

TAI JI QUAN DE LI XUE YUAN LI

# 太极拳的力学原理

肖飞 著



人民体育出版社

# 太极拳的力学原理

——太极拳劲力初探

肖飞 著

人民体育出版社

图书在版编目(CIP)数据

太极拳的力学原理: 太极拳劲力初探/肖飞著. -北京:  
人民体育出版社, 2009  
ISBN 978-7-5009-3626-8

I. 太… II. 肖… III. 太极拳-运动生物力学-研究  
IV. G852.111.46

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 057169 号

\*

人民体育出版社出版发行  
三河兴达印务有限公司印刷  
新华书店经销

\*

850×1168 32 开本 6.25 印张 148 千字  
2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷  
印数: 1—4,000 册

\*

ISBN 978-7-5009-3626-8  
定价: 15.00 元

---

社址: 北京市崇文区体育馆路 8 号 (天坛公园东门)  
电话: 67151482 (发行部) 邮编: 100061  
传真: 67151483 邮购: 67143708  
(购买本社图书, 如遇有缺损页可与发行部联系)



## 自序

几乎所有的中国小男孩都有一个侠客梦，我自然也不例外。记得还在上幼儿园的时候，李连杰演的《少林寺》正红遍中国的大江南北，我也受到它的影响，看完电影没过几天，就扎着腰带，跑到文化宫去学武去了。上小学的时候，一直在看武侠小说，总在梦想有一天能成为绝世高手，仗剑天涯。初中的时候，被全国忽悠而来一阵气功热、特异功能热冲昏了头脑，天天练一些莫名其妙的“气功”。后来好不容易在走火入魔之前清醒过来，知道那些“气功”都是骗人的。消停了几天后，便成天吵着要到少林寺去学功夫。老爸被逼无奈，只好答应我学功夫的要求，几天之后，便带我到他的挚友孙天新家里，正式开始学习传统功夫，那一年我14岁。

孙天新是武汉有名的传统功夫高手，年轻的时候访遍武汉名家，几乎没有失过手。对我则是倾囊相授，像传统硬气功、内功打坐、形意拳、八卦掌等，只要我想学，就毫无保留地教我，使我得以窥探传统功夫之门径。在我23岁的时候，孙天新师父引荐我随太极拳家孙南馨之徒程建武学习传统太极拳。程建武师父为人耿直，一生酷爱武术，跟随孙南馨学习太极拳十年之久，得以登堂入室。他在教授我及其师兄弟时都是毫无保留，手把手喂劲，不厌其烦一遍又一遍的



演示、讲解。在几年的时间里，两位师父不断和我摸劲，解答疑问，使我终于能够进入太极拳之门。

回想当初对传统功夫、太极拳不甚了解时，心中充满各种各样的问题无法解答。而现在，那些问题都被解答完毕而且几乎完全被遗忘。有时候看看网上关于各种问题漫无边际的争论，周围练拳者因为一个问题没有解决而功夫多年没有进步，看着一些人像当初的我一样迷茫，总觉得自己应该能做点什么来改变这个现状。

在孙南馨师爷的书中有这样一句话：“中华武术，是我中华民族文化遗产中的瑰宝，过去曾被尊为‘国术’。而太极拳则是我中华武术中的瑰宝，宝中之宝。”这表明了太极拳在中华武术中的重要地位。实际上太极拳也是中国拳术发展的最高阶段，了解了太极拳，也就能站在一个更高的角度去理解中国拳术乃至中华武术。

太极拳主要是研究人的运动状态，如何稳定自身，如何巧妙用力之类的问题，而这些问题恰好可以用力学的知识来解释清楚。就太极拳的学习与推广来说，目前的状况是：

① 懂太极拳的老一辈拳师对力学没有太深入的研究。

② 对力学有研究的学者对太极拳又缺乏深入的了解。

③ 传统的、有技击能力的太极拳的传承到现在为止都只在较私人的范围内进行，其流传的面不广，一般练习太极拳的人很难和真正的传统太极拳高手有接触，因为机会太少，所以很多内容没有办法直接体会。

这些就让太极拳到目前为止都没有形成一个成文的、系统的、完善的现代理论体系。本书的目的并非是要去建立这样一个体系，只是希望能往这个目标做一点有益的尝试，希望以一种更容易理解的方式，让大家能够更多地了解真正的



