

什麼是條碼 校驗檢測？

標籤與條碼校驗檢測之技術、選項與考量概述



目錄

- 1 介紹
- 2 什麼是條碼校驗檢測？
 - 簡單的條碼可能會出現什麼狀況？
 - 若我無法預防條碼失效，我該如何發現呢？
 - 之前還是之後？
 - 外部掃描器與整合式掃描器的比較
 - 整合式掃描選項
 - 總結確認與驗證比較
- 8 我該如何進行條碼校驗檢測？
 - 不同的列印語言會如何？
- 9 報告
 - 擷取資料
- 10 適用產業
- 10 未來展望
- 11 結論



介紹

標籤代表您的公司與產品，甚至可能是客戶第一眼所看到的東西，會在客戶腦海中形塑對傳遞者的第一印象。就算有最好的意圖與工業設計，也可能因為印字頭沾上一點塵土、印字頭元件故障或碳帶起皺，導致您標籤上的條碼無法讀取。

無法讀取的條碼會影響下游的自動化程序，為您的客戶帶來額外的工作量，還可能導致退款或退貨的情形；若您在包裹附上 QR code 連結至安裝影片、或可導到產品登錄頁面的 QR code，無法讀取 QR code，就代表著您錯過一個提升客戶之產品滿意度的機會；無法讀取的條碼，絕對是有百害而無一利。

本電子書中，我們將提供標籤與條碼校驗檢測之技術、選項與考量的說明，以避免與您客戶品質標準不符的條碼所帶來的影響與成本。



什麼是條碼校驗檢測？

條碼是由定義的線條或形狀圖樣所組成，這些線條或形狀為一種資訊傳遞的方法。條碼運用簡單的黑印與留白組合，呈現字元、數字與符號。想像您將一個非常小的放大鏡一步步精確地掃過條碼，您可以在每一步將透鏡中的影像記錄為「暗」與「明」。若我們以「1」為「暗」、「0」為「明」，您可以將結果想像為 00011000110001100011111 等等。紙張上的點成為了 1 與 0 組成的字串，電腦可熟練快速地判讀。



條碼有一套定義的編碼規則，簡單來說，即眾人集結並達成共識，同意以 1 與 0 組合之樣式代表數字與字母。針對定義條碼圖樣界限的內容附加一些規則，您便可透過單純的紙張與墨水，將資訊輕鬆轉為電腦可讀取的格式。簡單、實惠、快速，且可用於衝擊、雷射、噴墨、熱感或其他印表機技術。

此編碼方案在 1974 年發布，成果絕佳，條碼技術因此普及應用。應用結果著實成功，因而出現越來越多需求，希望能有更大的條碼儲存量。線性條碼只能在一個維度上延伸，容量明顯受限於標籤的實體大小，一種新的條碼因此應運而生，其增加第二個維度以作延伸，創造出所謂的 二維條碼。二維編碼同時運用 x 與 y 軸的維度，可讓條碼承載更多資料。如今，一個二維條碼可傳遞高達 7,000 字元。

簡單的條碼可能會出現什麼狀況？

條碼架構如此簡單方便，會有什麼狀況導致條碼無法讀取呢？條碼仰賴於各點偵測為「明」還是「暗」。若碳帶有瑕疵或皺褶、噴墨噴嘴未正確噴墨、或列印密度設定錯誤，進而印出品質不佳的點，會怎麼樣呢？點是明亮的？是暗色的？或是不確定？

假如紙張材質的底色會降低對比程度、紙張上有汙點或條痕，或者印表機印出明亮的點，校驗時便很有可能無法明確判定「明／暗」或是判定錯誤。

無論是雷射、噴墨、熱感或其他技術，都很難印出一個方點。將圓點緊密組合在一起，可以概略形成線條或方形。此處刻意使用「概略形成」的字詞，因為關於各點是否對齊並呈現筆直的邊緣、這些點是否為假性點，還需要再進行判定。「明／暗」的判定也需要一定的閾值與判讀，而點的大小與放置，對於判定來說至關重要。

兩個點大小相等且重疊時，明顯是在嘗試形成筆直的邊緣，判讀相對簡單明瞭。但要是兩點大小差異極大，導致邊緣沒有清晰正交的線可以判讀，會怎麼樣呢？要是兩點不夠對齊，使判讀軟體難以理解該處是否有設計直邊，會怎麼樣呢？

