

摘 要

功能性力量训练主要强调在不稳定条件下的小肌肉群以及核心肌群的训练，更加注重神经肌肉的支配能力以及对身体的控制能力。目前，功能性力量训练已经被广泛地应用于竞技、医疗康复等领域且都取得了较好的成效，但在高中阶段的应用较少，其功能的有效性还需要继续被挖掘探究，因此本文以功能性力量训练在高中体育课教学中的应用为对象，探寻功能性力量训练对高中生体质健康的影响，并制定高中生体质健康的训练方案为今后高中体育课的训练提供一些科学的依据。

研究方法：本文运用了文献资料法，对功能性力量训练相关方面的文献进行了检索和整合，为实验的实施提供了理论支持和实验指导。运用了实验法，将功能性力量训练与传统力量训练对于高中生体质健康影响的效果进行对比，实验前收集实验对象的基本情况，进行体质健康（身高、体重、肺活量、50米跑、坐位体前屈、立定跳远、800米、1000米、引体向上、仰卧起坐）和功能性筛查动作（深蹲、跨栏步、直线弓箭步、肩部灵活性、直腿主动上抬、躯干稳定性俯卧撑、身体旋转稳定性）指标的测试，并检验两组实验对象的差异性，确保两组实验对象无显著性差异。实验组和对照组分别进行8周的功能性力量训练和传统力量训练后，对两组实验对象的体质健康和功能性筛查指标进行测试记录，并对测试结果进行统计学分析。采用数理统计法，依据《国家体质健康标准》、功能性动作筛查标准对实验前后的数据进行优劣划分作为实验数据评分的标准，实验后使用SPSS26.0进行数据的前后指标分析和比较，得出两种不同训练方式对高中生体质健康提升的情况。

研究结果：8周实验后，实验组和对照组体质健康和功能性筛查（FMS）指标测试成绩均有不同程度的提升。

（1）功能性筛查动作（FMS）数据测试分析：实验组8周功能性力量训练前测和后测成绩在测试的七个动作和总体成绩上都存在差异。其中深蹲、跨栏步、直线弓箭步、直腿主动上抬以及身体旋转稳定性等测试指标，实验前、后测试的成绩全部有显著性差异（ $P < 0.05$ ）；而肩部灵活性和躯干稳定性等测试指标，实验前、后测试的成绩没有显著性差异（ $P > 0.05$ ）。对照组8周功能性力量训练前测和后测成绩在测试的七个动作和总体成绩上都存在差异。其中跨栏步、躯干稳定性俯卧撑和身体旋转稳定性等测试指标，实验前、后测试的成绩都具有显著性差异（ $P < 0.05$ ）；而深蹲、直线

弓箭步、肩部灵活性、直腿主动上抬等测试指标，实验前、后测试的成绩没有显著性差异（ $P>0.05$ ）。

（2）体质健康数据测试分析：实验组 8 周功能性力量训练结束后，其中男生的肺活量、50 米跑、坐位体前屈、立定跳远和 1000 米跑等测试指标，实验前、后测试的成绩全部有显著性差异（ $P<0.05$ ）；而引体向上这项测试指标，实验前、后测试的成绩没有显著性差异（ $P>0.05$ ）；女生的肺活量、50 米跑、坐位体前屈、立定跳远、800 米跑、一分钟仰卧起坐等测试指标，实验前、后测试的成绩全部有显著性差异（ $P<0.05$ ）。对照组 8 周功能性力量训练结束后，其中男生的肺活量、50 米跑、立定跳远和 1000 米跑等测试指标，实验前、后测试的成绩全部有显著性差异（ $P<0.05$ ）；而坐位体前屈和引体向上这两项测试指标，实验前、后测试的成绩没有显著性差异（ $P>0.05$ ）；女生的肺活量、50 米跑、立定跳远、800 米跑和一分钟仰卧起坐等测试指标，实验前、后测试的成绩全部有显著性差异（ $P<0.05$ ）；而坐位体前屈这项测试指标，实验前、后测试的成绩没有显著性差异（ $P>0.05$ ）；

