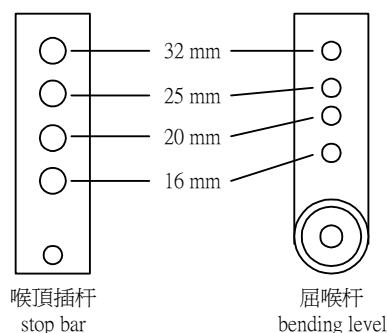
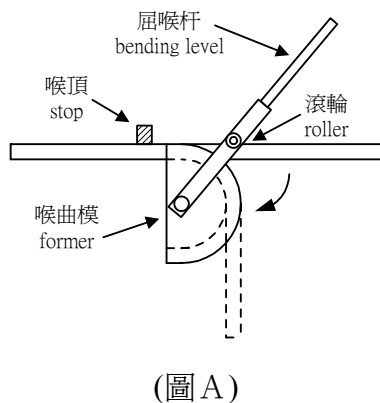


屈喉機(Bender)

屈喉機是用作屈曲電氣金屬喉管的手動機械。一部標準的屈喉機主要配件有喉曲模、喉頂、喉頂插杆、屈喉杆及屈喉杆滾輪等。而喉頂插杆及屈喉杆更有不同的窿位以便配合不同尺寸之燈喉，所以使用時須根據燈喉尺寸安裝適當的喉曲模、喉頂及屈喉杆滾輪位置。

**向下屈曲(Downward Bending)**

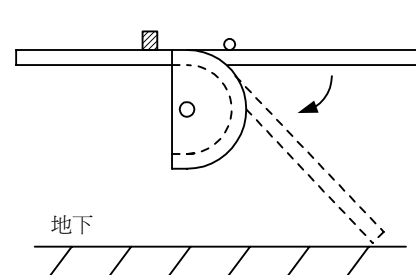
一般常用的屈喉方法，俗稱『正屈』，將燈喉放在喉曲模坑內，喉頂及滾輪之下，如(圖 A)位置所示，施力於屈喉杆並向下拉，燈喉便會如(圖 A)虛線般彎曲。



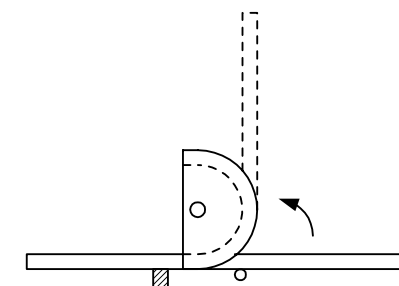
(圖 A)

向上屈曲(Upward Bending)

俗稱『反屈』，當屈曲之燈喉過長時，若用向下屈曲的方法未能使燈喉屈曲至需要角度便觸到地下，如(圖 B)示，可用此方法。將燈喉放在喉曲模下，喉頂及滾輪之上，如(圖 C)位置，施力於屈喉杆並向上拉，燈喉便會如(圖 C)虛線般彎曲，由於屈喉機離天花頂之空間通常較多，所以一般可用此方法處理較長燈喉，但屈喉時會較吃力。



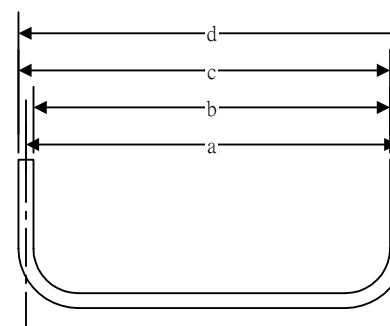
(圖 B)



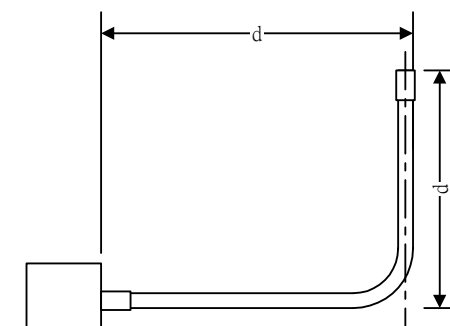
(圖 C)

量度尺寸

一般燈喉曲或燈喉尺寸之量度，都是用以下(圖 D)四種方法作參考：



(圖 D)



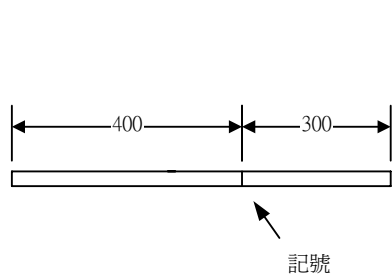
(圖 E)