此編碼方案在 1974 年發布，成果絕佳，條碼技術因此普及應用。

許多原因都會造成點的大小不同。標籤的塗層有很多種，噴墨點可能會因為材質孔隙率、塗層性質、墨水配方而有不同的擴散情形；溫度與濕度會影響雷射用以控制各點大小的靜電性質；熱感印字頭溫度會影響樹脂或蠟，從碳帶融至標籤的量。基本上，無論列印技術為何，都會有變異情形影響點的大小。

綜觀來說，一個 203 dpi 的點直徑為千分之五英寸。在產業中，我們以「密耳（mil）」作為千分之一英寸，亦即是，203 的點為 5 密耳、300 dpi 的點為 3.3 密耳、600 dpi 的點為 1.67 密耳。談論條碼時，通常會以密耳為單位，因為我們討論的是極小的量測與公差，1 密耳的大小或定位差異，都可能大大地影響判讀。

雙排線的點比單排線的點更容易判讀為線條，而三條線並排的效果更好，以此類推。多數的條碼讀取器以雙排線的點，作為建議的最小讀取大小。10 密耳的條碼代表雙排線寬的 203 dpi 點、三排線的 300 dpi 點，以及六排線的 600 dpi 點。許多掃描器建議使用 10 密耳作為最小的條寬，以適應各種印表機技術與密度。

對齊一堆圓點以形成完全為千分之一英寸的筆直線條，並非毫無困難，即使憑藉數十年的專門工程技術降低變異性、排除缺陷，隨機的塵粒或技術／電氣方面的小瑕疵，仍是無法完全控制的變數。亦即是，一個批次中很可能會產生一些變形的條碼。

就算條碼完美成形，也還是有可能失效。為避免不相干的字元或點被判讀為條碼，條碼周圍必須為「靜區」，好讓判讀器可以判定其讀取的點來自條碼，而非紙上的文字字元或汙點。單純將完美成形的條碼置於不當位置（太靠近邊緣、某線條或文字），也會造成條碼失效。

光是分析條碼分級失敗的原因，便能製成一本完整的電子書，不過這部分已超出本電子書的範圍。總歸一句，條碼有時會失效。

我們所討論是極小的量測與公差。



條碼無法掃描時，會怎麼樣？ 條碼品質不佳的影響

大型零售商或製造商的倉庫或配送中心，每小時會接收上百個棧板，管理駛入的卡車流量、安排堆高機、記錄各個進來的棧板，皆需要縝密的規劃與編排。工作流程中斷的結果如今顯而易見：上百艘船停泊港口，貨架空蕩，產品延遲送達。隨著大量貨物透過交通運輸與物流系統移動，接收港正開始轉向自動化，以加快物料處理速度，而機器人與自動化系統極仰賴進貨條碼的品質，以幫助它們將進來的棧板移至正確的位置。

無法讀取的條碼會打斷程序。無法識別的棧板會擋住其他送入的棧板，需要人工協助作業，導致工作停滯。這樣的問題造成的影響相當嚴重，因此許多接收大量貨物的公司設有處罰規範，以防供應商送來品質低劣的標籤，處罰方式可能是拒絕接收貨物、向供應商要求退款、要求在供應商的出貨地點進行品質稽核，甚或是取消供應商合約。

條碼可能最後可以掃描，但是不符合接收者的品質標準。怎麼會這樣呢？後續將進一步討論這個主題，但總之，條碼分級係以可讀性為依據。大量收貨的倉庫，沒有時間一再地嘗試讀取條碼，它們需要可以一次掃描成功的條碼，也大多指定了條碼最低品質等級。作為供應商的您，若只掃描條碼而未分級，條碼品質可能會與您客戶所設的最低標準相去甚遠，導致您影響到客戶的生產力而面臨處罰。

相反地，只檢查條碼等級可能會造成您漏掉內容錯誤。軟體錯誤、資料庫紀錄問題或其他狀況，可能會造成完美成形的條碼攜帶錯誤資訊，若只進行分級，並沒有辦法發現這些問題。您會希望同時分級並檢查條碼內容。