研究结论：

（1）通过 8 周训练实验组和对照组学生 FMS 各指标的比较，实验组学生的功能性筛查成绩提高幅度比对照组学生的成绩提高幅度更大，说明了学生在进行为期 8 周的功能性力量训练较传统力量在提高中学生基础动作模式上更具有优势，同时也表明进行功能性力量训练较传统力量训练能更有效的降低运动损伤。

（2）通过 8 周训练实验组和对照组实验前后的比较，实验组学生体质健康测试整体上高于对照组学生成绩，说明功能性力量训练较传统力量训练在提高学生体质健康方面更具优势。

（3）功能性力量训练在中学体育教学中的应用不仅能提高中学生的体质测试成绩，还能有效提高中学生身体功能，并降低体育课上发生运动损伤的概率，提高体育教学效率，契合体育教学目标。

关键词：高中生；体质健康；功能性力量训练；功能性动作筛查

ABSTRACT

Functional strength training mainly emphasizes the training of small muscle groups and core muscle groups under unstable conditions, paying more attention to the innervation of neuromuscles and the ability to control the body. Currently, functional strength training has been widely used in sports, medical rehabilitation, and other fields and have achieved a good result, but in the application of the high school stage is less, the effectiveness of its function also needs to continue to explore, so this article with the application of functional strength training in high school physical education teaching, explore the effect of functional strength training for high school students physical health, And the formulation of high school students physical health training program for the future high school PHYSICAL education training to provide some scientific basis.

Research methods: This paper used the literature method to search and integrate the literature related to functional strength training, providing theoretical support and experimental guidance for the implementation of the experiment. Experimental method was used to compare the effects of functional strength training and traditional strength training on the physical health of senior high school students. The basic information of experimental subjects was collected before the experiment. Physical health (height, weight, lung capacity, 50 meters in succession, crook proneness, standing long jump, 800 m, 1000 m, pull-ups, sit-ups) and functional screening action step (the squat, hurdles, linear lunge, shoulder flexibility, stability of the active service, trunk straight leg push-ups, body rotation stability) index test, The differences between the two groups of experimental objects were tested to ensure that there was no significant difference between the two groups of experimental objects. After 12 weeks of functional strength training and traditional strength training in the experimental group and control group, physical health and functional screening indicators of the two groups of experimental subjects were tested and recorded, and the test results were statistically analyzed. According to the National Physical Health Standard and functional motion screening standard, the data before and after the experiment

were divided into advantages and disadvantages as the standard of experimental data scoring. After the experiment, SPSS26.0 was used to analyze and compare the indicators before and after the data, and the situation of the physical health improvement of high school students by two different training methods was obtained.

Results: After eight weeks of experiment, the physical health and functional screening (FMS) test scores of both the experimental group and the control group improved to varying degrees.

(1) Functional screening movement (FMS) data test analysis: The experimental group had differences in the scores of seven movements and overall scores in pre-test and post-test of functional strength training in eight weeks. There were significant differences in the scores of squat, hurdle step, straight lunge, straight leg active lifting and body rotation stability before and after the experiment ($P < 0.05$). There was no significant difference between the test scores of shoulder flexibility and trunk stability before and after the experiment ($P > 0.05$). In the control group, there were differences in the seven movements and overall scores in the pre-test and post-test of the eight-week functional strength training. The test results of hurdle step, body stability push-ups and body rotation stability were significantly different before and after the experiment ($P < 0.05$). There was no significant difference between the test scores of squat, straight lunge, shoulder flexibility and straight leg active lifting before and after the experiment ($P > 0.05$).