- 喉中心與喉中心之距離。
- 喉內邊與喉內邊之距離。
- 喉內邊與喉外邊之距離。
- 喉外邊與喉外邊之距離。

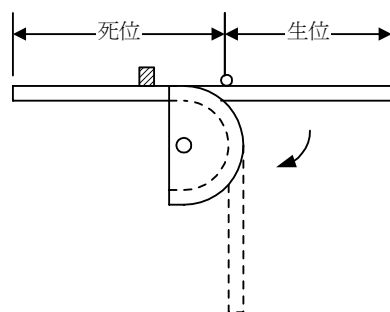
但為了方便工作，減少計算之麻煩，通常都採用喉外邊與喉外邊的距離『d』或燈喉最左(頂)的一點至最右(底)的一點(圖 E)為準則。

試喉(曲位)

屈喉機屈出來的曲位大小，主要由喉曲模控制。所以一部新或未知曲位大小的屈喉機之喉曲模，最好進行試喉程序，以便知道每個喉曲模彎位大小，這樣才可得到準確尺寸。首先用一條 20 mm 短燈喉，假設長度為 700 mm，在 400 mm 處以幼筆作一記號，另一端則長 300 mm，如(圖 F)，放上屈喉機並作向下屈曲，400 mm 的一邊應放在死位那邊，死位即以喉滾輪為中心，屈喉時不彎曲移動的一邊，如(圖 G)，喉頂及喉滾輪應插放在 20 mm 燈喉窩位，由於現時測試 20 mm 燈喉，所以喉曲模必須選擇 20 mm。



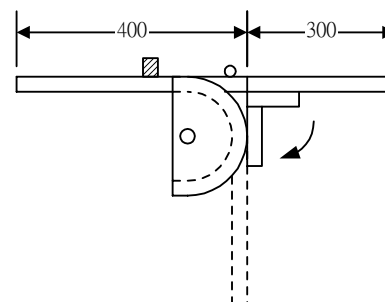
(圖 F)



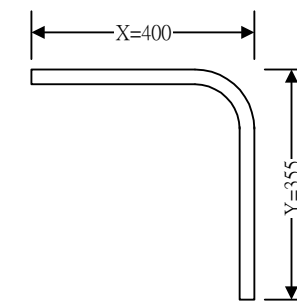
(圖 G)

調校燈喉位置直至預先作好的記號位置剛剛在喉曲模圓邊之上，再用角尺確定其位置，如(圖 H)，較準後作向下屈曲成 90 度角，當屈曲成 90 度角後，再量度燈喉尺寸，這時燈喉尺寸可分為水平尺

寸及垂直尺寸，分別以 X(死位)及 Y(生位)代表，量度後發覺 X 之尺寸為預先量度的 400 mm，Y 則變為 355 mm，如(圖 I)，但不同廠出品的喉曲模可能有不同 Y 的尺寸。



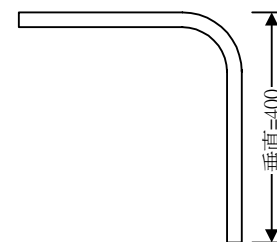
(圖 H)



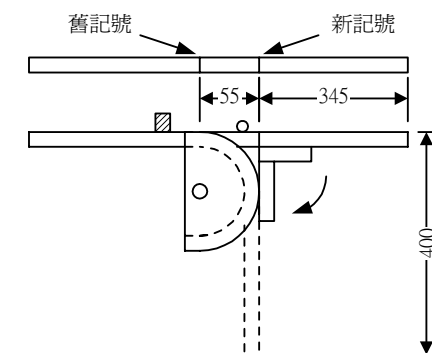
(圖 I)

試喉後所得的結論

- 若屈曲後取水平尺寸，只需將要求尺寸做一記號，放在死位的一邊，調校燈喉使記號位置剛剛於喉曲模圓邊以上，再用角尺確定，屈曲後便可得到所需尺寸。



(圖 J)

