

# 中华武术独特的发力方式及其原理

杨建营

(华东师范大学 体育与健康学院, 上海 200241)

**摘 要:** 为探寻传统的中华武术技击精华, 总结提炼中华武术的主要发力方式, 并解析发力原理。研究认为: 中华武术存在两种完全不同的发力方式, 其一是以根节为起点, 由下而上节节贯穿式的发力方式, 其二是以命门、丹田为核心, 从中节向四梢传递的复合式发力方式。前者是人类武技普遍具有的发力方式, 这种发力方式符合鞭打原理, 其最终速度因“鞭梢效应”层层叠加而达到峰值, 因此, 能否使梢节获得最大速度是关键, 其训练要点在于骨骼肌的速度力量以及身体协调能力。后者是中华武术独特的发力方式, 这种发力方式遵循弓的力学原理及气体膨胀的力学原理, 因此, 对自身骨骼结构的调整以及对呼吸之气的有效利用是这种发力方式的决定性因素, 其训练要点是以脊柱为主的包括上下肢在内的“五弓”的弹性势能以及丹田劲的蓄放能力。

**关 键 词:** 体育文化; 发力方式; 中华武术

**中图分类号:** G80-05 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-7116(2018)03-0009-07

## The unique ways and principles of power explosion of Chinese Wushu

YANG Jian-ying

(School of Physical Education and Health, East China Normal University, Shanghai 200241, China)

**Abstract:** The objectives are to probe into the essence of Chinese Wushu boxing, to summarize the main ways of power explosion of Chinese Wushu, and to analyze the principles of power explosion. The author drew the following conclusions: Chinese Wushu has totally two different ways of power explosion, one of which is a penetrative way of power explosion, in which the root section is used as the starting point and the power penetrates all the sections from bottom to top, the other of which is a complex way of power explosion, in which Ming-men and Dan-tian are used as the cores and the power transfers from the middle section to the four limbs. The former is a way of power explosion commonly owned by human martial arts; such a way of power explosion is in conformity with the principle of whipping, its ultimate speed reaches the peak due to the layer by layer adding up of the “whipping effect”, therefore, whether the end section obtains the maximum speed is the key, its training key points are the skeletal muscle’s speed and power as well as the body’s coordinating ability. The latter is a unique way of power explosion of Chinese Wushu, such a way of power explosion follows the mechanical principle of bows and the mechanical principle of gas expansion, therefore, the adjustment of one’s own skeletal structure and the effective utilization of the air breathed in are the decisive factors, its training key points are the elastic potential energy of the “five bows”, which mainly refer to the spine and include the upper and lower limbs, as well as Dan-tian’s power storing and discharging ability.

**Key words:** sports culture; way of power explosion; Chinese Wushu

2017 年 4 月发生的“徐晓冬魏雷约战”事件, 不仅在武术界引起了轩然大波, 而且由此导致整个社会对传统武术的大讨论。虽然从保护中华武术的角度国

家武术主管部门曾正式发文严禁约架事件再次发生, 武术界诸多专家委员、武术名家也一并发声, 试图从各个角度阐释传统武术多方面价值, 但由于没有抓住

收稿日期: 2018-04-12

基金项目: 国家社会科学基金项目“太极类运动文化传承体系研究”(14CTY027)。

作者简介: 杨建营(1972-), 男, 教授, 博士, 研究方向: 武术基础理论、武术教育。E-mail: yjianying@163.com

问题实质,没能切中问题要害,越来越多的人认为传统武术,特别是内家拳、太极拳谎话连篇,不堪一击,一无是处。“传统武术传播不能舍本逐末”,“需要切实改进以往传统武术比赛重表演轻实战的弊端,让传统武术重整旗鼓、重焕生机”<sup>[1]</sup>。

与现代搏击相比,传统武术到底有哪些技击精华?有什么独特之处?经过长期理论研究和实践探索发现:独特的发力方式是传统武术拳种很重要的技击精华之一。查阅相关资料,很多学者的研究曾涉猎武术劲力这个主题,绝大多数学者认为武术劲力的发放顺序是“起于脚,顺于腰,达于梢”<sup>[2-9]</sup>,其中包括太极拳、劈挂拳的练习者及其经典拳论都持这种观点。不仅如此,而且拳击、现代武术散打等格斗类运动也都采用这种发力方式。可以说,这种由下而上节节贯穿的发力方式,是人类武技普遍规律。然而,普遍之中也有特殊,在长期实践基础上,中华武术的习练者探寻出一种“力由中节发”的特殊发力方式,不少学者在研究中涉及到这个问题<sup>[10-19]</sup>,包括心意拳、螳螂拳、形意拳、大成拳习练者。特别是姜周存<sup>[20]</sup>、田金龙等<sup>[21]</sup>太极拳名家曾分别指出:练习太极拳时,“在意识的引导下,一方面由丹田处向四周梢节徐徐贯劲,另一方面各处骨骼肌肉可随动作产生对拉拔长和螺旋滚转的意感,即所谓意气潜转支撑八面”;太极拳是“以丹田为调控的内劲的活动方式”,太极劲即“以丹田为中心”的“由外向内的收劲”与“由内向外的透劲”的吻接状态<sup>[21]36-38</sup>。他们笔下的太极拳的劲力是以人体之中节为起始点,特别是以丹田为核心进行劲力调控。然而,这些学者只是提出这种观点,尚没有就两种不同的发力方式展开具体深入的研究,更没有对其从力学原理角度进行深入剖析,这为后来者提供了更大的研究空间。