太极拳的内容，帮助练拳的人少走弯路。本书以科学、理性的观点，用现代的力学分析方法，帮助大家理解太极拳是如何运作、如何巧妙地运用一些简单的力学原理，起到良好的技击效果的。

太极拳在现代人眼中具有两面性：一方面，很多人认为，太极拳纯粹是老年人用来活动筋骨、有助于养生的一种运动，不能用于实战；另一方面，受到传统武侠小说的影响，在一些人的心目中以及影视作品中，太极拳又化身成为高深的技击功夫，是武功的最高境界，有着非常强的技击能力。以我的角度看来，将这两种看法有机地融为一体，这才最符合太极拳本身的面貌。

① 养生的功能：这是太极拳与其他拳种最大的区别之一，其他的竞技体育运动和拳种虽然也能达到一定的锻炼、保健的效果，但是与太极拳相比较，养生的效果远不如太极拳明显、显著。

② 技击的效果：从太极拳的特点以及现代太极拳各家各流派的发展和演变来看，太极拳本身是一个不断演变、不断进化的过程。从现在所知道的最早的陈式拳，发展到杨、吴、武式等流派，可以看出每一式都比前式有所改进，更偏向于养生的目的，对体力的要求也相应减少，技击的效率更高。

太极拳和力学的关系是一种自然的联系。力学本身的研究对象就是力的相互作用，包括物体的运动。也就是说，世界万物，小到分子之间，大到银河、星系之间的作用都可以用力学来解释，既然如此，那么人和人之间，搭手、推手、格斗的运动状态，他们的作用力，这些都显而易见地包含在运动的范畴当中，所以也可以用力学来解释，这是毋庸置疑



的。到目前为止，虽然还没有办法用力学知识去精确地解答所有的运动问题，精确地预测所有的运动状态，但对于太极拳来说，这些运动的某一瞬间的状态、受力情况、最有可能的运动趋势，都可以被清楚地分析出来。通过对这些问题的了解，可以清楚地知道太极拳的原理，了解太极拳能做什么？不能做什么？从而真正地理解太极拳。

理解太极拳，学会思考太极拳的相关问题，从而知道我们正确的追求方向，这就是我写作这本书的目的。虽然书中内容经过再三思虑，但错误和疏漏之处在所难免，还望广大读者始终保持思辨的观点自主思考，也请各位读者、高手不吝指正。

肖 飞

二〇〇九年三月二日



# 目 录

<b>第一章 太极拳概论</b> .....	( 1 )
第一节 太极拳的产生和发展.....	( 3 )
第二节 太极拳的组成结构.....	( 8 )
第三节 太极拳的本质.....	( 11 )
第四节 如何有效地学习太极拳.....	( 25 )
<b>第二章 经典力学基础知识</b> .....	( 30 )
第一节 物理学的单位.....	( 30 )
第二节 基本力学概念.....	( 32 )
第三节 力与运动.....	( 39 )
第四节 动能和碰撞.....	( 45 )
第五节 转动.....	( 47 )
<b>第三章 太极拳的力学分析</b> .....	( 51 )
第一节 太极拳拳架的基础分析.....	( 51 )
第二节 太极拳拳架实例分析.....	( 93 )
<b>第四章 太极推手的力学分析</b> .....	( 129 )
第一节 太极推手的实例分析.....	( 129 )
第二节 太极推手在自卫防身中的应用.....	( 154 )





第五章 常见问题解答·····	(168)
附录 推荐阅读书目及其简介·····	(185)
后 记·····	(189)



## 第一章 太极拳概论

太极拳是中国传统功夫的一种、三大内家拳之一。其特点是刚柔相济，借力打人，善于化劲；行拳时动作缓慢，运用时却快如闪电，一触即发；太极拳不但有很强的技击能力，也有很好的养身功效。

现在练太极拳的人非常多，但真正有太极拳技击功夫的人却仍然十分稀少。因为太极拳的内容十分丰富，并非只是花几个月时间，练一两套拳架就可以完事的。要想把真功夫学到手，需要有高明的师父，聪明的头脑，协调的身体，合适的成长环境，这些条件缺一不可。正因为如此，太极拳的成才率极低，所谓代不数人，就是说一代人中能练出太极拳功夫的不过就几个人而已。

