

自己的球拍自己穿線 – 羽拍穿線漫談

By 梁德昭 T. C. Liang (最後修訂：2012/12/14)

Email: tcliang@mail.tku.edu.tw

前言

三四十年前，那時的球拍大都是木框或鐵鋁框，球拍穿線的磅數也沒個準，也沒有專用的穿線機。球拍穿線完全純手工，拉緊拍線也是憑手勁，穿線費工費時也費力，費用也相對較高。使用的工具就是線錐與皮滾子，每拉緊一條線後就用線錐插入線孔固定，然後再拉下一段。拉線時也是繞在皮滾子上以手勁拉緊，當然也沒有恆定的磅數可言。請人穿線就要看穿線者的手勁與技巧，不同的穿線者穿出的拍子擊球的手感有明顯的差異。所以那時常打球的人幾乎都會自己穿線，一則省錢再則也可以按照自己的習慣穿出合用的拍子。後來有碳纖的球拍問世，球拍的結構更加強化，能夠穿線的張力也大大提升，也有了專門為球拍穿線的機器，使得穿線的工作變得簡單且快速，並且也能以設定的張力來穿出較均勻張力分佈的拍床。由於穿線的費用不高，一般的體育用品店都能提供球拍穿線服務，所以現在的球友大都不會選擇自己穿線了。

既然都是以機器穿線，也能按照指定的磅數來穿線，穿出的拍子應該都是有穩定的手感與品質才對，似乎沒有自己穿線的必要。

相信常打球的人都有經驗，不同的店家甚至相同的店家不同的師傅穿出來的拍子都有些差異。每次換了線後都要有一段適應的時間才能重新習慣自己的拍子。再加上有些店家因為穿線的工作量大而僱用不是很專業的工讀生來幫忙穿線，常有因操作不當與粗心的緣故把拍子拉變形或者損害了拍框的結構。為了不讓球拍在穿線時受損及方便的因素，一些的球友仍然會考慮自己來穿線。

各種穿線方式介紹

自己穿線還可以體會不同的穿線方式所穿出的手感。很多人打了一輩子球卻從未體會過不同的穿線方式的不同手感，這是因為他從未打過以其他穿線方式穿出的球拍。最簡單也最快速，但也是最不可取的穿線方式就是所謂的工廠式一線到底的穿線法。市面上大部分的體育用品社如果不事先交代的話都會使用這種穿線法來穿線，原因無他，簡單快速大約 20 分鐘不到即可完成一支球拍。這種穿線方式還有一個優點，就是省線。如果用整捲 200 公尺的大盤線來穿線，可以多穿出四到五隻拍子。優點全在商家那裏，對於使用者來說則完全沒有好處。採用這種

穿線法穿出的拍子很容易判斷，兩個節點打結的方式不同，一個是開始結，結點較大，位於拍框底部第七個線孔處；另一個結點較小的結束結位於拍框頂部第五個線孔處。由於開始結在一邊，所以為豎線加磅時就得從開始結的這邊往另一邊逐線加磅，在加磅的過程中拍框會因受力不均而有局部的變形，縱然豎線加磅完畢後這局部的變形又會回復原狀，但是過程中的變形總會對拍框造成結構性的破壞。所以如果要拉較高的磅數，絕對不要採用這種方式來穿線。還有商家為了節省穿線時間，一般不會頻繁地轉動轉盤交錯地從拍框頂部與拍框底部分別逐線加磅，而是只從頂部一次為兩條豎線加磅，這會造成相鄰的兩條豎線張力不均，打球時很容易跑線。如果你的拍子是使用這種方式穿的線，撥動相鄰的兩條豎線就可以感覺出拍線鬆緊不一的情形。

正規的穿線方式

一些知名的羽球拍廠商，都有其特定的球拍穿線方式，如 Yonex、Victor、Gosen。這些穿線方式都是可參考的正規穿線法。其中 Yonex 的穿線法為兩線四結法，而 Victor 與 Gosen 都是一線兩結法。各種穿線方式各有其特色，喜歡採用哪種就憑個人喜好了。不同的穿線方式所需搭配使用的工具也有差別，但是都至少要用到兩個線夾（飛夾或固定式座夾），如果採用飛夾來夾線，最好能再有一隻起始鉗輔助。採用 Victor 或 Gosen 的穿線法在沒有固定式座夾的穿線機穿線就一定要配合起始鉗使用，不然在穿橫線時第一條橫線就不能上磅，要在第二條橫線才能加磅，如此才能用飛夾一次把兩條線夾緊。相同的道理，如果只有飛夾可用，在穿第一條豎線時也不能上磅，要在第二條豎線一次為兩條線加磅後才能以飛夾夾緊。這樣子會造成第一條線（橫線或豎線）的磅數不足，補救的方法為在拉線時把磅數提高 1 或 2 磅，等夾好這兩條線後再回復到正常的磅數繼續穿線。由於正規的穿線方式的操作過程比工廠式穿線法來得繁複且使用的工具較多，也較費時，所以一般店家即使會這些正規的穿線法，除非客人特別要求，為了省事與趕時間，一般不會主動採用這些穿線方式。

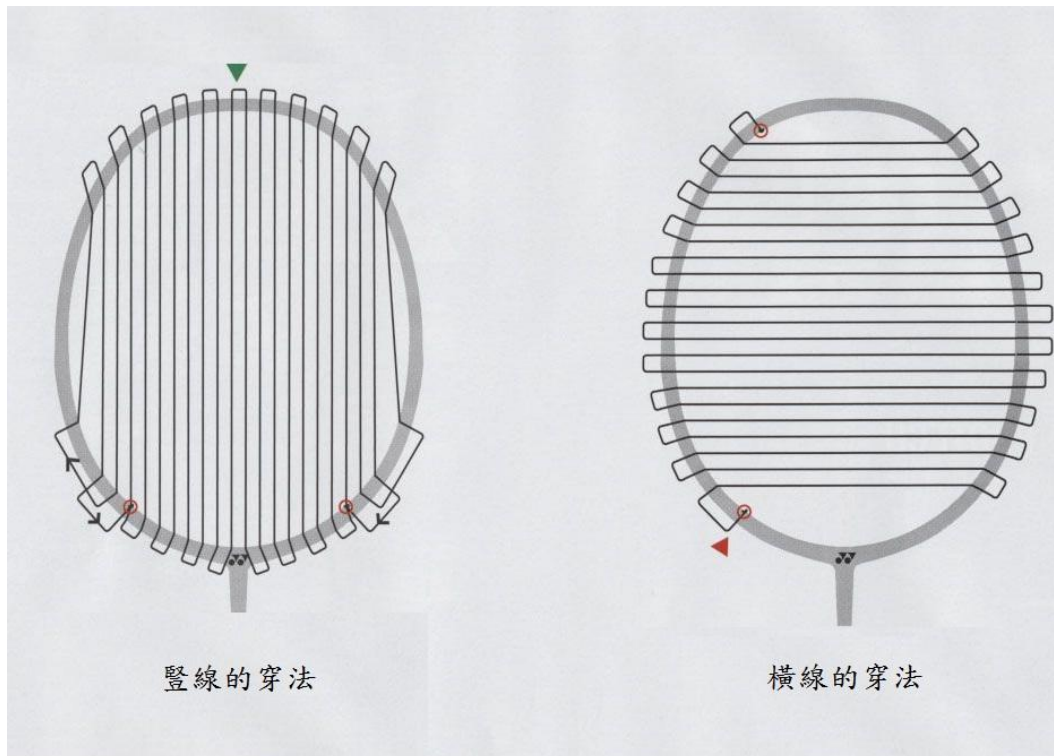


起始鉗

以下針對常見的三種正規穿線法依個人的心得與大家分享：

Yonex 兩線四結法

Yonex 穿線的方式基本如下圖：



把球線分成一長一短兩條線，長線大約比短線多兩個拍長。長線用來穿豎線，短線用來穿橫線。豎線穿好了再穿橫線，豎線從中間開始往兩邊加磅，在穿到最後兩條豎線時要跳行穿使得最後一條豎線會從底部第 10 個線孔出，最後在第 8 個線孔穿回打結。