## 1 “起于根,顺于中,达于梢”的发力方式及其力学原理

“起于根,顺于中,达于梢”的这种自下而上、节节贯穿的发力方式是人类武技普遍具有的发力方式,西方的拳击、传统武术中的“长拳”主要采用这种发力方式,其规律是基本遵循鞭打原理。就结构而言,人体是由关节连接而成的链状结构,这种结构既像链条,也似鞭子,而且从躯干到四肢关节逐渐减小。因此,很多学者把击打发力时的人体形象比喻成鞭子<sup>[22-24]</sup>,把躯干比喻成鞭根<sup>[25]</sup>,把作为最终发力点的手或脚比喻成鞭梢。也有学者把腿比喻成鞭根,认为脚是鞭把,腿是鞭杆,腰是鞭杆头上绑的更细、更柔、更有弹性的细枝,俗称“小鸟”,手指是鞭绳及鞭梢<sup>[26]</sup>。

所有击打类技术的蹬地、转胯、拧腰、顺肩的努

力,都是为最终使梢端尽可能获得最大速度。能否使梢端获得最大速度,是击打类技术需要解决的关键问题。在击打瞬间的力量传递,可近似地通过动量定理分析(忽略地面摩擦力、空气阻力等外在因素)。假设击打后拳腿的速度变为 0,那么动量定理的公式可简化为  $Ft=mv$ 。其中,  $m$  是用于进攻的拳或脚的质量;  $v$  是拳脚接触到目标之前的瞬时速度;  $t$  是瞬间击打时间,即因目标的存在而使拳或脚的速度由  $v$  降为 0 的瞬间时间;  $F$  是对方受到的击打力。由于拳或脚的质量  $m$  一定,所以击打瞬间产生的力量  $F$  取决于  $t$  和  $v$ ,与  $t$  成反比,与  $v$  成正比(有研究曾提出“这里的  $m$  不是恒量而是变量”的观点,原因是通过蹬地、转胯、拧腰、顺肩而产生的力之所以大于单纯挥胳膊而产生的力,是因为增加了身体前冲的质量而使  $m$  变大<sup>[27]</sup>。

这个结论把人体看成一个物体,忽视人体是链状结构,因而有待进一步修正。例如,用链子锤击打时的动量仅取决于锤的质量和击打时的瞬时速度,而与人体躯干的质量关系不大,用拳头击打与此同理。要增加公式中的  $m$ ,除非增加梢节的质量  $m$ ,例如,在手上带上有一定重量的铁套,肯定能增加击打力。由此推论:公式中的  $m$  主要是拳头的质量,与躯干的质量关系不大。蹬地、转胯、拧腰、顺肩的努力是为延长发力距离,即由单纯的从肩部开始增加到从脚开始,其最终目的在于提高最后的瞬时击打速度  $v$ 。如果防守的一方具有瞬时有效缓冲的能力,则可以在很大程度上延长  $t$ ,从而减小  $F$ ;如果带着拳套、护具,也可以延迟  $t$ ,从而减小  $F$ ;如果打到脂肪层或肌肉上,相对于打到头上或骨头上,也可延迟  $t$ ,从而减小  $F$ 。如果把这些因素忽略不计,以打固定的沙包为例,那最终击打力  $F$  仅取决于击打前的瞬时速度  $v_0$ 。因此,提高梢端的最终速度成为单人练习最关键的问题。由于拳腿的速度由启动时的 0 到最终击打时的最大值需要一定的距离,因此,在加速度  $a$  一定时,加速的距离  $s$  越长,最终获得的速度  $v$  越大(由  $v=at$  和  $s=at^2/2$  可得  $v^2=2as$ ),所以,这种发力方式必须以一定的距离为基础,如果发出去的拳或腿与对方没有距离,则很难发出力量。拳击手在技术上不如对方时,之所以总是想方设法与对方抱在一起,正是为了消除对方的发力距离。因此,这种发力方式主要适合以一定距离为前提的中远距离技击。拳击、散打、传统武术中放长击远的“长拳类”拳种主要采用这种发力方式。

如何使梢端获得最大速度?以抽鞭子为例,要使鞭梢发出清脆的响声,首先快速挥鞭,然后突然制动。在这个过程中鞭根首先受力,然后通过突然制动,把力量传到鞭梢,由于从鞭根到鞭梢逐渐变细,质量逐

