

太極拳力學淺說

周家權 博士

91. 06. 10

前 言

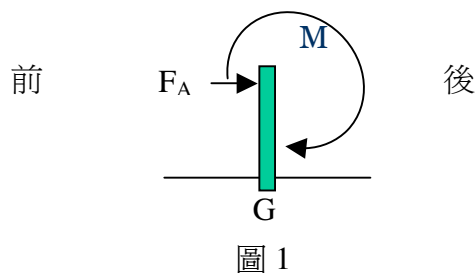
本人在「太極拳發勁之探討」一文中曾以力學分析推導出：在對方未出力狀況下，欲在 0.3 秒內將人發出去 1.2 公尺遠，發勁者必須使出被發者重量 4 倍以上之力，所需之力的大小與作用於被發者之時間長短有關，接觸時間愈短所需之力愈大。對一般人而言，要在短短的一瞬間，使出這樣大的力，幾乎是不可能的。事實上，對太極拳功夫高者是很輕易的事。他們是如何做到的，這力量又是如何產生的，要如何練才能獲得這樣的能力，是本文要探討的問題。

以力學探討太極拳發勁，可能為某些太極拳前輩所不能認同，就像以西醫觀點看中醫，格格不入。事實上，中醫與西醫均是合乎科學的，只是理論不同，加上對人體的剖析殊途，所以有很大之差異。然而以力學看太極拳，並不同於西醫看中醫。

人在地球上之運動都受地球引力之影響，因此符合牛頓力學。由科學的角度來看，有果必有因，人被發出去，必受力，沒有受力絕不可能飛出去，這是非常明確的。因此本文從力學切入，由果來探討因，也就是以科學的精神研究太極拳。

推 物 力 學

假設一物體直立於地上（如圖一），當它受到一由前向後水平之推力 F_A ），若受推之物無相等大小反向之力，以牛頓力學原理， $F=ma$ ， $M=I\alpha$ 來看，如力不平衡，則物必退後或倒下。物會倒是因為 F_A 對 G 點產生一轉矩，如圖一之 M ，所謂轉矩就是使物體旋轉之力偶。如物體有一反向之力抵銷 F_A 之作用，使合力為零，並使轉矩和為零，則物體可維持現狀的平衡。物體不會退後是因與地接觸點產生摩擦力，其方向與 F_A 之方向相反，大小與 F_A 之大小相等，使合力為零。以上的道理，淺而易見，推人與推物之基本原理相同。



設想一人立於地，上半身受一水平之力所推（如圖 2-a），若人不採取任何行動抵抗或化解，以力學觀點，則此人必退後或倒下。爲了不退後或倒下，一般人的反應是，身體前傾或兩腳前後距離拉大，藉由身體重量或地面產生抗力。如果被推之人（簡稱受者）穿光滑鞋站立於冰上（假設鞋與冰面之間無摩擦係數），試想受者可保持不退嗎？答案是很難，因爲水平之力無法平衡，必定產生後移。

根據本人之觀察，許多師兄已練到，被推可以保持原地不動，身體仍然維持平衡，未前傾也未東倒西歪，顯然這些師兄已練成如何接勁，不需借由地面之摩擦產生抗力。這類師兄若穿光滑鞋站立於冰上，不知是否可維持不後退？

接 勁

鄭師爺曼青在鄭子十三篇中云：「如能接勁則餘勁弗論矣」。所謂接勁就是將對方所發之力接至湧泉。受者如不化不退，將外力接至湧泉，以力學觀點是否可行？

另外，我們站立時要求重心放在一隻腳上，外力接至湧泉，當然是接至實腳湧泉。接勁時，腳的放法是否有影響。以力學觀之，實腳在前與在後，接勁的空間不同。實腳在前尚可藉身體重量及後腳幫忙。如虛腳在前則必須完全接至湧泉，有一絲水平之力未接至湧泉，就會抗不住而後退。此點有興趣者不妨利用機會觀察及試試所言是否確實。

湧泉在腳底，將水平向後之力接至湧泉，等於將水平之力轉爲垂直向下，而身體未受水平之力的影響而後退，這是接勁的功夫。接勁等與以身體將水平之力逐步轉爲垂直向下之力（如圖 2-b），就像我們接一快速的大球一樣（參看鄭子十三篇）。身體實質上未受力，只是輕輕接觸，順其勢並同時施以向下之力，所以能不退。接勁之完成是靠意，非靠身體之動作，因爲時間非常短，靠身體產生力，緩不濟急，只有靠意與氣的作用才有可能。

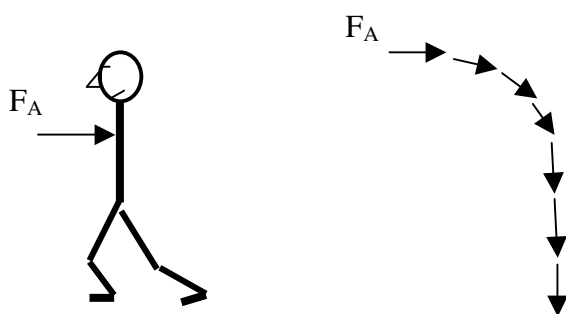


圖 2-a

圖 2-b

吳老師在時中會訊第三期「太極拳氣功發勁要訣」（70.10.17 口授）一篇文章中云：「……在對方的身體和自己的身體接觸的一剎那，身體外形不動（絕對不能動），尤其是接點。內勁像漩渦一樣，從接觸點下漩直達實腳底之湧泉（漩是意不是