橫線的穿法，Yonex 官方公布的有兩種，早期的建議是從上往下穿，2009 年起改成從下往上穿。還有一種是從中間往上下穿的方式，雖然不是 Yonex 所建議的方式，但是這種穿法的確可以改善前兩種穿法的缺點。

橫線由上往下穿的方式：於拍頭第 5 線孔處先打一個開始結，然後從上到下逐列穿完所有的橫線，最後在拍框底部第 7 個線孔處打結束結。上磅時最好從第二條橫線開始上磅，一則方便用飛夾夾線，再則避免直接拉第一條橫線時造成拍框單點單邊不均勻受力而損及拍框結構。因為拍框通常在 2 點鐘與 10 點鐘方向較為脆弱，所以在前幾條橫線的磅數不宜太高，穿高磅數的拍子不太適合。這是由上往下穿線的缺點。

橫線由下往上穿的方式：於拍框底部第 7 孔處打開始結後，從第 9 孔處開始逐列穿橫線，最後在拍頭第 5 線孔處打結束結。由於拍框的結構一般來說底部 4 點鐘或 8 點鐘方向會比頂部強固，這種穿法比較適合較高磅數的穿線。採用這種穿法仍然建議從第二條橫線開始上磅。似乎這種穿法避免了 2 點鐘與 10 點鐘方向的脆弱性問題，但是如果橫線的磅數過高，從下往上逐線加磅的過程，很容易造成

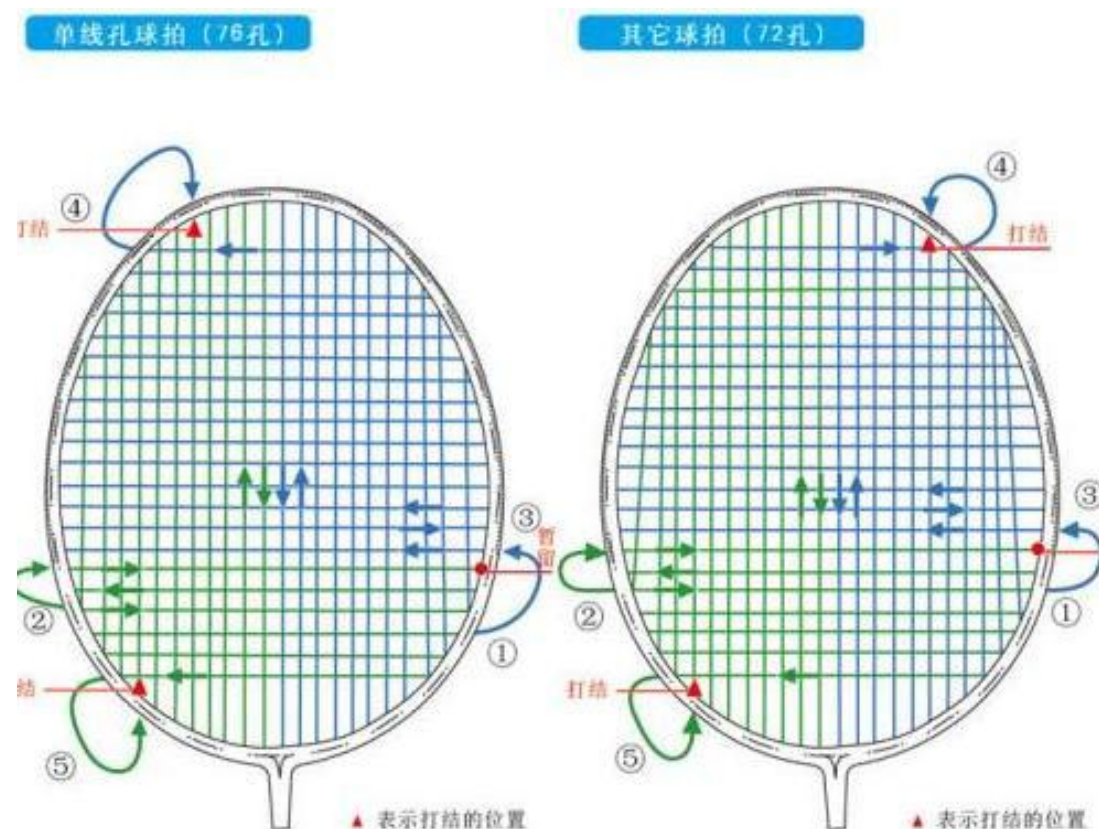
拍框變形，拉完線的拍框會比沒拉線時來得瘦長。其實一般的工廠穿線法也會有這個問題。

橫線從中間往上下穿的方式：這種穿線方式不是 Yonex 所建議的穿線方式，而是有經驗的穿線師從 Yonex 的兩種方式的缺失體會出的變通穿法。橫線從拍框中間開始穿，如果穿線機上沒有固定座夾的話，就得先用起始鉗在拍框外先固定住一段線，然後再往另一方向逐線加磅。至於先往下穿還是先往上穿倒沒有一定的順序。不過最好能以上下交錯的次序把橫線穿完，穿完後分別在拍頭與拍底打上結束結。這種穿法的特色是四個結都是結束結，沒有開始結。優點除了改善了上述兩種穿法對拍框不利的影響外，還因為從中間穿起每段線頭的長度較短，節省了編織橫線時帶線的時間。