若我無法預防條碼失效，我該如何發現呢？

明顯的失效問題或許可透過肉眼觀察標籤發現，但對齊、解碼性、軸向一致性、調制比或其他瑕疵，就需要條碼掃描器的幫助了。現在的問題是該何時、在何處掃描標籤。



之前還是之後？

選項有兩個：在標籤已附於目標物（可能是紙箱、產品等）之後，或標籤附於目標物之前。若決定在標籤附於目標物後進行，便需要有一個可以將整個包裹自程序流程轉向的通道，讓包裹能夠回到貼標站，並列印、貼附新標籤。這通常包括連結掃描器至鑑定條碼、判定條碼是否可接受的伺服器，並且擁有讓伺服器控制開關的管道，或將需要從工作流程中移開之箱子加以標記的其他方法。

在標籤附於目標物之前檢查條碼的好處，在於只需要從程序流程移開標籤、重新列印標籤，不用實際移動已附上標籤的箱子，可能可以將操作人員對輸送帶系統之再循環線的介入或心力降到最低。

**現在的問題是
該何時、在何處
掃描標籤。**

外部掃描器與整合式掃描器的比較

若在標籤附於目標物之前檢查標籤，還會遇到另一個選擇題：在印表機外部檢查標籤，還是在標籤還在印表機內部時進行檢查。在印表機外部檢查標籤需要外部掃描器，或是由操作人員以手持式掃描器定時抽查。定時檢查需要有專門操作人員時間，且只會從產生的標籤中，檢查一小部分的標籤。這個選項既成本高昂，又不是完整的解決方案。

外部掃描器有幾點需要考量，包括在印表機程序後，讓送紙路徑跑過掃描器的必要性、標籤變更或其他送紙路徑動作會複雜化等等。除了印表機體積，外部掃描器也需要佔用額外的空間，而許多印表機離輸送帶很近，剩餘空間極小，可能會沒有心力與空間安裝外部掃描站。

外部掃描器需要一些方式，識別標籤的哪些區域須檢驗條碼。此部分最常利用可識別欲掃描之條碼位置的範本完成。為建立範本，可能會需要運用同樣用於執行掃描器代碼的電腦、監控設備與鍵盤，在空間受限的同一個環境中，該電腦、監控設備和鍵盤也需要電力與空間，更不用提這些元件的支出成本了。

每個標籤設計都需要其自有的掃描範本，以識別該設計的條碼位置。有幾十、幾百個標籤範本的公司，必須確保欲列印的標籤設計範本有更動時，該變更內容亦須併入掃描範本。整合這些掃描與列印範本，以及確保使用的掃描範本、載入的列印工作正確無誤，都是必要的作業。

定時檢查需要有專門操作人員時間，且只會從產生的標籤中，檢查一小部分的標籤。

外部掃描器識別標籤為不良時，需要有其他方法凸顯該標籤，以避免被使用。由於標籤已離開印表機，並沒有比較方便的方法可以在標籤上做記號，因此另一個最好的方案是建立與印表機的內部

連線，使掃描器能夠暫停列印程序，也許再加上閃爍訊號燈，暗示操作人員從掃描器移除不合格的標籤，並重新進行列印。移除與重印標籤的作業，都需要操作人員的介入。



整合式掃描選項

若將掃描器整合至標籤印表機內部，印表機控制器會將各個條碼的位置傳達給掃描器，省去建立範本以供掃描器找尋條碼的必要，而排除建立範本的程序，也等於排除了使用電腦、監控設備與鍵盤的必要性。整合式掃描器在印表機內部使用微處理器，因此不需要任何外部設備，整個過程不用外部電腦與外部掃描器，完全納入印表機體積內的系統。

整合掃描器與印表機還有其他的優點。當標籤有瑕疵時，不需要操作人員的介入，因所有標籤資訊早已在印表機中，掃描器可發送訊號給印表機，以自動撤銷不及格的標籤、重疊印字排除使用，以及重印不及格標籤。此外，條碼的所有等級與內容資料，會透過印表機所在的相同連線進行回傳，提供單一來源控制，讓應用程式不但可以詢問印表機狀態，還能從印表機直接取得 RFID 或條碼資訊。後續的「報告」章節會更加詳細的討論此部分。