渐减小，所以根节微动可引起梢节剧动。地震学上有“鞭梢效应”一词，该原理的形成正是从“鞭子的末端的速度远远大于柄端速度，甚至可超过音速”现象总结而得。人体从中节到梢节质量依次减小的结构正与鞭子类似，通过迅速蹬地、转胯、拧腰、顺肩，继之依次制动，可使速度迅速从近端环节依次传到远端环节，并逐渐加大，最终在梢端达到峰值。在这个过程中，能否在短时间内加速启动，并逐步累加速度，使全身之力集中于梢节而高度爆发的关键是如上所述部位的肌肉群是否具有快速发力能力，主动肌快速收缩时被动肌能否相对放松，并且使力量由下向上节节贯穿，遵循一定的时序性，协调发力。

对于这种自下而上依次传递的鞭打技术，拳击界、武术界都有不少研究成果。有学者在研究拳击的右手直拳(后手直拳)技术时将人体简化为3个相互关联的力学结构：其一是由右下肢骨关节构成的复杠杆系统以及与之紧密相关的臀大肌、股四头肌、小腿三头肌等大肌肉群，该系统是身体重心快速前移和躯干快速旋转的强大动力源，同时也为最终的鞭打发力提供最基础的稳固支撑；其二是由躯干构成的中间环节，在最终鞭打发力时该部分相当于鞭杆，不仅可以由右下肢产生的原动力传于右臂，而且还能将右臂的最终发力提供稳固的肩部支撑；其三是由右臂骨关节构成的复杠杆系统，完成最终的击打发力，参与最终击打发力的肌肉不限于上肢，包括胸部的胸大肌、胸小肌、前锯肌，肩部的三角肌，以及大臂及肘部的喙肱肌、肱三头肌和肘肌等，小臂和腕关节周围的肌肉对于击打力的形成贡献不大，但在击打瞬间将其紧绷，可有效增强刚性，保护腕关节，并有效将前面产生的动量传递于梢节，作用于目标<sup>[28]</sup>。该研究比较详细呈现后手直拳的发力，很具有代表性。

综上，这种“起于根，顺于中，达于梢”的自下而上节节贯穿的发力方式，是一种长距离发力方式，西方的拳击、现代散打、传统武术中的“长拳类”拳种主要采用这种发力方式。这种发力方式遵循鞭打原理，类似于“鞭梢效应”，其最终击打力主要取决于梢端获得的速度，这种速度力量的主要来源是骨骼肌，通过骨骼肌的快速收缩以及整个身体的协调能力将力量节节贯穿，传于梢端。

## 2 以中节为核心的发力方式及其力学原理

### 2.1 以中节为核心的发力方式

以中节(命门、丹田)为核心的发力方式是中华武术发展到一定层次之后而产生的一种很独特的发力方式。周伟良<sup>[29-31]</sup>曾言：明代中期“‘主于搏人’的少林

拳和‘以静制动’的内家拳出现，可谓是古代武术发展的两个代表性里程碑”，“相比较下，继而崛起的‘内家拳’则标志着古代武术一种新的历史走向”；田金龙<sup>[12]17</sup>也曾说：“内劲作为潜藏力量的揭露并由此创新出的内家拳法，标志着武术发展中的重大革命，它一方面是武技方法的革新，一方面是武学思想的飞跃，这种双重的突破昭示：武术在前进”。两位学者分别用“里程碑”“新的历史走向”和“重大革命”“武学思想的飞跃”表达武术的新发展，应该说异曲同工。然而，周伟良没有更进一步地从发力方式角度阐释这种“新的历史走向”，田金龙虽详细介绍了这种以丹田为核心的发力方式，但没有从力学角度进一步阐释其原理。

在研究过程中发现，很多传统武术拳种都或多或少地具有中节发力的技术，但都讲的比较模糊。例如，人们都在讲“身如弓弦，手如箭”“蓄劲如开弓，发劲如放箭”“曲中求直，蓄而后发”“气沉丹田”“提托聚沉”等，然而，蓄劲时人体之弓到底怎么开？发劲时劲力之箭又是怎么射？在练习过程中应该一直气沉丹田还是有时提气有时沉气？具体应该什么时候提托？什么时候聚沉？这些分别遵循什么原理？

为进一步寻求答案，循着文献中曾提到的把“命门的突出”和“丹田的前顶”等作为训练重点天龙太极之“三摇三摆”技术体系的实践轨迹，近3年来笔者多次赴扬州、邯郸、无锡等地走访调研，并20余次去无锡徐亚奎创办的归元武学处学习实践。由此了解到，这种以中节为核心的发力方式主要有两个关键点：其一是后面的脊柱，以命门为核心；其二是前面的小腹，以丹田为核心。就具体位置而言，命门穴在脊柱的第二腰椎棘突下凹陷处，即人体挺胸塌腰立正站直之后，腰部最凹处再往上面一点点的位置，在督脉和带脉的交叉点上，与前面的肚脐平齐。由于中医认为此处蕴藏着先天之气，为人体生命之本，所以称之为“命门”。对于丹田而言，导引养生界有上丹田、中丹田、下丹田之说，而武术中的丹田一般指下丹田，位于肚脐下的腹腔内，大约在人体的黄金分割线上，即从脚部算起，身高的长度乘以0.618的位置。就字面意思而言，“丹”是“红”的意思，“田”指一片区域，“丹田”即人体的气血能量充盈的一片区域，中医认为小腹是人体能量之源，所以将小腹的核心称为丹田。人体中节之命门和丹田是至关重要的两个关键点。