Gosen 穿線法

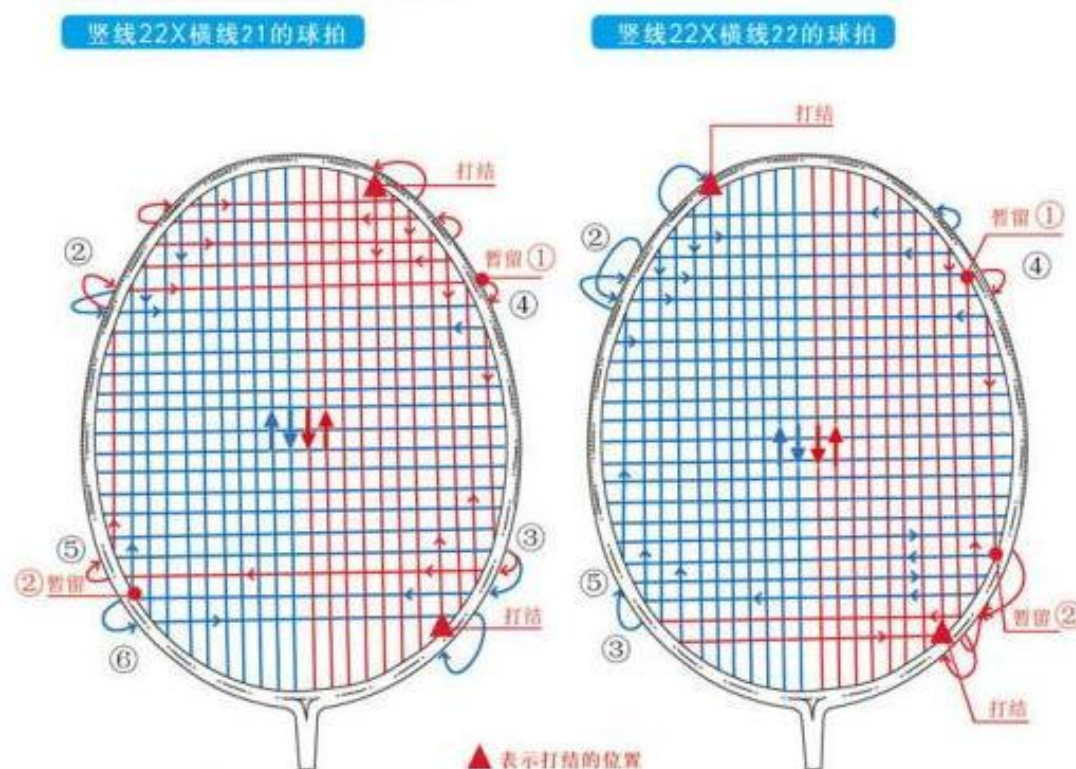
Gosen 所建議的穿線方式有三種，一種是早期的基本穿線法，還有一種是 2011 年提出的專業穿線法，2012 年又提出另一種走線方式的專業法。茲分別介紹如下：

Gosen 基本穿線法如下圖：



豎線從中間開始往外側兩邊穿線、逐線加磅，一邊為長線端，另一邊為短線端。長線比短線多約略兩個拍長，以整條線來穿拍。兩邊的最後兩條豎線不跳行。豎線穿完後穿橫線，長線端從底部的第 12 線孔穿出後往上從第 14 個線孔開始往上穿橫線，短線從底部第 12 線孔穿出後往上從第 13 個線孔開始往下穿橫線。在沒有固定式座夾的情形下，可以先拉短線端的橫線以起始鉗在拍框外固定住，然後拉長線端橫線，此時就可以用飛夾來固定。邊穿線邊加磅，一直往上穿 11 或 12 條橫線後暫停，然後把短線端的橫線穿完後打結。最後再把剩餘的長線端橫線往上穿完打結。Gosen 穿線法的特色就是美觀，從拍框外緣看去，跨孔線不會超過兩孔，比起其他的穿線法在拍框下緣處的跨線情形好看多了。Gosen 穿線法的哲學是先穿好甜區部分的橫線再收拾底部與頂部的橫線，這樣子穿出的拍子有效擊球的甜區較大，拍框也不易受損。當然也可以有些小變化，可以視個人喜好長線端往上跳三孔往上穿橫線，短線端往上跳 2 孔往下穿橫線，差別在於甜區範圍的些微往上移。

Gosen 專業穿線法如下圖：

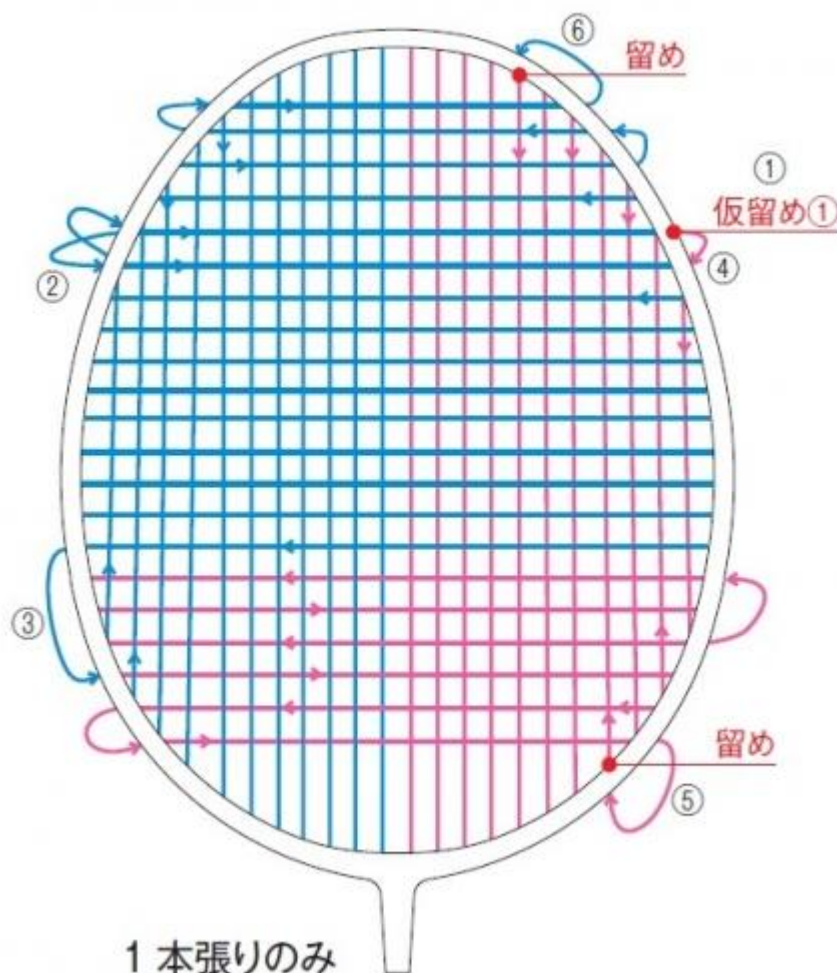


Gosen 的專業穿線法基本精神與基本穿線法相同，也是先穿甜區的橫線再收拾上下兩端的橫線。所不同的是，甜區的橫線是從上往下穿。為了要做到從上往下穿甜區橫線，在穿豎線時就要留最後一條豎線不穿。先把短線端的拉好的豎線從拍框外以起始鉗固定以空出線夾，然後長線端的線從豎線穿出線孔的下一線孔開始

往下穿橫線，邊穿邊上磅，一直穿到底部第 12 線孔的橫線後暫停。這時再把短線端的豎線往下穿這端的最後一條豎線，再從底部的第 11 線孔穿橫線，從另一端的第 12 線孔往上穿另一端的最後一條豎線，然後繞到頂部把頂部其餘橫線穿完打結。最後再將長線端剩餘的橫線往下穿完打結。與基本穿線法不傷拍框、掉磅慢、甜區大的優點相同，只有甜區拉線從下到上或從上到下的差別。專業穿線法還有一個特色，就是甜區橫線與拍頂的橫線不是直接相連的線。