總結

整合掃描器與印表機是成本最低的選項，佔用的體積最小，提供的功能最完善，需要的操作人員介入與心力亦最少。



確認與驗證比較

兩個詞通常可互換使用，但確實用於不同的目標。條碼驗證係針對條碼套用以 ISO 標準為基礎的一組指標，進行品質分級的程序。若為一維條碼，則包括：

- 符號對比：黑條與留白處的差異性
- 最小反射率：確認深色條紋與背景有足夠的差異性
- 邊緣對比：明與暗之間的最小區隔差異性
- 調制比：條碼上的明／暗對比變異
- 瑕疵：暗色區域出現明亮痕跡、明亮區域出現暗色印記
- 解碼：檢查條碼各邊的明亮邊緣

各參數會接受測量並確定等級（等級範圍 1 至 4）。每個條碼皆會抽檢 10 次並回報最終等級，範圍落於 4.0 至 0.0。為更有效理解品質，將運用下表所示的 A-F 字母分級：

字母等級	數字等級	代表的意思
A	3.5 – 4.0	多數掃描設備都能輕鬆一次掃描成功
B	2.5 – 3.5	可能可在單次掃描後讀取、更有可能需透過第二次掃描讀取
C	1.5 – 2.5	最低品質標準，可能需要重複掃描
D	0.5 – 1.5	有些掃描器可能無法讀取
F	< 0.5	最高失敗率，難以讀取

許多接收大量元件或品項的公司，會堅決要求等級 B 或以上的品質。

若為 QR code、PDF417、DataMatrix 等使用二維編碼的條碼，其分級係以多個樣本的下列參數為基礎，確定字母等級：

- 符號對比：黑條與留白處的差異性
- 調制比：條碼上的明／暗對比變異
- 解碼性：黑、白條的寬度精確度
- 固定圖樣損壞：測量偵測圖樣的損壞情形
- 軸向不一致性：測量水平／垂直面的格線間距
- 格線不一致性：測量實際格線與預想格線的差別
- 未使用錯誤修正：直到無法讀取前，受到多少損壞
- 條碼等級：各量測的最低分數

驗證係針對條碼可讀性，進行客觀測量的程序。條碼驗證等級經常是退款的決定因素，所以製造條碼者必須瞭解其條碼的等級，以避免下游出現問題。有了整合式檢驗，便能夠自動在不及格的條碼重疊印字及重新列印，以確保即將送出的貨物上所貼的都是及格條碼。

除了測量條碼品質很重要外，檢查條碼內容也是一大重點。讀取條碼內容（確認）是確保條碼上的批號、郵遞區號、或其他資訊與內容相符的機會；報告內容不只條碼驗證等級，還有編碼規則與內容等條碼資訊，視需要提供更加完整的稽核報告。

針對不同目標，條碼確認與條碼驗證均有其重要性，每個產生的條碼都應進行這兩個程序。TSC Printronix Auto ID ODV-2D 系統同時提供兩者，包括各個條碼的所有個別驗證參數等級、整體數字等級、整體字母等級、編碼規則、方向與內容，每個標籤可達 50 個條碼。

針對不同目標，條碼確認與條碼驗證均有其重要性，每個產生的條碼都應進行這兩個程序。



我該如何進行條碼校驗檢測？

整合式條碼驗證器（例如 T8000 與 T6000e 印表機的 TSC Printronix Auto ID ODV-2D 選項）不用範本、不用特殊設定、不用資料流轉換，也不用操作人員介入。您只要送出列印工作，ODV-2D 便會自動找尋、掃描、分級、回報條碼。對，真的就是這麼簡單。

不同的列印語言會如何？

熱感式印表機產業中，每個製造商都有自己的原生列印語言，在這個品牌繁雜的環境中增添了複雜性。此外，Postscript 與 PDF 列印檔案的接受度已越來越普及。Printronix Auto ID 架構（PSA）可接受這些競爭品牌印表機格式的工作，並且在不轉換或變更的情況下，找出所有條碼並加以分級。這樣的使用彈性提供最輕鬆的作業執行，在既有的應用程式與環境中，實行「隨放即動」的條碼驗證。

