QR 碼還有錯誤修正 (error correction) 的能力，依不同容錯能力，可分為 L、M、Q、H 四個等級。QR 碼的錯誤修正能力，是由里德-所羅門碼 (Reed-Solomon code) 的方式實作，而里德-所羅門碼需要花費原本資料的兩倍空間來儲存，因此選

擇較高的錯誤修正等級，實際能儲存的資料量就越少。

可以依照訊息的量自行選擇不同的版本，來產生 QR 碼圖形。舉例來說，如果有 100 位的數字資料，想要以錯誤修正等級 M 的方式編碼，就在版本列表中找到可以容納超過 100 位數字，且最接近的版本，也就是 Version 3，有 29x29 個點，在容錯等級 M 之下，可以表達 101 位數字。

Version	Size	EC Level	Data size (bit)
1	21x21	L	152
		M	128
		Q	104
		H	72
2	25x25	L	272
		M	224
		Q	176
		H	128
40	177x177	L	23648
		M	18672
		Q	13328
		H	10208

圖二 各版本 QR 碼大小與資訊量 (節錄自 Denso Wave 網站)

錯誤修正等級	可修正率
L	7%
M	15%
Q	25%
H	30%

圖三 各錯誤修正等級之可修正率(節錄自 Denso Wave 網站)

以數字資料而言

- 版本 1 (21x21 模組)：最高可容納 41 個數字字元。
- 版本 2 (25x25 模組)：最高可容納 77 個數字字元。

- 版本 3 (29x29 模組)：最高可容納 127 個數字字元。
- 版本 4 (33x33 模組)：最高可容納 187 個數字字元。
- 版本 10 (57x57 模組)：最高可容納 652 個數字字元。
- 版本 40 (177x177 模組)：最高可容納 7089 個數字字元。

整體最大容量

在理想情況下 (Version 40 且錯誤校正等級為 L)，QR Code 的最大容量如下：

- 數字：最高 7,089 個字元
- 英數字元：最高 4,296 個字元
- 二進位：最高 2,953 位元組
- 漢字：最高 1,817 個字元