以中节为核心的发力方式，在蓄劲时，人的丹田就好像一个嘴，把四梢及整个身体的劲都吸进来，聚集到后面的命门穴上。具体而言，通过吸气、提气、小腹瘪收、骨盆上卷、尾闾前勾、命门后凸，以及在头上领的前提下的下颌微收、含胸等一系列运动，把

全身劲力内吸于以命门为核心的脊背上。故此,蓄劲时,绝非气沉丹田,恰恰相反,应该是气往上提。与此同时,本来具有4个生理弯曲呈“S”形的脊柱被拉成近似一张弓的形状,弓之核心(即开弓时搭箭的地方)正在命门处。由于蓄劲时全身四梢的劲都往命门处聚拢,所以这时手、脚处都很轻,致使脚下步法移动非常灵活,这即太极拳经典中所讲的“双轻”状态。由于这种以丹田、命门为核心,以吸、收为主的蓄劲过程使整个脊柱形成近似一张弓的形状,所以被武术家形象比喻为“蓄劲如开弓”。

“蓄”的目的是为了“发”,发劲时,行于手指的劲力主要有两个来源:其一是因脊柱(连同上下肢)以命门为中心向上下方向的对拔拉伸,致使劲力分别上行传于手、下行传于脚,同时下行之劲力由于有强大地球支撑而固定,会迅速形成反作用力而行之于手;其二是在脊柱(连同上下肢)对拔拉伸的一瞬间,迅速气沉丹田,致使小腹膨胀,从而形成向四面八方的膨胀力。这种膨胀力在上下方向上,即上行通过身体的含胸拔背、沉肩坠肘而行于手指,下行之力由于地面的支撑而形成反作用力而行于手指。也就是说,这种以中节为起点的发力方式是脊柱(连同上下肢)之弓的反弹力和丹田之气的膨胀力共同作用的结果,这种混合力分别传向四肢,地球对下肢的反作用力又作用于梢端的发力点,从而形成洪水巨浪般的冲击力。在发劲的一瞬间,脊柱(连同上下肢)之弓的对拔拉伸和丹田之气的膨胀爆炸几乎同时发生,可使脚像桩子一样钉入地下,这即太极拳理论中所讲的“双沉”的状态。但这仅仅是一瞬间,而大部分时间是脚下双轻,灵活自如。根据双方对抗时的实际情况,这种以命门、丹田为核心的发劲既可快速,也可徐缓;既可完全发放,也可发一半即收,还可以以“即发即收”的方式连续多次复合式蓄发。由于在快速发劲时行于手指的劲力像离弦之箭一样发出,所以被武术家形象地比喻为“发劲如放箭”。

接下来以向前的单次快速发放技术为例(如形意拳的崩拳,杨式太极拳的如封似闭)进一步详细说明劲力的蓄发过程。由于向前发放技术是正劲,所以整个蓄发过程,身体都正对前方,即只有身体重心的前后移动,以及盆骨围绕通过髋关节的冠状轴(额状轴)小幅度的上下转动,没有围绕垂直轴(纵轴)转胯拧腰的左右转动。蓄劲时,意想以命门为核心将全身劲力吸收于一点。一方面,吸气提气,小腹瘪收;另一方面,盆骨滚动上卷,带动尾闾前勾,命门后凸,使脊柱被拉成近似弓形。通过这样的运动,使身体重心移至后支撑腿,上下肢的劲力都向中节的命门处靠拢。此时不仅手上很轻,而且脚下“双轻”。这种状态正如“灵

猫扑鼠”时扑之前猫的脊柱向后隆起的状态。发劲时,脊柱(连同上下肢)以命门为中心对拔拉伸,盆骨由蓄劲时的滚动上卷变为发劲时的滚动下落,下面的尾椎由蓄劲时的前勾变为发劲时的下插,意念直插入地,使支撑腿落地生根,从而获得地面支撑而固定,上面胸椎则上拔拉直,将劲力传于上肢。整个过程必须保持头上领的状态,形成前逼之气势。在脊柱(连同上下肢)对拔拉伸的一刹那,迅速呼气,气沉丹田,由此形成以丹田为核心向四周的膨胀力。不仅如此,而且通过盆骨滚动下落,还可以使前支撑腿落地生根,从而获得地面的强大支撑。这种状态正如“灵猫扑鼠”扑出去之后脊柱拉直的状态。形意拳师郭云深半步崩拳能把人打得腾空而起,太极拳家杨澄甫发劲能使人如弹丸飞出,传统武术“打人如挂画”,都是运用这种劲力。如果说蓄劲时人体脊柱像一张弯弓,那么发放的一瞬间,人体脊柱(连同上下肢)则像一根顶门杠。这时所谓“立身中正”绝非脊柱与地面垂直,而是百会、命门、涌泉(后支撑脚)三点一线,由前腿支撑而形成完美弓箭步或半马步。如果说蓄劲时气上提,命门发动之始气上拖,那么劲力发放的一瞬间,则迅速沉气,整个小腹像爆炸一样,形成向四面八方的膨胀力。