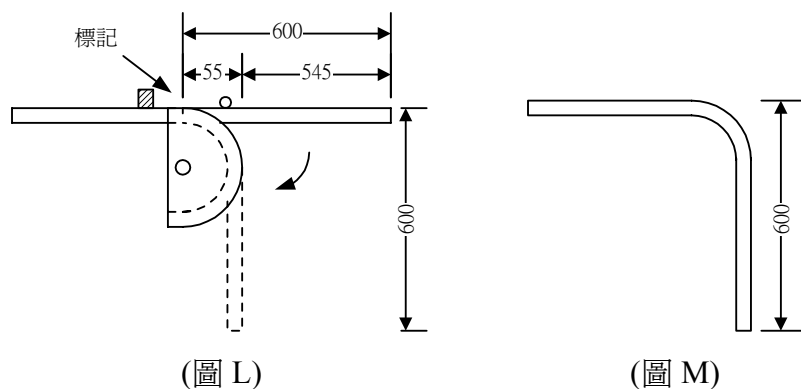


(圖 K)

- 基於種種原因，取水平尺寸可能不太方便，這時可取垂直尺

寸，由於試喉後發覺記號位置剛剛於喉曲模圓邊以上時，屈曲後尺寸變成了 355 mm，但本來生位的一邊是 300 mm，即多了 55 mm，我們叫它為『賺』，即每屈一個 90 度曲，生位的一邊便賺 55 mm，所以若取垂直尺寸時，應先將曲位尺寸，例如(圖 J)400 mm 長度，首先減去 55 mm，即 345 mm 處作一新記號，並將新記號置於喉曲模圓邊上，如(圖 K)，屈曲後便成為垂直尺寸 400 mm 喉曲。

3. 但為了方便工作，省卻減數之麻煩，我們可將賺的位置，在喉曲模作一標記，例如用鋸鋸一條線於喉曲模上，以後需要取垂直尺寸時，只需將屈曲後的尺寸，例如 600 mm，做一記號在燈喉，放上屈喉機，調較燈喉使記號位置剛剛與喉曲模鋸線標記相同時，此時便無需減去任何長度，如(圖 L)，若喉頂及滾輪的位置仍是處於 20 mm 位置時，則角尺之校準更不需要，屈曲後便是我們所需(圖 M)尺寸。



(圖 L)

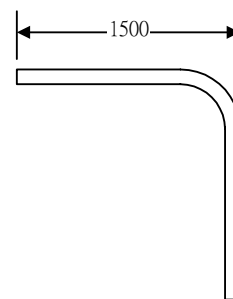
(圖 M)

總結

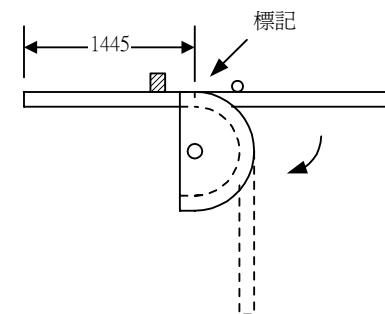
一部標準屈喉機都應包括 16、20、25、32 mm 等的喉曲模，所以當定好標記在 20mm 喉曲模後，可繼續進行其他喉曲模之試喉程序，並將標記一一刻在各款喉曲模上，以後用到其他各款燈喉時，更方便得多。以上之測試程序，全部都是向下屈曲方向，若真的要

作向上屈曲時，只需將所有位置置於相反方向，也同樣得到所需尺寸，無需再進行試喉程序。

現時一般電氣技工屈喉時都喜歡取垂直尺寸，因無需計數及使用角尺，但有時真的要取如(圖 N)水平尺寸時，例如 1500 mm，首先要減去賺的長度，做一記號，並將記號放在喉曲模標記處，如(圖 O)示屈曲後便是我們所需的尺寸。



(圖 N)

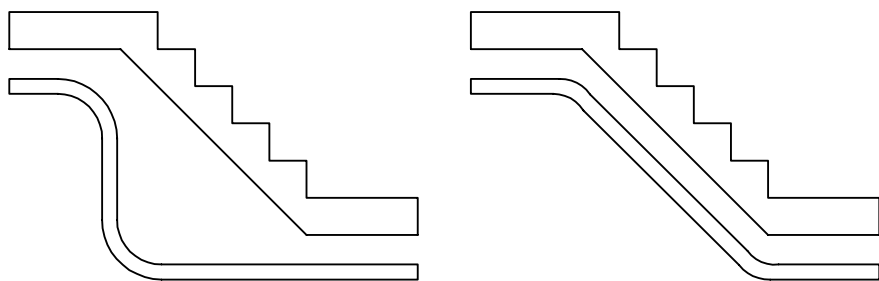


(圖 O)