力，是內不是外），在透至腳底湧泉的一剎那之間，湧泉一踩，全身的骨頭從下向上疊，全身的經絡和丹田的內氣，全部向這接觸點集中，透過對方身體向落點（註：意念集中處）發出」。由此可知太極拳接勁完全合乎力學原理，其將水平力轉化為垂直方向的方法是以螺旋（漩渦）的方式，而非接球的方式。漩渦有向下的力，並且距離比直線長，因此外力再大也承受得起。

拔根之探討

拔根是太極拳的一大特色。然而，拔根只能對人，不能對物。也就是說，我們推沒有生命之物體，無法展現太極拳拔根之特色。拔根乃利用人的本能反應，當我們輕微施力於對方，對方本能反應即產生一反作用力，此一瞬間，我們將力空掉，謂之虛，並在其下方接觸點施力，則行成一逆時鐘的力矩，使人產生旋轉而腳下失去重量，因此無法藉地產生頂抗之力。此處講施力，是以一般人的程度而言，對功夫高者，只有氣與勁的作用。依據吳老師所言，藉由聽勁的功夫，實際上受者之重量已落至發者之腳底，此時發者身體的前進將使受者自然後退，毫無抵抗之能力。而逆時鐘的力矩使受者頭前腳後的姿態，此為拔根的現象。此推理尚未包括吳老師上述所用的漩渦之功能。如加上氣之作用，毫無疑問，受者被推出去的距離將更遠。

接勁的基本功

時中會訊第二期第 30 頁太極拳淺說中鄭師爺云：「專氣致柔能嬰兒乎，是為體；……(五)入門：積氣程序一氣沉丹田，氣遍周身，以心行氣，以氣運身，氣斂入骨專氣致柔；(六)著手：要鬆，去淨內阻，全身經絡血脈皆通暢始可言氣，先鬆胸始能氣沉丹田」。又於第三期第13 頁云：初學用功之道...行坐處臥皆可用功，時時以心與氣相守於丹田，勿忘勿助。又云：……用之根本在乎腳也，腳如能生根則全身之力已歸於腳明矣。……而後勁由腳生是謂有根。由上述鄭師爺所言可知，練體以氣為主，練氣以氣沉丹田為先。氣沉丹田之重要，也可由鄭子十三篇卷上得到證明，鄭子十三篇卷上有五篇專講氣與丹田，所謂專氣致柔就是氣沉丹田與心相守之法，十三篇文中提到氣沉丹田 33 次。如何氣沉丹田？要鬆，先鬆胸。拳論謂以心與氣相守於丹田，此即求放心。太極拳之運動以養氣為主。行坐處臥言笑飲食之際皆可運用養氣之功，能如此則終日無一時不在太極拳運用之中，此鄭師爺二十年經驗所得，其功用匪言可喻。

太極拳之核心

太極拳之理博大精深，學者常有如入茫茫大海不知如何下手之感。太極拳之文章很多，也各有見解，但讀起來總覺得好像隔靴搔癢，無法產生契機的領悟，正如

俗話所說「師父領進門，修行在個人」，只是末學學了許多拳架及功法應注意之處，仍有多則惑的迷思。不知如何練才能功夫與日漸增。由於本身從事科技研究工作，經常聽到一個名詞就是「核心技術」，所以想要知道太極拳的核心是什麼。孔子之道一以貫之的是忠恕，佛學之理可以戒定慧闡釋。佛家的戒是定的基礎，有定後才有慧，定又能幫助戒，慧又能助定，因此戒定慧是相輔相生。若要以幾個字一以貫之的闡釋太極拳，末學以為鄭師爺在十三篇中的三階九級可以以鬆氣勁三個字表示，第一階是鬆，鬆腕、鬆肘、鬆肩、鬆胸、鬆腰、鬆跨、鬆踵鬆脊；第二階是氣，氣沉丹田、氣達四肢、通三關；第三階是勁，聽勁、懂勁、階及神明。鬆是氣的基礎，鬆胸才能氣沉丹田，氣能幫助鬆，有了氣之後，鬆的層次可以更高；勁由氣生，有氣之後，勁自然生，就像戒定慧一樣相輔相生。若問太極拳的核心是什麼，末學以為應是氣，氣的核心則是守丹，此為鄭師爺二十年經驗所得，末學僅是像留聲機一樣再播放出來，加以強調，供學長參考，也藉以自勉。

結 論

太極拳的接勁與發勁雖然非常巧妙，但仍是合乎力學的，可以用科學原理解釋的，並非屬於玄學或神通之類。太極拳以氣為主，其運用包含氣的作用，我們在應用力學原理分析時，不能將其視為剛體，不能只考慮力而忽略了氣的作用。根據鄭師爺的心得，太極拳練習中時時可練，時時勿忘的，應是心與氣相守於丹田，如持之以恆，行住坐臥皆能守之，則不難練成第三階的懂勁與階及神明。