劲力蓄发的过程与猫或老虎在扑食或战斗之前蓄势待发的状态极其相似。通过观察两只猫打架的视频会发现:猫在出击之前总是先把脊柱翘成弓形,然后再前扑,在前扑时原来高耸的弓形脊柱几乎被拉直。人体的技击发力同样如此。很多习武者把“身备五弓”之主弓脊柱理解成应始终保持弓的状态,把“气沉丹田”理解成气始终往下沉,小腹充实,把“立身中正”理解成躯干始终与地面保持垂直,把“脚下生根”理解成始终把劲沉在脚下,实际上,这种理解是片面的、机械的、死板的、僵化的,完全不符合技击规律。无论是个人练习,还是两两对抗,整个身体都应该是机动灵活的。例如,在太极拳散手技击的游斗过程中,绝大部分时间都是脚下双轻、灵活自如,只有发劲的一瞬间才脚下双沉、落地生根,发劲完成之后,立即又过渡到步法轻灵的状态,这样的根才是活根,才利于技击实战。

前面阐释的劲力蓄发是快速的,很多传统武术拳种都具有这种发劲方式,而在此基础上产生的太极拳,还创造了缓慢柔和状态下的劲力蓄发方式,这在传统的太极推手中较为多见。传统的太极拳技术训练体系由功法、套路、拆手、喂手、推手、散手等环节组成。很多人把推手这个环节的训练目的理解为提高听劲、化劲能力,这种认识无疑是正确的,但更进一步从整体全局出发,推手训练环节对于搏击对抗的最主要价值在于练习控制能力,即只要一搭手,就牢牢控制住

对方重心，使其摇摇晃晃，难以发力。这种一搭手就控制对方重心的能力，正是在长期以中节为核心的劲力蓄放练习过程中形成的。在双方拳脚相加的过程中，太极拳训练有素者可迅速以双手控制对方的双肘，运用沾粘连随的功夫，使对方欲进攻有力发不出，欲后撤则很难逃脱。这种沾粘连随的功夫虽然外在表现于手，而内在核心却在中节，即根据对方劲力的变化，遵循不丢不顶的原则，以丹田为核心交互收放、吸吐、松透。根据对方的反应，这种收放、吸吐、松透，可以幅度很小、速度很慢，也可以幅度很大、速度很快。正是通过这种舍己从人的交替蓄放过程，才实现了对对方身体重心的控制，迫使对方身体出现前仰后合、左歪右斜、摇摇晃晃的状态。太极拳对搏击实战最大的贡献正在于能够提高对对方重心的控制能力。

需要特别说明的是，中华武术这种以中节之命门、丹田为核心的发力方式绝不仅仅局限于某几个武术拳种，而是在很多传统武术拳种中都有所体现。然而，目前传统武术界存在的最大问题是，在讲述这些精华时，或点到为止或只讲述其中的某一点或几点，没有将其系统归纳提炼，没有形成科学化的训练体系，由此导致在流传过程中还出现很多貌似正确的错误练习方法，从而在效果上南辕北辙。例如，几乎人人都在讲“蓄劲如开弓，发劲如放箭”，几乎人人都在说“气沉丹田”，但从来不具体解释怎么蓄，怎么发，何时提，何时沉。又如，有学者已经深刻认识到了身体及四肢之弓的对拉拔长以及由此“八面支撑”而产生的气势，并完全明了命门穴是“背弓”的重点、关键，但在具体解析向前发力的前弓之势时，却说“腰脊命门穴微向后鼓”<sup>[32-33]</sup>。还有学者深深懂得“劲由脊发丹田生”，也据古书所云的“元气是从命门来”而深刻认识到“命门是重要穴位之一”，但在讲述具体练习方法时却说“向前发力之时，脊背有后涨之感”“形如龟背之圆”“命门处有外凸之感”<sup>[34]</sup>。现实中很多人都是按照这样的方法练习，笔者也曾如是练习多年。按照这种方法练习，确实可以感觉劲力非常明显由腰至臂，行于手指，然而，这仅仅是个人练习动作的感觉，在实战对抗中却很难作用于对方，基本上不可能产生无坚不摧的巨大威力。究其原因，练习方法已南辕北辙，因为命门向后凸、向后鼓时，整个身体的核心部位的运动方向是向后的，只有手臂是向前的，这样怎么能产生向前的无坚不摧之劲力？正确方法是，蓄劲时才是“腰脊命门穴微向后鼓”“形如龟背之圆”，而前弓发劲时，才是脊柱对拔拉伸，命门由蓄劲时的微后凸的中心点变为发劲时对拔拉伸的脊柱这条直直的“顶门杠”上的一点，既不后凸也不前凹。