(2) Physical health data test analysis: in the experimental group, there were differences in physical health indicators and overall performance in the pre-test and post-test scores of the eight-week functional strength training group. There were significant differences in lung capacity, 50m running, sitting forward bending, standing long jump and 1000m running among boys before and after the experiment ($P < 0.05$). There was no significant difference between pull-up scores before and after the experiment ($P > 0.05$). There were significant differences in lung capacity, 50-meter running, sit-forward bending, standing long jump, 800-meter running, one-minute sit-up and other test indexes of girls before and after the experiment ($P < 0.05$). In the control group, there were differences in physical health indexes and overall scores in the pre-test and post-test in the eight-week functional strength

training group. There were significant differences in lung capacity, 50m running, standing long jump and 1000m running among boys before and after the experiment ($P < 0.05$). There was no significant difference between the two test indexes of sitting forward and pull-up before and after the experiment ($P > 0.05$). There were significant differences in lung capacity, 50 m running, standing long jump, 800 m running and one minute sit-up before and after the experiment ($P < 0.05$). There was no significant difference between the test scores before and after the test ($P > 0.05$).

Research Conclusions:

(1) through eight weeks of training the index comparison of the experimental group and the control group students FMS, the treatment of functional screening result increase than the control group, student's result more increase, illustrates the students in functional strength training for 8 weeks than traditional power based action mode has more advantages in improving middle school students, It also shows that functional strength training can reduce sports injury more effectively than traditional strength training.

(2) Through the comparison between the experimental group and the control group before and after 8-week training, the physical health test scores of the experimental group students were higher than the control group students, indicating that functional strength training has more advantages in improving students' physical health than traditional strength training.

(3) The application of functional strength training in middle school physical education can not only improve the physical test scores of middle school students, but also effectively improve the physical function of middle school students, and reduce the probability of sports injury in PHYSICAL education, improve the efficiency of physical education teaching, fit the physical education teaching objectives.

Key words: High school students; Physical health; Functional strength training; Functional motion screening

目 录

摘 要.....	I
ABSTRACT.....	III
第 1 章 前 言.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究意义.....	2
1.2.1 实践层面意义.....	2
1.2.2 理论层面的意义.....	2
第 2 章 文献综述.....	4
2.1 相关概念的界定.....	4
2.1.1 功能性力量训练.....	4
2.1.2 体质健康.....	6
2.2 国内外研究现状.....	6
2.2.1 国外关于功能性力量训练应用研究.....	6
2.2.2 国内关于功能性力量训练应用研究.....	8
2.2.3 国内关于功能性力量训练在青少年群体中的应用研究.....	10
2.2.4 功能性训练的理论依据研究.....	11
2.2.5 功能性训练的方法手段研究.....	13
2.3 本研究相关测试方法和测试指标的选取.....	14
2.3.1 功能性运动测试（FMS）简介.....	14
2.3.2 国家体质健康标准.....	15
2.4 文献小结.....	15
第 3 章 研究对象与研究方法.....	17
3.1 研究对象.....	17
3.2 研究方法.....	17
3.2.1 文献资料法.....	17
3.2.2 实验法.....	17

3.2.3 数理统计法.....	17
第 4 章 实验的设计.....	18
4.1 实验的目的.....	18
4.2 实验的对象.....	18
4.3 实验的控制.....	18
4.4 实验的因变量和自变量.....	18
4.5 实验时间与场地器材.....	19
4.6 实验指标的选取.....	19
4.6.1 学生体质健康指标.....	19
4.6.2 功能性动作筛查指标.....	19
4.7 实验设计方案流程图及训练计划安排.....	20
4.7.1 实验流程图.....	20
4.7.2 实验训练的具体安排.....	21
第 5 章 结果与分析.....	28
5.1 实验组和对照组功能性动作筛查（FMS）测试数据对比分析.....	28
5.1.1 实验前，实验组和对照组 FMS 数据分析.....	28
5.1.2 实验前后，实验组 FMS 数据对比分析.....	29
5.1.3 实验前后，对照组 FMS 数据对比分析.....	30
5.1.4 实验后，实验组和对照组 FMS 数据对比分析.....	31
5.1.5 功能性动作筛查（FMS）实验结果分析与讨论.....	32
5.2 实验组和对照组体质测试数据对比分析.....	32
5.2.1 实验前，实验组和对照组所测的体质数据成绩对比分析.....	32
5.2.2 实验前后，实验组体质数据成绩对比分析.....	34
5.2.3 实验前后，对照组体质数据成绩对比分析.....	36
5.2.4 实验后，实验组与对照组体质数据成绩对比分析.....	37
5.1.5 体质测试实验结果分析与讨论.....	38
第 6 章 结论与建议.....	40
6.1 结论.....	40