我們強烈建議進行測試，以取得最理想的設定與配置，及確保所有列印工作有正確的架構與相容性，雖然 ODV-2D 架構有著清楚的簡易操作設計概念。

報告

儘管 ODV-2D 會在不及格的條碼上重疊印字並重印條碼，為求謹慎，能在送出標籤之前證明標籤狀態還是最好。當遇到監管機構進行定期檢驗稽核時，持有概述每個標籤檢驗狀況的報告，便有很大的幫助；當零售商因特定標籤上的條碼無法讀取，而要求退款時，拿出一份證明該特定標籤係以合格等級離開倉庫的分級報告，對您更加有利；當客戶希望瞭解其訂購物品的狀態時，若能識別標籤的實際製造日期與時間和追蹤號碼、方便運送人員追蹤訂單，對您也有益處。儲存資料可能意味著節省金錢。

擷取資料

ODV-2D 會從找到的每個條碼，自動擷取資料。取得資料的其中一種方法，是使用可從 TSC Printronix Auto ID 官方網站免費下載的套件—PrintNet Enterprise（PNE）。PNE 提供印表機管理工具，可擷取印表機統計資料，並從 ODV-2D 取得資料。報告產生器會啟用可選擇的欄位，包含資料格式（.csv 或

XML）、儲存資料的檔名與位置，以及每天下載資料的時間。PNE 提供簡單易懂的方式幫助取得日常的資料集，所有 ODV-2D 資訊都包含在內。

軟體合作夥伴也同樣提供整合至其應用程式的工作、標籤、RFID 與條碼資

訊。TEKLYNX 的 LABEL ARCHIVE 便是其中一個例子。此解決方案會自動擷取工作、標籤與條碼資訊，乃至與列印工作連線的資料庫。使用範本、工作提交時間、工作結果的所有相關資訊，都會完好地集結到可搜尋的資料庫，以利資訊擷取。如需瞭解更多 LABEL ARCHIVE 相關資訊，請至 www.teklynx.com 查詢。

Perceptor Inspection Technologies（InterVision Global 的一部分）的 Perceptor PTXL 也會在集中式資料庫擷取所有工作資訊，同時還會檢查列印工作中，是否有重複或遺失的序號。其透過單一的管理佇列，針對全世界任何數目的印表機提供集中式列印工作控制。如需瞭解更多 Perceptor PTXL 相關資訊，請至 www.perceptor-ptxl.com 查詢。

許多客戶希望直接透過其應用程式，即時獲取工作、標籤、條碼與 RFID 資訊。

許多客戶希望直接透過其應用程式，即時獲取工作、標籤、條碼與 RFID 資訊。他們期望能夠動態式地提供印表機設定指示、變更參數、取得硬體與連線資訊，以及獲得與每個標籤上的列印內容相符的工作、標籤、條碼與 RFID 資訊。使用整合於 PSA 的結構化查詢語言－PXML，有辦法達到這個目的。藉由一些簡單的查詢，所有 ODV-2D 資料會傳回至應用程式，應用程式會在此分析哪些是其儲存、分析與動作所需的內容。此連結的建立程序為另一本電子書的主題。

無論擷取資料的方式為何，關鍵在於日後需要時能夠取得該資料。ODV-2D 不只確保送出的標籤符合您客戶的規格，還能提供相關證明資料，讓您面對稽核與退款要求時站得住腳。



規則很簡單：您製造什麼，就檢驗什麼。也校驗標籤。

適用產業

有很多零售產品製造商會利用 ODV-2D，包括服飾、消費品與耐久商品的製造商。零售商與製造商本身均面臨了 COVID-19 相關的倉庫員工限制，在該等限制之下，整個供應鏈的情況緊張。零售商如今正積極實施退款機制，以督促供應商嚴格遵循收貨準則。ODV-2D 展現了可為零售商品的供應商，減少或排除退款情形、同時兼具成本效益的方法。

面臨倉庫容量瓶頸、因而透過退款機制或其他方式維持收貨要求之遵循情形，並不只是零售商，將供應商提供的子部件組合為成品的製造廠，也已採取手段以實施順暢的收貨作業。規則很簡單：您製造什麼，就檢驗什麼。也校驗標籤。

全球的監管機構也已採取行動，落實標籤標準。醫療裝置、化學用品、藥品、軍事設備和食品的標籤，若有誤、不精確、無法讀取或格式錯誤，不只會造成不便，還可能導致重傷或死亡。舉例來說，醫療裝置必須有全球唯一的序號，以在需要收回時協助辨識，或幫助病患後續追蹤。標示錯誤的藥物或化學用品可能帶來致命的後果。在這些產業中，監管機構可能會針對不合規（包括無法讀取）的標示施以重罰。若為受管制產業的供應商，風險甚至更大，進行標籤檢驗的動機也因此更高。