太极拳的成才率如此低下的原因除了上述的难点外，还有重要的一点是太极拳理论的描述不够系统，不易理解（古白话），容易产生歧义。当今较全面、权威的一本关于太极拳理论的书是《太极拳谱》。其中分量最重的“太极拳论”一文的发表已经是三百年前的事情了。作为古典的拳论，寥寥数百字的“太极拳论”提出了太极拳技击的总体指导思想和基本原则，对于指导习练者学习太极拳起着非常重要的作用。但是“太极拳论”中的关于太极拳理论的描述散布于文中，理论部分和动作部分交错掺杂在一起，文中又经常省略主语或宾语，这些都增加了理解的难度。对于太极拳已经入门之人，理解“太极拳论”的内容或许都有些大大小小的问题，更不用说初学者了。另外，在“太极拳论”中找



不到具体的技击技巧和训练方法，因为这些东西不在“太极拳论”中，只存在于历代拳师的口传心授当中。所以说，一个普通的太极拳练习者想通过阅读古典太极拳理论来练习太极拳，或者说来了解一些太极拳的内容，确实是一件非常困难甚至是不可能完成的事情。

普通的太极拳练习者在遇到不明白的问题时，只有通读太极拳谱，寻找与问题有关联的章节，然后根据自己对拳谱的理解去一一试验。如在推手中解决了问题，得到了好处，则认为问题解决，否则只有继续揣测拳谱的意图，继续试验。有高明师父的练习者就比较幸运，师父会告诉你不能这样，要那样如何等等。归根结底，太极拳的传统学习方法是从一个一个的实例当中去学习，逐渐知道既定的情况该如何处理。有师父教的人，在处理完大量的实例后就从“招熟”而“渐至懂劲”，即太极拳入了门，时间大概是三五年的样子。没有师父教的人则花费大量的时间尝试解决方案，可能十年二十年也没有入门，还在瞎琢磨。每个学拳的人都要通过大量的实例来体会并总结太极拳的理论，这当然需要极其聪明的头脑和大量的时间，这就是太极拳学习的现状，也是代不数人的重要原因之一。

其实以现代的观点来看，太极拳无非是研究一种格斗的技能，研究有关于两个人的相互运动和状态的关系。那么有没有一种现代的理论是研究这一“运动”问题的？答案是肯定的，那就是牛顿经典力学。力学的研究和太极拳的研究有着极为相似的地方：力学是在大量的实践后总结的关于物体运动规律的数条原则；太极拳是在大量实践后总结出的若干实例和运用技巧。

力学和太极拳都是大量实践的产物，力学总结了运动的原理，太极拳则保留了这些运动原理在技击中的运用实例和实现方法。它们都是对运动的研究，力学研究运动的基本规律，而太极



拳则教会我们这些运动规律在格斗当中的运用。

运用力学原理我们可以很容易地分析并解决在太极拳中遇到的问题，并且无须花费大量的时间去总结太极拳的理论。只要分析一下问题的解决方案是否符合力学原理即可。这样可以少走弯路，节约时间，而且对太极拳的理解不再是模模糊糊，不再有那么多的问题无法理解，真正做到知其然更知其所以然。比如：

太极拳能不能打？

太极拳是老年人练比较好吗？青年人练好不好？

太极拳为什么要慢慢的练？

为什么擂台上看不到太极拳高手？

初学太极，学哪一种太极拳比较好？

什么是八面支撑？

什么是斜中寓正？

……

这一系列问题都可以在力学的分析下迎刃而解。太极拳论中的“虽变化万端，而理唯一贯”，这个“理唯一贯”指的是太极拳理论贯彻于其中，从更深的层次上来讲，指的则是力学原理贯彻在太极拳理论当中。

现代人应该有现代的学习太极拳的方法，那就是用力学的原理去分析太极拳，理解太极拳。以实事求是的精神去学习、运用、发展太极拳。

## 第一节 太极拳的产生和发展

太极拳是中国武术中众多拳种之一，是内家拳的一种。千百年来，历代技击家对技击术的不断完善和发展形成了现在的太极



拳。中国的冷兵器时代长达数千年之久，那个年代的人们和技击术之间的关系极为密切，大到国家战争，小到自卫生存，都离不开技击。正因为技击术有如此现实的需求，中国武术才得以不断地发展和进化。作为中国武术之一的太极拳是其中技击效率最高，技击能力最强的技击术之一，它也是中国拳术发展的最高阶段。