之字曲

燈喉之裝置需要屈曲時，通常都是屈曲 90 度，但假如我們要在樓梯底裝置燈喉系統上樓，如(圖 P)所示，由於樓梯的角度不是 90 度，若再屈曲 90 度時，便不太美觀及佔用太多空間，這時便需用其他方法將燈喉屈曲至適當角度以配合地形，而尺寸也必須同樣準確。

一般小於 90 度之曲位，屈曲時通常都是用同一角度，但用不同方向及位置對稱地屈曲兩次如(圖 Q)，這種喉路行走方法，與中文『之』字十分相似，所以稱之為『之字曲』。

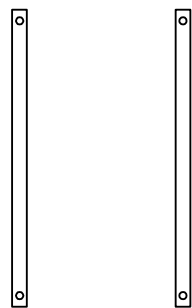


(圖 P)

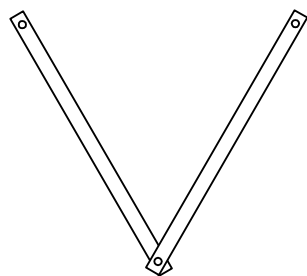
(圖 Q)

角度量度尺

要得到正確小於 90 度燈喉曲尺寸，首先要自行製造一把角度量度尺。最簡單方法可用兩條 300 mm 鋸片，將它們的其中一邊窿位用螺絲及絲母過山收緊，兩條鋸片便成為兩隻活動的臂，如（圖 R 及圖 S）好像圓規一般，調節兩條鋸片可得到不同的角度，但故定的螺絲不能太鬆，否則兩條鋸片可自行移動，角度便不準確。

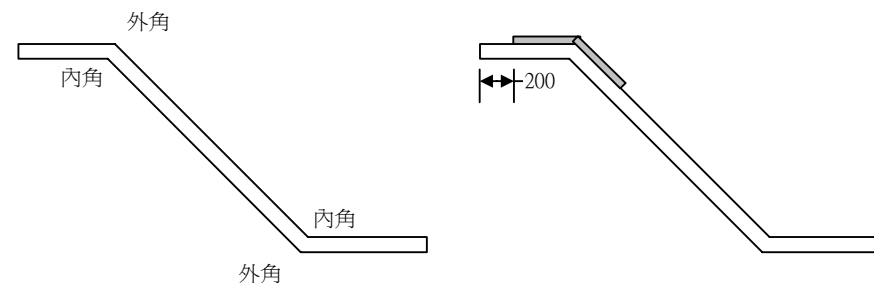


(圖 R)



(圖 S)

量度之字曲尺寸及角度



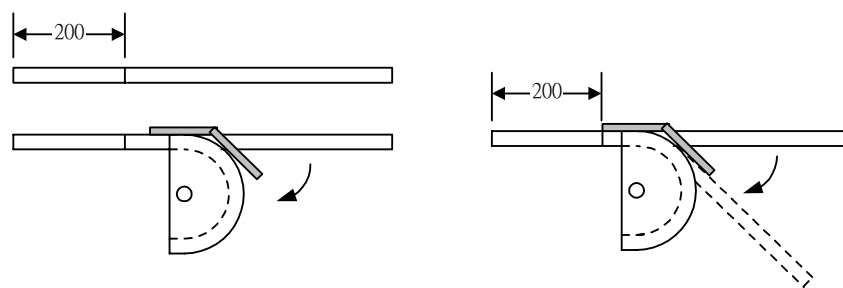
(圖 T)

(圖 U)

屈之字曲前，首先要決定燈喉的路線與角度，若可能的話，最好在要安裝燈喉的牆上劃出燈喉完成後之直線圖樣，如(圖 T)所示，並在之字曲位外角放上預先製造的角度量度尺，調校角度量度尺，直至其角度與燈喉屈曲角度一樣，位置如(圖 U)所示，再量度在起始一邊至角度量度尺頭的距離，假設為 200 mm，並記錄此點在牆上，首先屈曲這之字曲位，其後再量度及屈曲其他跟隨之字曲。

屈之字曲

量度之字曲尺寸及角度後，先用一條直喉量度 200 mm 作一記號，放上屈喉機，而 200 mm 的一端應放在死位的一邊，再將預先量度好角度的角度尺楔入喉曲模上，角度尺一臂使其位置於喉曲模頂，並平行燈喉，另一臂則剛剛接觸到喉曲模圓邊的任何一點，如(圖 V)所示，但角度尺預先量度的角度必須保持，不能有變，再調校燈喉直至預先作的記號剛在角度尺頭，如(圖 W)的位置，校準後可作向下屈曲，但屈曲時應慢慢嘗試角度，不可太用力，否則屈曲角度可能過籠，直至被屈曲的角度如(圖 W)虛線所示位置，然後取出放上牆測試位置及角度是否正確，假如是正確或可以接受的話，可繼續用同樣方法屈曲其他的之字曲。