Gosen 穿線法的缺點是穿線程序比較繁複且費時，不過這只是穿線者的不便，對於使用者來說倒是沒有甚麼缺點。我個人則習慣用 Gosen 專業穿線法來穿線。

Gosen 2012 新發佈的專業穿線法如下圖：



與原本的專業法比較，這種穿線的方式是以長線在穿完甜區橫線後，折返到上端穿完拍頂部分的橫線；短線則負責把甜區下的橫線穿到底。這種穿法保留了專業

法甜區橫線從上往下先上磅的精神，可以確保甜區部分的橫線磅數到位且較均勻，同時也徹底將甜區上下部的橫線做有效地不連續區隔。如此在非甜區與甜區橫線採用不同磅數處理時將能夠有效地獨立而不相互影響。我個人以為如此做法比原本 2011 年的專業法更為合理。這種穿線法最好在拉完一邊的最後一條豎線後，就馬上去拉另一邊的最後一條豎線，儘量減少拍框兩邊受力不均的時間。不過我個人在穿這種線形時會做一些小改變，我會讓長線多穿兩條橫線候再折返，為的是在拍框外的跨孔線不至於跨太多的孔，穿出來的外觀與原本的專業法的外觀極為接近，比較美觀。或許有人會問，為什麼 Gosen 不直接公布多穿兩條橫線的線形，我個人的理解是，由於常見的拍框有 72 孔與 76 孔兩種，而 76 孔的拍框也會因鑽孔的方式不同而在橫線的走向有些差異。為了找到最少跨孔的折返點會使得在穿短邊橫線的走線方式不同，另外不同的拍框孔數的長短線量線的量法也有差異（對於用大盤線穿線的人，精準地量線是省線的關鍵），於是乾脆就以這種跨孔較多的線形為標準，避免太過繁複。

Victor 穿線法

Victor 穿線法如下圖：



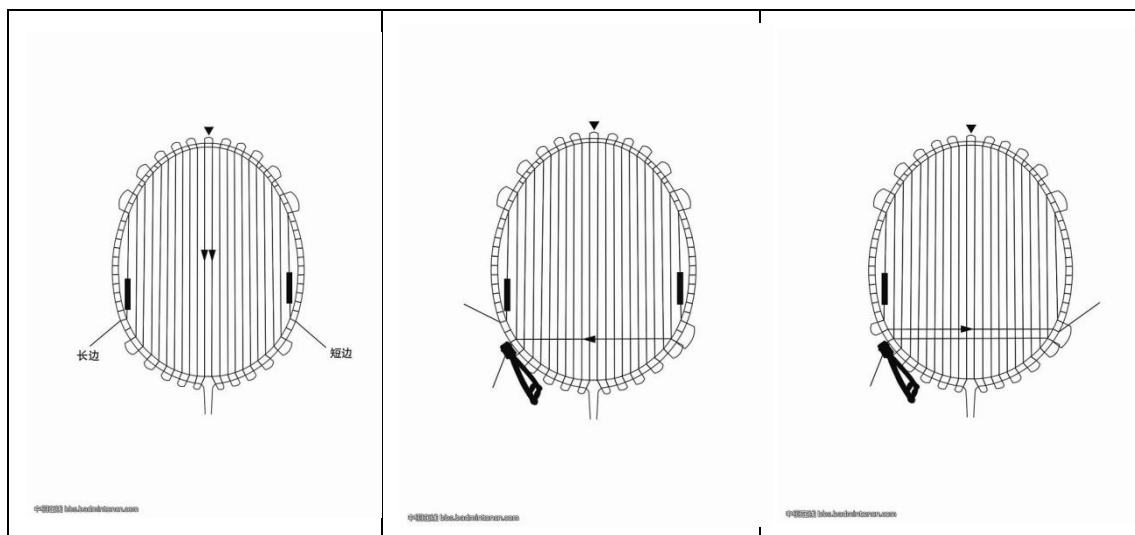
Victor 的穿線法說穿了就是 Yonex 與 Gosen 的綜合，穿豎線時和 Yonex 一樣最後兩條豎線跳行穿。但是和 Gosen 基本穿線法相同的是只用一條線分長短兩端。豎線穿完後長端往上跳兩孔往上穿橫線，短端往上跳一孔往下穿橫線。同樣把甜區橫線穿完先暫停，然後再把底部與頂部的橫線穿完打結。其實如果穿豎線時不跳行的話，Victor 的穿線法就跟 Gosen 基本穿線法一樣。Yonex 要跳行穿豎線的理由是為了豎線打

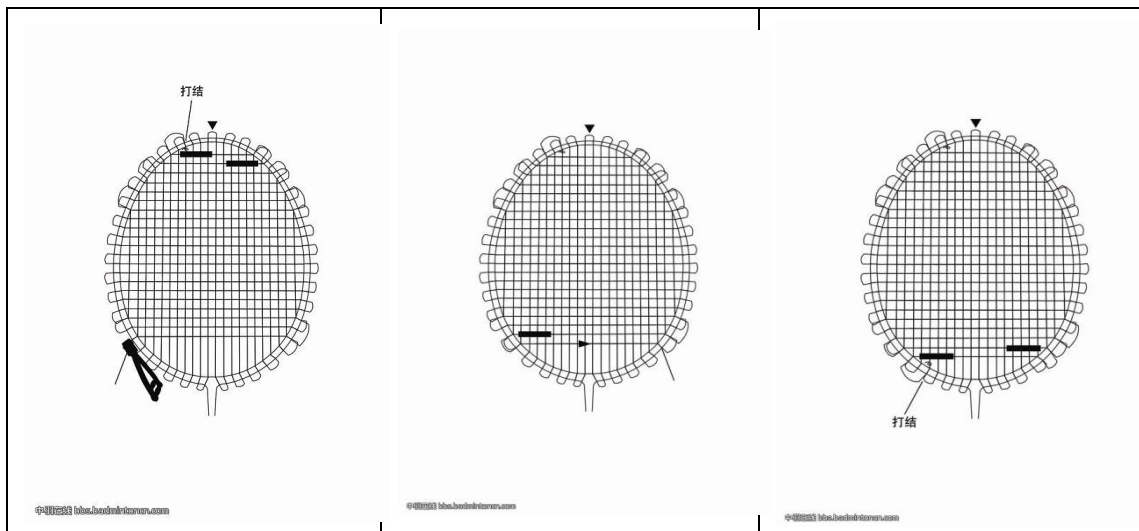
結束結時可以在底部第 8 孔就近打結，以免跨越太長的距離打結容易脫磅。Victor 的豎線又不單獨打結，最後一條豎線跳行的穿法目的何在？實在令人費解。

其他穿線方式與穿線法總結

除了上述大廠所建議的穿線法外，穿線的方法還有很多；如環遊世界穿線法與最

近大陸常用的 SZ 穿線法。不論哪種穿線方法，基本上豎線一定要從中間往外交互上磅。豎線的變化只有最後的兩條豎線是否跳行的傳統穿線法與是否空下最後一條豎線先不拉，以一端的線穿一邊豎線從底部走一條橫線在反方向穿另一端豎線上去穿頂端的橫線的環遊世界穿線法。其實 Gosen 2011 年的專業穿線法就是一種環遊穿線的方式。我個人以為，穿線法主要的差別在於橫線的走法，不同的走法上磅的次序就有差異。Yonex 的兩線四結法有從上到下與從下到上的兩種走法，當然也有變形的從中間往上下拉的方式。Gosen 基本穿線法與 Victor 穿線法是甜區從下往上穿，再處理上下兩端的橫線。Gosen 專業穿線法則是運用環遊的方式掉轉橫線的走向，甜區部分從上往下穿，穿完甜區橫線後，再處理上下兩端的橫線。不同的橫線上磅次序會在擊球上有不同的手感，全憑個人喜好，倒也沒有甚麼好與不好的分別。至於 SZ 穿線法基本上也是一種一線兩結的穿線法，它的穿法也是把豎線分長短兩端，短端的豎線比 Gosen 的短端還要短一個拍長；穿豎線時不跳行，穿完後短端往下跳兩孔穿底部的兩條橫線，長端往下跳一孔往上穿完所有的橫線，基本上是一種從下往上穿橫線的做法，穿出的拍子外觀與 Gosen 穿線法穿出的拍子相似，跨孔數少，打球的手感與 Yonex 從下往上穿橫線的方法非常接近。SZ 穿線法有美觀、穿線快速與省線的優點，使用 200 公尺的大盤線來穿，如果量線精準的話，最多可以穿出 25 隻球拍。不過我個人並不愛用這種穿線法，原因是，我喜歡甜區橫線從上往下加磅所穿出的手感。SZ 穿線法的分解過程如下圖：