这种以中节为核心的发力方式在以“短打”见长的拳种中尤为突出，传统武术中所讲的“寸劲”大多由此而得。其优势是发力时没有预兆，迅雷不及掩耳，缺点是只能在近距离运用，如果遇到步法移动十分灵活的对手而难以进身时则完全失效。

## 2.2 以中节为核心的发力方式的力学原理

1) 人体以脊柱为主的力学原理实际上就是弓的力学原理，其力量来源除肌肉和筋收缩外，更主要的是身体骨骼(特别是脊柱)张力。医学界有学者依据弓的力学原理专门建立人体八大系统之外的第九大系统，即“弓弦力学系统”，并指出：人类在进化过程中其各骨骼之间形成了“类似弓箭形状”的力学系统，该系统以骨为弓，以关节囊、韧带、肌肉、筋膜为弦，从而形成了人体特定功能的力学系统。这个力学系统包括单关节弓弦力学系统和多关节弓弦力学系统。例如，膝关节和肘关节都属于单关节弓弦力学系统，关节两边的骨组成弓，关节周围的韧带、肌腱组成弦。而人体的脊柱则是多关节弓弦力学系统，该系统除由每相邻的两块脊椎骨组成的多个单关节弓弦力学系统外，还有由多块脊椎骨共同组成的复合型弓弦力学系统，包括颈段、胸段、腰段、骶尾段，共4张弓<sup>[35-36]</sup>。不同于其他脊椎动物的脊柱成弓形，人体脊柱则具有4个生理弯曲，呈“S”形。之所以形成这种结构，是为缓冲走路时脚下的震荡力对脑的伤害，这实际上是因人类直立行走而出现的适应性调节。而在武术技击中，为使脚下蹬地之力顺畅地传于手，则必须通过下颌微收、含胸拔背、命门后凸、敛臀收腹等技术训练把这个“S”型的脊柱变成近似弓的形状，形成类似于其他脊椎动物的脊柱。因此，脊柱原来的4张弓变成一张弓。太极拳讲“身备五弓”正是由多关节弓弦力学系统的脊柱和4个单关节弓弦力学系统的双腿、双臂组成。前者以命门为中心，后者分别以膝关节、肘关节为中心。与真正的开弓放箭时箭是从弓的中间发出去所不同的是，人体的劲力是靠一端弓把固定抵住，使弓产生的张力从另一端的弓把发射出去，而且与射箭的方向相反。将劲力行于手指时，腿弓的固定支点在脚，脊柱之弓的固定支点在髋，臂弓的固定支点在肩关节。在现实生活中几乎每辆私家车都配备千斤顶，用于自行修理轮胎时把车支撑起来。千斤顶的力正是从中间往两端送，下端因地面的支撑而固定，上面则作用于车体，从而把车支撑起来。以作为人体之中节的命门为起始点的发力方式与之同理，人体的命门处正类似于千斤顶的中间点。

这种发力方式的关键点在于通过系统的训练方法把人体的骨骼结构调整到最佳搭配，而非纯粹地训练

骨骼肌的力量。蓄劲时,将骨骼收成弓的形状,发劲时,则对拔拉伸,一端固定支撑,一端发放劲力。例如,向前发放时,应大致保持头顶的百会穴、中间的命门穴、后脚的涌泉穴三点一线。

2)人体丹田发力遵循气体膨胀原理,即当气体膨胀时对外做功,气体的内能转化为机械能,与给气球充气时能产生向四面八方的膨胀力遵循同样的原理。人体的丹田所处的腹腔是由腹腔壁内层的腹膜、中间的多块肌肉以及外层的皮肤(包括脂肪层)包裹而成。其中肌肉和腹膜把腹腔包裹成富有弹性的气囊,只是因其中容纳了内脏器官而不是中空而已。在呼吸运动调解下,这个气囊周围富有弹性的肌肉可以通过收缩和舒张而改变张力。当人体通过呼吸调节而气沉丹田时,受膈肌压迫,这个气囊向四周膨胀,从而将内能转化为机械能。有学者将这个气囊形象地比喻成“圆形橡胶空气弹簧”,呼吸深度越深,这个“圆形橡胶空气弹簧”被充入的“气”就越足,弹簧之弹性就越强,由此积蓄的能量也越大,从而转化成机械能时产生的力也越大。由于位于人体核心区的腹、胸、背参与呼吸运动的肌肉群非常强大,所以可以在人体内部产生非常大的力量,这个力量正是很多传统武术拳种所引以自豪的“内劲”<sup>[67]</sup>。传统武术中有“炸丹田”一说,就是在首先吸气提气后,迅速呼气,气沉丹田,形成以丹田为核心向四周爆炸的巨大膨胀力。这种所谓的“丹田爆炸”虽然从形式上根本没有炸开,但却产生以丹田为核心向周围扩散的巨大力量,而且这种类似爆炸的劲力不是向一个方向,而是以丹田为核心向四面八方辐射。一些传统拳种提出的“无点不发力,无处不弹簧”正由此而至。陈家沟的王战军在很多场合曾表演“炸丹田”功夫:表演时平躺在地,将石块置于腹部,在其迅速气沉丹田时,由巨大的气压而形成的劲力能使石块腾空飞出。这正是丹田劲的一种表现形式。太极拳发人时能使其“如弹丸飞出”,正是运用的这种发力方式。