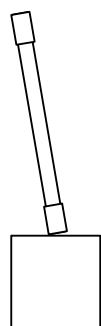


(圖 V)

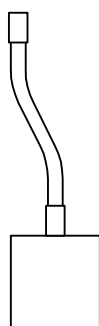
(圖 W)

小之字曲

明喉裝置的起始和結尾位置，假如是連接總掣或配電箱時，由於總掣或配電箱預先開窿的位置，都會離箱底較遠，這高度會較離牆碼為多。若用直喉直接連接，燈喉便不能垂直入箱，效果甚差，如(圖 X)示，這時要屈一個小的之字曲昇高高度入箱，如(圖 Y)所示，才比較美觀及實用。通常這種小的之字曲，一般都無需太精確位置及斜度，只是昇高的高度『H』與入箱窿位高度一樣便可以了。



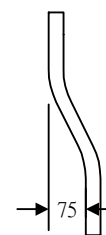
(圖 X)



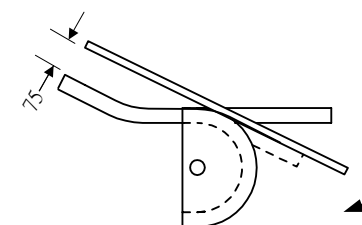
(圖 Y)

屈小之字曲

首先估計之字曲屈曲位置、斜度和昇高尺寸，如(圖 Z)示，並用以前所學的方法，先屈曲一邊，然後放上屈喉機置於相反方向，已屈曲的一端放在死位一邊，再用一把長尺置於喉曲模頂，並平行已屈曲的一邊，其位置如(圖 Z1)所示，調校燈喉位置直至預先打算昇高尺寸『H』之距離為 75 mm，校好後便可屈曲直至如虛線所示位置。



(圖 Z)



(圖 Z1)

金屬喉簡介

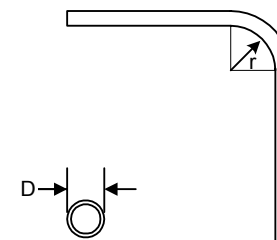
金屬喉常用於明裝及暗藏形式的電氣裝置，但在裝置的過程中，應做到電氣連續及機械連續的保護要求，並且要有效接地。

1. 金屬喉和配件的規格和標準
 - a) 金屬喉和配件
公制：BS 4568 英制：BS 31
 - b) 電氣裝置用具方形鐵箱
公制：BS 1363，BS 1299 英制：BS 4662
 - c) 金屬軟喉和配件：BS 731
2. 金屬喉和配件的質量規格
以防銹處理作為質量規格，其中以塗漆為『輕度』處理方式；焗漆為『中度』處理方式；鍍鋅或鉛水為『重度』處理方式。
 - a) CLASS 1
金屬喉內外以『輕度』處理。
 - b) CLASS 2
金屬喉內外以『中度』處理。
 - c) CLASS 3
金屬喉及配件內部以『中度』處理，外部以『重度』處理。
 - d) CLASS 4
金屬喉及配件內部及外部都以『重度』處理，而政府工程規定要使用 CLASS 4 金屬喉和配件。

屈金屬喉應注意的事項

1. 燈喉頭尾需要入箱或駁喉都要絞芽上梳杰，絞芽之長度應該是梳杰長度的一半，這樣才達至『芽頂芽』，從而增加機械強度。
2. 燈喉屈曲前必須顧及要裝上的梳杰或絞芽的長度，否則加上梳杰後的尺寸與原先的尺寸便有誤差，若可能的話，最好先絞芽，並裝上梳杰，才量度燈喉尺寸屈曲，這樣便無需加減任何尺寸。
3. 當安裝多過一條燈喉平行而行時，喉與喉之間的距離必須確定有足夠空間可安裝離牆碼。

4. 喉路起點與終點之間，不能設計太多曲位，曲位最多數目必須合乎安裝條例，有需要時應安裝過路箱。

燈喉曲內半徑

鐵喉： $r \geq 2.5D$

PVC 膠喉： $r \geq 4D$