SZ 穿線法

穿線的流程與技巧

談完各種不同的穿線方式後，實際進行穿線時，在過程與技巧上仍有一些不同的做法，也多少會對穿出的拍子有所影響。先就穿線的過程來說，有先把線在拍子上編好再掛上穿線機拉磅的預編法及空拍上架一邊穿線一邊拉磅的空拍上架法。兩種不同的處理流程在拉豎線時其實沒有甚麼差別。主要的差別在於拉橫線，如果採用預編法的話，就免不了要使用拉線勾來拉扯橫線，由於此時豎線已經上磅拉緊了，以線鉤拉扯橫線會造成橫線在豎線同一水平位置快速移動摩擦而傷及拍線的外層，使得拉出的拍子比較容易斷線。此外豎線收緊時在共線孔處容易壓住先編好的橫線，造成在拉橫線時橫線扭轉的擰麻花現象，使得橫線能夠承受的張力大大下降，從而也較容易斷線。球拍在一般使用上，都是豎線先斷，如果斷線在橫線上，就是因為橫線扭轉所造成的。在穿線法、穿線機、球線與磅數都完全相同的情形下，空拍上架所穿出的拍子應該會比預編法所穿出的拍子耐打。由於豎線在加磅時不論哪種流程都沒差異，所以先編好豎線再上架加磅，然後橫線逐條在架上穿線上磅的折衷作法仍然可以視為空拍上架的穿線流程。

空拍上架的穿線流程在穿橫線時不會使用拉線勾來拉橫線，而是一隻手拉橫線，另一隻手要上下撥動橫線溫柔地編穿，如此就可避免割傷已經拉緊的豎線。

顯然的，空拍上架會比預編法花的時間較多，特別是如果一個人負責穿線，另一個人負責上磅，預編法可以在平均十多分鐘就完成一隻球拍。空拍上架就沒辦法讓編線與上磅分工，所以平均完成一隻球拍的時間通常要兩人分工的預編法兩倍以上的時間。所以當你把你的拍子送去一家有很多拍子排隊等著穿線的店家，他

們會採用預編的流程還是空拍上架的流程來穿線，不言可喻。

談完了穿線的流程後，再讓我們來討論穿線過程中的細部技巧，這些技巧都是在穿過幾十支球拍後體會出來的。使用不同類型的穿線機所搭配的穿線技巧也有不同的竅門。一台穿線機主要由三個系統組成，分別為：架拍系統、夾線系統及拉線系統。架拍系統主要的功能在於把球拍固定於穿線機上並提供足夠的支撐；一般的架拍系統有兩點固定、四點固定及六點固定三種，越多的固定支撐點在上磅的過程中對拍框的保護就越好，也愈能讓拍框在穿線過程中不至於產生局部變形甚至在穿完拍後的永久變形。三種架拍系統如下圖所示：



兩點固定式架拍系統



四點固定式架拍系統



六點固定式架拍系統

只有兩點固定的架拍系統不建議拉較高的磅數。在拉高磅數的球拍時，甚至還要在12點鐘拍頭處再加上分散壓力保護墊片，使得在剛開時拉前兩條豎線時不致於讓壓力集中於12點鐘位置的拍框上造成拍框的裂痕。如果你讓人穿完拍後，發現在12點鐘附近的拍框內側有裂痕，就是沒有使用減壓墊片來保護拍框所造成的後果。



減壓墊片

夾線系統分為固定式線夾與飛夾，用來夾住剛拉緊的那條線，以維持住拉線的磅數。固定式線夾用來一次夾住一條線而飛夾就要藉由旁邊已經上過磅的線一起夾住。所以在剛開始拉前兩條



飛夾



固定座夾重錘式穿線機

豎線或者在拉第一條橫線時，由於旁邊還沒有已經拉緊的線，就沒辦法使用飛夾來夾住線。在沒有固定式線夾的情況下，可以使用起始鉗或另一個飛夾先從拍框

外側夾住線，然後一次拉兩條豎線用飛夾夾緊。在拉橫線也必須先一次拉兩條橫線夾緊。固定式的線夾通常可以依照線徑的粗細調整出固定的間隙來夾線。飛夾則有彈簧式的與可調固定間隙的兩種，彈簧式的在高磅數的張力下夾線有滑線的情形，而可調固定間隙式的就沒有這個問題，然而必須依照線徑的粗細來調整適當的間隙，間隙太大則夾不住線，太小會把線夾傷。調整時可先以線頭試夾，以不會把線夾扁為原則。調整出適當的夾線間隙，拉出的拍子就不會因為把線夾傷了而容易斷線。其實每次穿線之前都應該根據所穿的球線來調整適當間隙，這樣才能穿出好打與耐打的球拍。舉例來說，Ashaway 的線 Microlegend 是一條控球與彈性兼具的好線，非常好打，有線皇之稱。很多球友反應這條線唯一的缺點就是容易斷線，常常打不了幾場球就斷線了。

我之前也有讓店家穿過這條線，打不到一個星期就斷線了。自己開始穿線後，仔細調整好夾線的間隙，細心地穿線，穿出的拍子打了兩三個月都沒斷(平均一星期打五個時段，每時段兩小時)。由此可見，線夾過緊對拍線的傷害有多大。一般店家每天要穿好幾支球拍，很難做到隨時根據球線不同的線徑來調整線夾的間隙，通常都固定調整在能夾住最細的線的間隙。這對於如 Microlegend 這種不耐緊夾的線來說，會嚴重傷害外層保護結構而容易斷線。甚至如果夾線過緊，Ashaway 的線還可能在穿線的過程中就把線拉斷了。不是線不耐高磅（Ashaway Microlegend 可以耐到 33 磅），而是夾線時把線夾傷了，使得在 25 磅的拉線過程中都可能發生斷線。



可調固定間隙式飛夾

最後談到拉線系統，拉線系統有重錘式、彈簧式與電子式三種不同的類型。重錘式是運用槓桿原理來維持球線的張力，彈簧式則是利用彈簧彈力來設定達到固定張力後彈開鎖死機頭以維持球線的張力，電子式則以微處理機控制機頭的拉力與球線的張力。