这种发力方式关键点在于训练呼吸能力,而非纯粹的骨骼肌收缩力。一方面,人的体质量越大(体质量大既可以是肌肉含量高,也可以是脂肪含量高,在此无关紧要,因为这种发力方式的关键不是骨骼肌的收缩力,而取决于气下沉时身体下坠的力量,即自身体质量),迅速下沉时获得的地面反作用力也就越大,从而行于手指的力也越大;另一方面,腹腔的伸缩空间越大、丹田之气膨胀的速度越快,则产生的力量就越大。明清时期,中华武术在发展过程中之所以主动吸收导引术,把“练气”作为武术练习重点环节,正是为练习丹田的发劲能力。周伟良<sup>[68]</sup>曾言:武术内功的

出现是“传统武术理论与训练体系的一次革命”,程大力<sup>[39]</sup>甚至认为“气功与武术的结合,是中国武术形成的重要标志”,并说“中国古代体育最完备的两大体系的汇合,是一个应该引起我们足够重视的现象”,这成为“武术有别于世界其它武技的一大特色”。两位学者在此所言的“革命”“特色”正是因为中华武术的习练者把丹田劲的训练提高到了极其突出的位置。

综上,以中节为核心的发力方式是一种短距离的发力方式,传统武术中的“短打类”拳种多采用这种发力方式。这种发力方式有两个关键点:命门、丹田。其一,以命门为核心,通过身体之弓的蓄张,先将四梢之力向中间收,再将蓄好的劲力向四梢放,这种发力方式遵循弓的力学原理,与开弓放箭类似;其二,以丹田为核心,先提气向中间吸收,再沉气向四周发放,这种发力方式遵循气体膨胀原理,与爆炸原理相通。这种中节发力方式的力源是骨骼和气,对骨骼结构的调整、对呼吸之气的调节是训练的重中之重。

武术界存在两种完全不同的发力方式:第1种是“起于根,顺于中,达于梢”的发力方式,遵循鞭打原理。第2种是以命门和丹田为核心,从中节向四梢传递的复合发力方式。前者通过人体的弓弦力学系统而实现,遵循弓的发力原理,即弓把的一端相对固定,释放弹性势能,将力传于弓的另一端;后者遵循气体膨胀原理,与爆炸原理相通,通过气沉丹田而增加小腹内的气压力,形成以丹田为核心向四面八方的膨胀力。第2种发力方式是中华武术独特的发力方式。

如果武术界不主动提炼传统武术中蕴含的这种技击精华,则很可能被技术体系完善的其他技击类运动汲取,而发展成为其他运动项目的内容。实际上,已经有拳击界的专家展开相应的研究。素有“北拳王”之称的拳击名家张立德<sup>[40]</sup>在2007年出版《内劲与拳击》一书,认为“可以把太极拳、八极拳、心意拳、大成拳、螳螂拳等传统武术的内劲训练吸收到拳击训练中”,书中的“内劲基本技术与训练”部分介绍站桩、蝶翅震颤、丹田鼓荡等传统武术技击训练的核心内容如何与拳击技术结合,特别是在讲述“内劲直拳”时指出要“利用丹田部位的鼓荡”“利用身体整体的沉坠力”“利用筋骨力”,并说“这是传统武术独特的发力方法”。

当今正面临巨大挑战的传统武术既不要再做盲目的“意淫式”技击,也不要再避重就轻、舍本逐末,把主要精力放在大力开发和宣传传统武术的其他价值上,更不能从一个极端走到另一个极端而妄自菲薄,认为传统武术在技击实战方面一无是处。只有客观地认识到自身的不足和优势,扬长补短,才能迎来