为什么说太极拳是中国拳术发展的最高阶段？我们可以简单地回顾一下技击术的产生和发展的历程。

人为了保护自已消灭敌人，与生俱来的就会用嘴撕咬，用手抓、脚蹬等动作进行攻击和防御。其中一些简单有效的动作成为格斗的技能而被传承下来。人类在漫长的进化中，牙齿和口腔逐渐变小，因此在格斗中嘴和牙的利用率越来越低。踢、打因为简单有效，直到现在都是格斗的主要方式。中国的武术就是在对踢、打的总结中产生的，大量的拳法都是以踢、打作为主要的攻防手段。

在踢、打的大量运用后，武术家们发现一个问题，那就是当格斗双方的水平相差不大的时候，双方都不能够很快地以踢、打来结束战斗，而是非常容易相互搂抱在一起，为了应付这种状况，于是摔跤和擒拿这两种技能就逐渐发展起来。到这个时候，中国武术的踢、打、摔、拿四大项目就全面成型，对其中一项有充分研究的武术家就已经可以傲视群雄了。

踢、打、摔、拿这四项技术使中国武术形成了自己的鲜明特色，而且使攻击和防御的范围更加全面。踢和打分别对应远距离和中距离，摔和拿分别对应于中近距离和近距离。相对于世界上其他的格斗术，中国武术的攻防范围和攻防手法是最全面的，远的打，近的拿，贴身摔。现在的四大名拳少林拳、八卦掌、形意拳、太极拳都包含有这四项技术，只是各有所长而已。



从时间发展上来看，最先产生的少林拳以踢、打见长，之后的太极拳、形意拳和八卦掌改局部发力的击打方式为整体发力的击打方式，使得拳头击打的攻击力达到甚至超过脚踢的水平，于是破绽大的脚踢方式逐渐减少甚至放弃不用。这是中国拳法从外家拳进化到内家拳的一个重大转折。

太极拳具备了内家拳整体发力的精髓。并且在太极拳进化到杨式以后，太极拳的整体发力逐渐改进为更注重松柔的整体发力，进一步地提高了发力的效率，养生的成分也逐渐增加。柔化和发放技术更是成为太极拳的独特技击方式。因为对力的理解极为深刻，摔和拿也轻松地融入其中。

一个太极拳高手的踢、打、摔、拿四项技术可以与它们中的任何一个专家相抗衡。比如，太极拳可以用踢、打的方式对抗少林拳，可以用摔法与摔跤者过招，可以用拿法与擒拿高手比试。能做到这个地步的也只有太极拳而已，没有对力的透彻理解和运用，是不可能做到这一点的。

以前某一门派的练习者，只是了解自己本门功夫的特点，对于其他门派的东西则不太清楚。而太极拳的练习者在懂劲之后，就很容易理解其他技击术的特点，再学什么都非常快。可以说一看就知道它的优点、缺点、要领在哪里，有点一通百通的味道，这是太极拳容易做到知己知彼的原因，同时也说明太极拳是在继承了中国武术的诸多优点的基础上发展起来的。因为有着这些理由，所以说太极拳是中国拳术发展的最高阶段。

随着冷兵器时代的结束，技击杀敌的徒手格斗术对人们已经没有太大的使用价值，因此一部分拳术必然会消亡。在人类社会和平发展的大环境下，技击术的杀敌作用已经被体育竞技、兴趣爱好、强身健体等等其他的功能所取代。太极拳则因为其特殊的技击特点和养生效果变得更加广为流传。



太极拳创使之初至今，真正了解太极拳的人极为稀少。在清朝末年杨露禅进京之前，太极拳几乎只在陈家门内传播，那时听说过太极拳的人都不多。杨露禅先后在陈家随陈长兴习拳 18 年，技成之后到北京授拳，因武艺高强打败众多高手而被称为“杨无敌”。在那以后，许多王公大臣、贝勒贵族都随其学拳。因为这些贵族们身体素质比较差且不耐劳苦，于是杨露禅便将陈式太极拳中的一些复杂、难度高、消耗体能大的动作改为简单、容易做到且不太累的动作，后来慢慢定型为杨式太极拳。在这之后，太极拳才逐渐在北京、天津流传开来。在陈式、杨式太极拳的基础上后来又发展出了武式太极拳、吴式太极拳，在武式太极拳的基础上后来又演变出孙式太极拳。陈、杨、武、吴、孙五式太极拳在全国流传最广，由此被称为当今的太极拳五大家，也是现在所有太极拳流派的渊源。