彈簧式拉線機頭



電子式拉線機頭

拉線系統工作方式的不同，所拉出的效果也有差別。由於彈簧式的拉線系統在達到設定的磅數後就鎖定住機頭，無法再持續賦予球線以恆定的拉力，當球線因拉力作用而延展後，實際的張力將會低於所設定的磅數。所以使用彈簧式的拉線系統要多設定一至二磅才會與重錘式或電子式的拉線系統所拉出的拍面張力相當。對於不同延展性的球線，要加設的磅數也略有差異。通常打球的人都有其慣用的球線與磅數，然而球線與磅數相同，使用不同的拉線系統所拉出的球拍在拍面鬆緊的程度上仍有相當明顯的差別。此外，在拉橫線時，彈簧式的拉線機即使增加磅數設定也很難把張力拉得均勻，因為在拉橫線時每條已經拉緊的豎線都會形成對橫線的阻力，彈簧式機頭在張力到達設定的磅數跳開鎖定後就不再持續提供拉力，此時只代表從拍框外到拉線機頭的那段線的張力到達設定的磅數。拍框內的橫線由於有豎線的阻力影響，離拉線機頭越遠的橫線由於跨過豎線的數量就越多，豎線阻力也就越大，實際張力與設定張力的落差也就越大。雖然磅數的高低只是一個相對的參考值並不是那麼絕對，然而，拉線的磅數卻是顧客與拉線師溝通的一個參考數值。如果希望拉出的拍子與自己所習慣的手感一致，除非固定在同一家店穿線，不然就要根據店家的拉線系統來調整要求拉線的磅數，如此穿出的球拍在手感上才不會有太大的落差。

高級的電子式的拉線系統還有預拉的功能，對於一些較軟、延展性較高的球線，可以先預拉超出所設定的磅數後再降回原來的磅數。預拉的效果可以讓球線先延展開後再維持住固定的張力，拉出的拍面就比較不容易掉磅。使用重錘式拉線系統當然也能夠以手輕輕地在重錘上施壓來做出預拉的效果，但挺麻煩費工，如果太過粗魯，還會發生不小心施力過大把線拉斷的意外。

穿橫線過共線孔與蓋線孔的技巧

剛開始穿線時，許多人會在穿橫線時，碰到已經穿過豎線的共線孔或者線孔被已經穿過豎線蓋住的蓋線孔，常會有穿線的困難。蓋線孔可以在拉緊豎線時先夾一段廢線，到時再用這段廢線扯開蓋住線孔的線，讓出線孔把線穿過去。難穿的共線孔可以用線勾在拍框內側把以拉緊的豎線挪開以騰出間隙來穿線，也可以用線錐從拍框外側擴孔穿線，唯使用線錐時要小心，避免把豎線戳斷而功虧一簣。澳洲的一位球友陳江源先生分享了他的穿法，不管對於共線孔或蓋線孔都有效，就是用美工刀把線頭很斜地削成大約 1.5 到 2 公分的細尖斜面，可以很輕易地把線從線孔的間隙穿過去。我曾經在忘了先夾一條廢線在跨線孔上就拉豎線，等到拉橫線時就用美工到削線，真的還滿管用的。

打結的技巧

穿線的最後一個步驟就是打結，球拍穿線打的結有兩種，一種是開始結，另一種是結束結。顧名思義，開始結是拉線前打的結，結束結是拉線後打的結。一般在以工廠穿線法開始穿豎線或者 Yonex 兩線四結法穿橫線前，會打開始結。開始結因為要抵住拉線時的拉力，所以結頭一般都會打得較大使其不會陷入線孔內。不過我則從來不打開始結，只打結束結。原因之一是，開始結的結頭太大，不美觀。原因之二是，在拉線時以開始結抵住拍框內側以維持張力，在高磅數時容易損壞拍框。所以即使以 Yonex 的兩線四結法穿線，在穿橫線時，我也不打開始結。我會用起始鉗先在拍框外面把線頭夾住來拉橫線，拉完橫線後，再回頭重拉這段線頭後在內側以線夾夾線，然後以結束結結束。

開始結的打法可以參考以下教學影片：

Starting Knot

<http://www.youtube.com/watch?v=wBMPE6WjYR0>

Bulky (starting) knot

http://www.youtube.com/watch?v=UTlcXy-6Wz0&list=UUWP__pn7n0BLDgTK_dP56TQ&index=20

結束結的打法有很多種，最簡單的就是雙半結(Double half-hitch)，我個人比較喜歡用 PC 結，這種打結的方式快速又不易掉磅。當然還有其他的打結方法，不過我認為只要使用任何一種就夠了，以下教學影片可供參考：

Double half-hitch

http://www.youtube.com/watch?v=KtbBKxJ2wkA&list=UUWP__pn7n0BLDgTK_dP56TQ&index=21

PC Knot

<http://www.youtube.com/watch?v=-X8qYGH0dmQ>

Parnel Knot

<http://www.youtube.com/watch?v=BUFjDax7xK4>

我打結時喜歡用轉盤煞車把轉盤固定住，以方便拉緊結頭，打好結後仍然用手拉著線頭不放，先鬆開線夾再放線頭，這時結頭就可以很漂亮地收進護線釘內，然

後再剪線。穿出的拍子若不仔細看，不容易看出打結的地方，非常美觀。

橫線加磅的理由

Yonex 穿線法建議在橫線加磅時要在豎線磅數的基礎上酌增 1 到 2 磅。通常大平頭的拍框會加 2 磅，小平頭的拍框會加 1 磅，圓頭的拍框則不加磅。Gosen 穿線法則建議橫線與豎線的磅數相同。Victor 穿線法則和 Yonex 相同建議橫線加磅。那麼，到底橫線該不該加磅？加磅的理由是甚麼？以下是我個人的體會：

拍框的形狀不是正方形，豎線的長度會比橫線來的長。所以即使完全採用相同的磅數，整個拍面最後的實際張力也不會每條線都相同。另外在相同的張力下不同長短的線在相同的受力下所振動的幅度也會不同，在反應到羽球上也就會有不同的蹦床效果，也就是不同的回彈力道。於是，一張由長短不一，縱橫交錯的球線所構成的拍面，就不可能在每一點上都有相同的彈力表現。拍面的中心處的彈力表現最好，愈往外彈性就愈差，也就是說比較長的豎線與比較長的橫線所交叉的點上會有比較好的彈性。因此，拍面上較長的豎線與較長的橫線所交織的區域應該有比較好的彈性表現，這個區域稱之為甜區。甜區的分佈與大小通常與拍框的形狀有關；大平頭的拍框甜區範圍最大，其次為小平頭，蛋形的拍框甜區最小。擊球擊在甜區上才能把球拍的彈力發揮到極致。由於甜區的範圍是拍框形狀所決定的，於是，在穿線時能控制的就只有以豎線與橫線的張力來調整甜區的彈力表現。

在擊球時，其揮拍的運動方向決定了豎線來反應出主要的擊球力道，橫線則扮演分擔與平衡豎線張力的角色，所以這就是為甚麼球拍斷線總是斷在豎線上。因此，豎線與橫線張力上的不同配搭，也多少會在擊球上有不同的表現。