光明的发展前途。

### 参考文献:

- [1] 钟文. 武术传播不能舍本逐末[N]. 人民日报, 2017-06-05(13).
- [2] 张国栋. 武术劲力之研究[D]. 桂林: 广西师范大学, 2004: 23.
- [3] 刘志兰, 张正红. 劈挂拳及其劲力特征[J]. 搏击·武术科学, 2005(10): 24-26.
- [4] 范伟, 刘顺义. 陈氏太极拳的发劲规律[J]. 中华武术, 2001(1): 33.
- [5] 张东武. 松得开合得住——谈陈式太极拳的整体劲[J]. 少林与太极, 2011(4): 29-30.
- [6] 沈肖军. 太极拳的劲力从何而来[J]. 养生月刊, 2012(11), 985-987.
- [7] 寨庵. 太极推手四大劲[J]. 武当, 2004(6): 21.
- [8] 罗名花. 太极拳技击之劲力[J]. 少林与太极, 2008(6): 24-26.
- [9] 韦如东, 宋卫青. 太极拳人体劲力的本源[J]. 少林与太极, 2009(5): 38.
- [10] 赵永清. 论腰在太极拳中的运用[D]. 济南: 山东师范大学, 2010: 27-28.
- [11] 安呈林. 武当赵堡太极拳之气沉丹田[J]. 武当, 2013(11): 25-26.
- [12] 徐亚奎. 太极拳内劲发放训练方法[D]. 扬州: 扬州大学, 2010: 23.
- [13] 张建斌. 太极拳劲力的探讨[J]. 健身科学, 2012(5): 39-40.
- [14] 李竖锐. 浅谈太极拳推手劲力作用和机理[J]. 湖北体育科技, 2004, 23(3): 314-315.
- [15] 曹继植. 心意拳桩功劲力对应谈[J]. 中华武术, 1996(10): 24.
- [16] 靖庆磊. 丹田学说对中国传统武术的影响研究[D]. 扬州: 扬州大学, 2010: 29.
- [17] 韩丽云. 浅析形意拳的“劲力”[J]. 搏击·武术科学, 2005(4): 30-32.
- [18] 李康. 大成拳劲力[J]. 武当, 2003(12): 36-38.
- [19] 李秒丰. 拳之劲力析[J]. 少林与太极, 2009(3): 44.
- [20] 姜周存. 论太极推手拳架与劲力的训练方法[J]. 山东师大学报(自然科学版), 1999, 14(3): 321-323.
- [21] 田金龙. 太极劲技理研究[D]. 上海: 上海体育学院, 2000.
- [22] 王聚龙, 李强. 对散打运动员肢体打击效果的力学探讨[J]. 广州体育学院学报, 2004, 24(4): 27-29.
- [23] 郭平安. 对优秀散打运动员后手直拳的运动学分析[J]. 搏击·武术科学, 2006(7): 48-50.
- [24] 张勇. 散打鞭腿技术动作转动特征分析[J]. 南京体育学院学报(自然科学版), 2010, 9(2): 88-89.
- [25] 谷晓红, 于军. 拳击运动中有关生物力学原理应用的若干问题[J]. 辽宁体育科技, 2006, 28(2): 30-31.
- [26] 李剑方. 太极拳的三种功夫[J]. 武当, 2006(2): 11-13.
- [27] 杨建营. 武术分块技术体系的构建及其技法的力学原理解析[J]. 西安体育学院学报, 2013, 30(1): 76-81.
- [28] 于军. 右直拳动作的生物力学分析与评价[J]. 茂名学院学报, 2009, 19(4): 71-73.
- [29] 周伟良. 历史与现代交汇中的中华武术[M]. 台北: 逸文武术文化有限公司, 2012, 5: 133.
- [30] 周伟良. 武当武术的历史梳理——道教影响下的一个文化案例[J]. 学术界, 2013(10): 198-207.
- [31] 周伟良. 试论明清浙东内家拳的拳理技法及文化价值[J]. 北京体育大学学报, 2009, 32(12): 100-104.
- [32] 陈雄. 太极拳的对拉弓劲与八面支撑[J]. 少林与太极, 2012(6): 34-35.
- [33] 陈雄. 杨氏太极拳架的学练阶段[J]. 少林与太极, 2013(5): 29-32.
- [34] 安呈林. 武当赵堡太极拳之气沉丹田[J]. 武当, 2013(11): 25-26.
- [35] 张天民, 吴绪平. 针刀整体松解术治疗疾病的理论基础——人体弓弦力学系统及网眼理论[C]//中国针灸学会微创针刀专业委员会成立大会暨首届微创针刀学术研讨会学术论文集, 2009: 1-6.
- [36] 张天民, 吴绪平. 人体弓弦力学系统力平衡失调与疾病发生发展及针刀治疗的关系[J]. 中国针灸, 2010, 30(针刀专刊): 121-124.
- [37] 刘振忠. 试论人体腹部的生理构造与“丹田”的重要作用[J]. 中华武术·研究, 2013(1): 70-72.
- [38] 周伟良. 中华民族传统体育概论高级教程[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003: 143.
- [39] 程大力. 论东方体育大系统的地位与特征[J]. 成都体育学院学报, 1992, 18(1): 8-14.
- [40] 张立德. 内劲与拳击[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 2007: 前言2, 42-51.