中华人民共和国成立之后，国家大力推广体育运动，练习太极拳的人也越来越多。经常可以在公园里、小区的绿地见到一些上了年纪的人在打太极拳。太极拳似乎已经演变成一种健身术，只适合上了年纪的老年人锻炼身体。实际上这是一种误解，因为太极拳本质上是一种技击术，它创立的初衷是为了提高技击的效率，如何有效打击，如何省力。随着太极拳自身的进化，逐渐发现“放松”是最好的提高效率的方法。于是便在如何放松上精雕细凿，要求极其严格。巧合的是“放松”对于人体的健康有莫大的好处。行拳时，因为放松的原因，呼吸变得缓慢而深长，氧气的吸收量因此增大，血液中的含氧量也增加，有更多的营养成分滋润身体。平常身体的某些紧张部分消耗了过多的养分，导致一些毛细血管供血不足，这时也因为放松的原因降低了消耗，使身体更多地方的毛细血管得到了充分的营养补给；大脑和神经系统也在这个既放松又运动的过程中得到极好的调整。所以一套拳打



完，人会感觉身体舒适，四肢温暖，头脑清醒，和好好睡了一觉的感觉相同。唯一不同的是，这是一边睡觉一边运动，并且没有平常那种运动后的疲劳感。这是放松给身体带来的好处，至于放松带给技击的好处，在看完完整本书之后相信您会有所了解。

究竟是谁创造了太极拳？这个问题一直有不小的争论。大概有以下三种说法：①元末明初的张三丰所创；②明末清初陈王廷所创；③中国武术的自然进化逐渐演变而来。究竟是哪一种，至今还没有定论。笔者个人认为，从太极拳的特点来看，太极拳应该不是由某一个人所创造的，太极拳应该是武术自然进化的集体结晶，是众多武术家不断改进、不断研究的成果。因为推手训练是不可能由一个人完成的，没有推手的检验，拳架的正确性是无法得到验证的，不知道拳架正确与否，又如何定型拳架？又如何总结太极拳的理论？没有理论，没有拳架，没有检验，又怎么能够去创拳？当然，这终究是个历史问题，应该交给历史学家去讨论。现仅根据不同门派太极拳的特点和一些史料记载，至少太极拳在创立之后的发展线索是可以大致确定如下的：

① 太极拳从王宗岳传至蒋发，再由蒋发传到河南温县陈家沟陈氏，于是有了陈式太极拳。

② 后来杨露禅跟随陈家陈长兴学拳，以后创立了杨式太极拳。

③ 武禹襄先后从学于杨露禅和陈清平，遂定型成武式太极拳。

④ 杨露禅后来教了满族人吴全佑，全佑之子吴鉴泉定型了吴式太极拳。

⑤ 孙禄堂从学于武式传人郝为真，创立了孙式太极拳。

由此可见，当今流传甚广的传统太极拳基本上都是由陈式太极拳发展和演变而来。另外，国家体委为了推广太极拳，在杨式太极拳的基础上，采纳了其他派别的一些特色动作并加以改编，

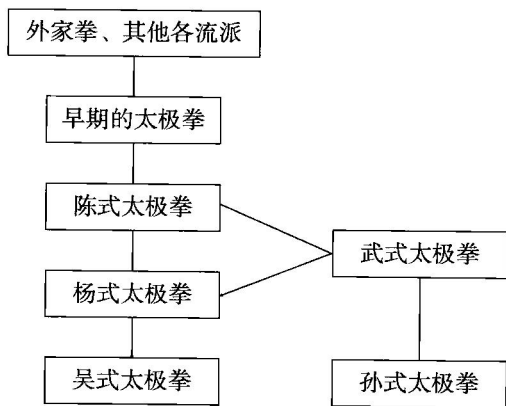




编制了 24 式、48 式等一系列简化太极拳。因为简单易学且由官方推广，学练的人数也很多。

本书所提到的太极拳特指陈、杨、武、吴、孙这几种一直在民间广为流传的传统太极拳。

太极拳发展线索图：



## 第二节 太极拳的组成结构

太极拳所包含的内容并非只有几套太极拳架那么简单。一般说来，它或多或少地包括以下几项或全部内容：拳架、推手、散手、单操、站桩、体能与功力。

### 一、拳架

拳架练的是知己功夫，是太极拳的根本，拳架的练习从最初级的入门阶段一直贯穿到“阶及神明”的最高级阶段。各派的技