豎線與橫線間的張力關係不外乎豎線大於橫線、橫線大於豎線、豎線橫線相同三種情形。由於橫豎線長短不一，要達到橫豎線張力完全相同的境界似乎不太可能，所以我們不妨就豎線張力固定的情形下去推論較高或較低的橫線張力的差異。從擊球時主要的力道由豎線提供，橫線提供力道的分攤與平衡的道理來看，橫線對於豎線而言，基本上是限制豎線的運動與提供保護豎線的力量。根據這個論點，豎線與橫線間的張力關係可以有以下的推論：

● 較低的橫線張力

在橫線張力較低的情形下，橫線所能提供給豎線的保護力道就相對較小，對

豎線的運動約制也較少。這時豎線的彈性與力道就更能完全發揮，換言之，擊出球的力道就會比較大，球速也較快，攻擊性較佳。缺點是，橫線對於豎線受力的分擔就變小了，控制性會較差，而且豎線的受力負擔較大，比較容易斷線。

● 較高的橫線張力

在橫線張力較高的情形下，橫線就能提供豎線較多的力量分擔，對於豎線的運動也有較多的約制，讓拍面彈性的表現比較穩定，較有利於控球。由於能夠提供豎線較多的保護，豎線的使用生命比較長，比較不容易斷線。

在了解豎線與橫線的張力關係後，可以歸納出，若著重於攻擊與球速，則採用較低的橫線張力效果會比較好。反之，若著重於控球與耐打，則不妨採用較高的橫線張力。即使豎線與橫線採用相同的磅數來拉，沒有在拉線時對橫線做特別處理的情形下，實際上以拍壓器的測出值，豎線的張力往往會比橫線的張力多出一至三磅。



羽拍拍壓測量器

把以上的理論應用在穿線的實務上，除了靠經驗累積外，還可以使用右圖的拍壓測量器來測試拍面上各條線的實際張力。雖然拍壓測試出的拍壓值未必精準，然而可以用來比較豎線與橫線相對的張力表現以做為橫線是否加磅與加多少磅的參考。

在實際的穿線過程中，都是先拉豎線再拉橫線。在為豎線加磅時，由於此時橫線尚未穿（空拍上架的情形）或還沒上磅（預編法），橫線不會對豎線造成任何阻力；反之，在為橫線上磅時已經拉緊的豎線就會形成對橫線的阻力。再者，拉緊的橫線也會壓迫住豎線，造成豎線的波浪狀延伸，使得原本豎線的張力也會增加。因此，如果豎線與橫線都採用相同的磅數來拉的話，理論上，最後的實際張力豎線應該會大於橫線。所以，橫線在豎線的基礎上適度地增加一兩磅的目的主要在於調整豎線與橫線間的張力關係，在攻擊與控制、彈性與耐用間取得合理的平衡。然而橫線的加磅也不可太過，以免造成拍框的變形，一般來說，如果拉較低磅數（22 磅以下）的拍子，橫線的加磅就不宜太過，甚至可以考慮不加磅。這時豎線的磅數不高，因此還保有相當的延展性，橫線的加磅會造成拍框變長。由於拍框結構底部一般都比頂部強固，因此，從底部往上拉橫線的拉法特別容易把拍框擠成瘦長。此外，在拍頂處的較短橫線有時還得適量地減磅以避免拍頂的橫線實際張力大於甜區的橫線實際張力而降低了甜區橫線的效果。

了解橫線加磅的原理後，在實際穿線中要加多少磅就必須憑經驗了。影響橫線張

力的因素有：球線表面的摩擦力、球線的延展性、拉線系統與夾線方式。由於彈簧式的拉線機頭在到達設定的張力時即跳脫鎖定機頭，不再持續提供維持張力的拉力，彈簧跳脫時的瞬間張力還包含了豎線對橫線所造成的阻力，使得實際上橫線的張力並未真正到達所設定的張力。重錘式與電子式的穿線機因為有恆拉的效果，所以橫線的實際張力就比較接近設定值；有些電子式的機頭有預拉的功能，這時，橫線的實際張力就又更精準些。所以說，如果以有預拉功能電子式機頭拉線橫線要加 0.5 磅的話，重錘式大約要加 1 磅，而彈簧式大約要加 2 磅。夾線作業方式的不同也會對橫線的實際張力有些微的影響。在拉線系統與夾線方式不變的前提下，就能夠憑經驗對不同的球線來調整出橫線加磅的合適磅數。

我個人偏好對甜區範圍內的橫線作加磅的處理。在各種的穿線方式中，我喜歡採用 Gosen 專業穿線法。原因倒不是這個穿線法被冠以專業之名而一味地盲從，而是在實際的操作中體會出這個穿線法的特色。Gosen 專業穿線法分長短兩端從中間往外側穿豎線，預留最外側的豎線不穿；長端的線從甜區由上往下穿橫線，此時甜區的橫線在上磅時會比其他的穿線法少了兩條豎線的阻力，此為特色一；短端的線由上下穿完這邊最後一條豎線後以環遊的方式繞到另一邊由下往上穿另一條豎線，然後往上穿拍頂的橫線。這時，甜區的橫線加磅與拍頂的橫線減磅，由於不是相同的一段線，所以能互相獨立不彼此影響，此為特色二。Gosen 專業穿線法走線較為繁複，穿線過程中至少要用到兩隻線夾與一隻起始鉗，穿線花費的時間也較其他穿線法多，所以一般的店家幾乎不會用這種穿線法來為顧客穿線，頂多只會用 Gosen 基本穿線法來穿。其他的穿線法，因為橫線都是從甜區一線到頂，即使在穿線時採用了不同的磅數處理，拍子穿好放了一段時間甜區較緊的橫線會和拍頂較鬆的橫線自動取得張力上的平衡而使得甜區橫線的張力下降。這並不是說其他的穿線法就不好，如果橫線從上到下的張力自然平衡就是穿線所要追求的效果，那麼，Yonex 的兩線四結法與 SZ 穿線法都是不錯的選擇。

橫線穿線時的注意細節

在談完橫線加減磅的目的與效果後，最重要的是在拉橫線時一定要把磅數盡量拉到位，否則，前面所談的一切都是空談。橫線由於在拉線時已經有上好磅的豎線造成拉線時的阻力，所以在拉橫線的先後次序及拉橫線的細部處理就會大大影響橫線的實際張力。首先先從橫線上磅的次序談起，網路上曾經有過越晚上磅的線越不容易掉磅的說法，令我相當存疑，百思不得其理。經過實際體驗後，發現這個說法並不正確，反而會誤導認為將甜區的橫線儘量後拉是比較好的做法。我認為正確的講法應該是，越晚上磅的橫線就越難把磅數拉到位。原因是，在拉橫線時由於有已經上好磅的豎線會對橫線造成摩擦阻力，越晚上磅的橫線，由於豎線