未來展望

無法讀取、錯誤或不合規的標籤帶來的痛苦無止境，隨著自動化作業越發普及以改善疫情期間的供應鏈問題，這類標籤帶來的影響可能更大。相關管制可能只會不減反增，因此，標籤檢驗的要求在可預見的未來內是不會結束。若真有什麼區別，就是標籤檢驗的需求會增加。

標籤有很多種大小，而標籤檢驗需要能適應標準的標籤大小，從電子用品的極小行標籤、到棧板的大型標籤皆需顧及。因此，可以涵蓋典型寬度達 A4 或 8.5 英寸、且能夠讀取越來越小的標籤，以因應縮小之包裹大小的掃描器，成為必要物品。

資料擷取、分析與保留，將越發成為強制要求項目。應用程式會透過掃描器早已供應的資料，更加檢查重複或遺失序號、遺漏或誤置之受管制產業要求的警告符號、標籤內容確認等部分，並確保標籤在每一階段遵循日漸複雜的規範，符合每個國家的要求。

然而，將成本、風險與勞力需求降到最低的要求，是不變的定數之一。整合式校驗最具降低三者的潛力，在未來也將會是最佳解決方案。另一個定數是列印品質的重要性。列印會被拒絕的標籤一點也不有趣，隨著條碼分級的密耳尺寸越來越小，可適應極細微列印品質公差的最佳化印表機，將成為不可或缺的工具。整合式掃描亦從根本上簡化了供應鏈流程的重要部分：全球列印位置的維修與快速部署。

標籤校驗越發受到重視，而高品質列印輸出與整合式掃描的需求，也將隨之提高。請確保找到您信任的合作夥伴。

結論

條碼失效不但會影響許多下游人員，傳遞者也可能受到波及、同樣面臨麻煩。條碼校驗檢測為便捷又實惠的保障，能避免後續問題並擷取實用資料。整合掃描器與印表機提供了最有效的解決方案，可將 100% 校驗每個標籤上的所有條碼所需的成本、空間與人工降到最低。TSC 旗下的 Printronix Auto ID 打造整合式標籤校驗檢測系統，已有超過 20 年的時間，贏得全世界各大領頭企業的信任。如需瞭解更多 TSC Printronix Auto ID ODV-2D 整合式系統的相關資訊，請聯絡當地經銷商或當地 TSC Printronix Auto ID 區域經理，或至 www.tscprinters.com 查詢。

總公司

TSC Auto ID Technology Co., Ltd.
電話：+886 2 2218 6789
電子郵件：apac_sales@tscprinters.com

亞太地區

TSC Auto ID Technology Co., Ltd.
電話：+886 2 2218 6789
電子郵件：apac_sales@tscprinters.com

歐洲、中東和非洲

TSC Auto ID Technology EMEA GmbH
電話：+49 (0) 8106 37979 000
電子郵件：emea_sales@tscprinters.com

美國

TSC Auto ID Technology America Inc.
電話：+1 657 258 0808
電子郵件：americas_sales@tscprinters.com

利澤廠

TSC Auto ID Technology Co., Ltd.
電話：+886 3 990 6677
電子郵件：apac_sales@tscprinters.com

韓國

TSC Korea Representative Office
電話：+82 2 852 3322
電子郵件：apac_sales@tscprinters.com

俄羅斯

TSC Auto ID Technology EMEA GmbH
電話：+7 495 646 3538
電子郵件：emea_sales@tscprinters.com

墨西哥

TSC Mexico Representative Office
電話：+1 52 (33) 3673 1406
電子郵件：americas_sales@tscprinters.com

中國

TSC Auto ID Technology Co., Ltd.
電話：+86 22 5981 6661
電子郵件：apac_sales@tscprinters.com

印度

TSC India Representative Office
電話：+91 2249 679 315
電子郵件：apac_sales@tscprinters.com

中東

TSC Auto ID Technology ME Ltd, FZE
電話：+971 4 2533 069
電子郵件：emea_sales@tscprinters.com

巴西

TSC Brazil Representative Office
電話：+55 (11) 3554 7225
電子郵件：americas_sales@tscprinters.com