越來越緊，相對的阻力也就越來越大，要均勻地把磅數拉到位也就越困難。所以在拉橫線時，對於越晚拉的橫線就應該花越多的工夫來上下撥動橫線使其張力均勻後再夾線。所謂上下波動就是指先把橫線網往還沒穿橫線的方向撥再推回水平，再撥，再推回去，此時可以感覺到橫線越來越緊，直到前後兩次撥動的鬆緊程度接近一致時再夾線，對於越晚拉的恆線就要多撥動幾次。但是這也要看拉線系統是否能有恆拉的效果而定，電腦式有恆拉功能的穿線機最容易處理。重鉗式的穿線機則要在撥動幾次後再把重鉗調成水平。對於無法恆拉的彈簧式拉線機，就只得多拉幾次來補償了。在沒有費工特別處理橫線的情況下，Gosen 的張人穿線法因為先拉甜區部分的橫線，甜區部分的張力會比較均勻，所以會比較好打(打出的球方向比較不會偏離)。YONEX 的兩線四結法由於一般會把橫線從底往上拉，在拉到甜區時，豎線已經相當的緊了，此時若沒有好好處理橫線，則甜區橫線的張力不容易均勻。如果能夠好好地處理每條橫線，越晚拉的就越多費點工夫把線的張力撥弄均勻後再夾線，則不論哪種穿線法(工廠法除外)，都能穿出好打的拍子，也不一定非用 Gosen 的穿線法不可。在沒有特別費心去理線的情形下(一般店家的穿線都不會這麼費心地去理線)，Gosen 專業穿線法所穿出的拍子在先天上是會比其他穿線法穿的好打。

如何穿豎線讓線不易跑線

豎線跑線是許多人打球的煩惱，其實如果好好地穿豎線，就可以把跑線的情形減至最低，甚至不怎麼跑線。由於球拍不是長方形的，所以越外面的豎線就越短，此時若採用相同的磅數來拉豎線，則外側豎線的實際張力將大於中間豎線的張力，導致中央的豎線過鬆而發生擊球後的移位跑線。要讓甜區部分的豎線比較緊就必須對甜區外的豎線酌量減磅處理。如果用電腦式的穿線機，可以很方便且精準地把甜區外的豎線依序遞減；如果用手動式的穿線機，就讓甜區外的豎線比甜區中的豎線少一磅來拉，如此就可以大大減少了跑線的現象。

由於一般正確的穿線都從中央開始拉豎線，在拉前兩條豎線時，因為不好夾線，常常會有拉不足磅的情形，這也會造成中央豎線容易移位跑線。在起前兩條豎線要有點技巧才能把張力拉到位。如果只有飛夾可以使用的话，開始的時候只能兩條線併拉，此時磅數必然不足，補救的辦法是在拉完後兩條豎線後回來重拉前兩條張力不足的豎線，以保證中央的豎線的張力會比外側豎線的張力大，如此才不容易跑線。如果有座夾夾線的話，會比較容易，但是還是得回頭重拉開始的兩條豎線才能夠把張力拉足。我個人習慣的做法是，不論是否使用座夾，都可以採用。為了方便說明，我把拍頂的線孔從中央開始往外分別以 A1, A2, … 命名，拍底的線孔從中央開始往外分別以 B1, B2, … 命名。在起豎線時，我習慣先從左側

的 A1 與 A2 孔兩條豎線併拉，拉好後，在 A2 孔外面以起始鉗夾住，把 A1 孔的線從內側夾住(可用座夾或飛夾)，接著放掉拉線頭，再單獨拉 A1 的那條豎線，一面拉一面放掉內側的線夾，拉好後再重新在內側把線夾住。然後，從右側的 B1 拉豎線，夾線，再拉右側 A2 豎線，夾線，然後拉 B3 的豎線，夾線。此時回去拉左側 A2 的豎線，一面拉一面放掉起始鉗，拉好後在從內側夾線，接著再拉左側 B3 的豎線後夾線。這時從中央往外兩邊各三條的豎線都拉好且磅數到位了，以後的過程就簡單了，可以一右一左的逐條豎線往外拉了。如果沒有把中央這幾條豎線確實拉足磅，跑線是必然的。有人喜歡這邊拉兩條線後再去拉另一邊的兩條線，我則偏好拉好一邊的一條線後就去拉另一邊的線，原因是當拉到甜區以外的豎線時，能夠規律地作適度減磅處理，以求張力均勻不易跑線。

穿線設備的準備與選擇

想要自己穿線，至少得要有穿線的設備。自己穿線當然不必用到十幾萬乃至於幾十萬的穿線設備，貴的穿線設備不代表穿出的球拍品質就更好。高端的設備主要的特點在於精準，對於店家來說，能夠精準地滿足顧客的交代，代表能提供更佳的服務。至於個人自己穿線就不需要那麼絕對地精準，只要在自己穿法與磅數上能夠維持一致的做法，自己打得順手，也沒有必要去理會實際的磅數是多少磅。事實上，以便宜的重錘式穿線機和以最高端的電子穿線機所穿出的球拍差異也極其有限。穿線的技巧與方式對品質的影響反而較大。

如果不去講求穿線速度的話，重錘式的穿線機是一個理想的選擇，同時也是比較經濟的選擇。重錘式穿線機有磅數準確、保養簡單、恆拉的效果等多項的優點，缺點只有在於拉線時比較麻煩費時，針對偶而才穿一兩隻球拍的穿線需求，使用重錘式穿線機是不錯的選擇。重錘式穿線機的價位大約在數千到一萬多元台幣之間，如果經濟能力許可，建議選擇配有固定線夾及六點架拍支撐的重錘式穿線機，如此，即可兼具架拍、夾線與拉線三者，使得穿出的球拍能有專業的穿線品質。



彈簧式的穿線機就比較不建議，因為它除了沒有恆拉的功能外，使用一段時間後必須以測磅器來校調彈簧的彈力以保持磅數的準確。它的優點是可以很快速的上磅，適合大量穿拍需求的工作需要，較適合球拍工廠大量出拍時使用。

大部分的電子式的穿線機的體積都相當龐大，比較不適合在家裡使用，同時價格也過高，所以一般個人都不會選擇使用電子式的穿線機來穿線。電子穿線機除了恆拉的功能外，還有預拉的功能是其他穿線機所做不到的。為了能讓原本的手動穿線機能夠以合理的價格升級成電子穿線機。美國有家廠商推出了一款電子穿線機頭 WISE 2086，可以用來替換手動的穿線機頭。只要不到台幣一萬八千就可以將原本的手動穿線機升級成媲美二十多萬 Yonex 高階穿線機的功能。我認為這是目前把手動穿線機升級成高級電子穿線機的最佳選擇。



重錘式穿線機升級成電子式穿線機

結語

要是不嫌麻煩的話，自己穿線還蠻有趣的。剛開始決定自己嘗試穿線的動機很單純，只是覺得每次球拍斷線又得特別送去穿線，通常要隔天才能取回。有時剛穿好的拍子打没多久又斷線，心想如果在家裡能夠自己穿線就方便多了。

開始自己穿線後，才去研究各種穿線的方式，了解優缺點並且經過自己的驗證與測試，找出自己所喜愛的穿線方式，為自己的球拍穿出自己喜歡的感覺。從而更加肯定，一般的店家不可能穿出你喜歡的球拍感覺的。從仔細確實地架拍以做好拍框的保護、根據球線的特性調好線夾的間隙以延長球線的壽命到拉線時不同的磅數調配以迎合自己出拍的動作與手感，對不同的球拍、不同的球線與不同的使用者而言，都應該是要個別處理的個案，也唯有身為球拍使用者的自己才可以經由使用感覺的回饋來微調出最適合自己的穿線模式。

對球拍的穿線愈了解就愈知道自己穿線的好處。原本想要自己穿線是圖個方便，懶得為了穿線還得特地出門。現在自己穿線的理由則完全是為了品質，主觀地講，別人穿的球拍不可能比自己穿的拍子有更能讓自己滿意。