6.2 建议.....	40
参考文献.....	42
附 录一.....	46
附 录二.....	47
附 录三.....	50
附 录四.....	52
致 谢.....	53

第 1 章 前 言

1.1 研究背景

青年毛泽东总结认为“体育之效，至于强筋骨，因而增知识，因而调感情，因而强意志”。他对于体育的认知，主要是要通过体育运动来提升国民的体质^[1]。此见解，闪烁着青年毛泽东的体育思想光辉，可见伟人的前瞻性 2007 年 1 月 7 日,胡锦涛同志提出：“增强青少年体质，促进青少年健康成长，是关乎国家和民族未来的大事”。2017 年 1 月，习近平总书记在北京冬奥会筹办视察工作中指出，“人生幸福快乐，强身健体十分重要”。如此可见体育对增强人民体质与促进全民健康的积极作用^[2]。自新中国成立以来，直到 1971 年进行了全国范围内的第一次大规模体质测试，建立起中国体质健康基础数据库，从这次时间点以后展开了“五年一大测，每年一小测”的体质测试^[3]。2000 到 2014 年期间我国四次体质健康监测数据显示，青少年的身体形态出现了持续增长的势头，肥胖检出率持续提高；肺活量和其他指标较 2005 年以前呈现出持续下降的势头，然后在 2010 年开始出现“回暖”现象，但是视力问题仍然高居不下，继续向低龄化延伸^[4]。

截止到 2019 年，国家体育总局、教育部先后一共进行了八次青少年体质与健康的调研工作。发现我们中国学生的体质健康状况总体水平有所改善，但此次调研也发现了学生视力不良和近视率偏高、学生超重肥胖率上升、学生握力水平有所下降、大学生身体素质下滑等一些学生体质与健康状况亟待解决的问题^[5]。我们必须为后面工作做好充分的准备和计划，精准把握学生体质与健康的影响因素，靶向施策，加强和改进学校体育、卫生与健康教育工作，提升学生体质健康水平成为接下来需要解决的首要任务。对于近视、肥胖这些“久治”而不减的现象值得我们去反思。

功能性力量训练是一种为满足职业运动需要而被衍生出来的一种新型的理论与方法，现如今功能性力量训练研究主要集中在对国家队运动员、高校运动队、以及一些健身房和体育俱乐部中，相对于传统的训练方法它在实践应用中所展示出来的功能是：训练方式和手段多种多样，训练要求简便，可利用性较高，徒手训练形式多样，训练部位较为全面，一般不依赖于较为复杂的器械，主要运动形式有简单的直腿跳、下蹲、单手举、跳深等等。从当前我国的学校体育课堂教学内容来看，功能性力量训练方面

的研究内容少之又少，再反观当前国内中小学的体育设施条件，有的贫困地区甚至连塑胶跑道都没有，所以现阶段迫切需要制定出来适合高中生训练的功能性力量训练方法，在体育课堂的正常教学活动中加入功能性训练内容，灵活地运用功能性热身训练、功能性基本素质训练以及功能性恢复训练等基本手段，发挥其功效促进中学生运动能力的增长，这样有助于全面而又科学地发展学生的身体素质。

高中阶段学生的身体机能发展逐步提高，此阶段进行功能性力量训练与高中生身体素质的发展相趋同，在生理方面，身体形态方面的发展已经不断完善，运动系统、呼吸系统及神经系统方面有了一定的增强，且神经的第一信号系统和第二信号系统的活动相互关系变得更加完善，关节的牢固性和稳定性也较少年时期有了一定的提升，柔韧素质较少年期有所下降。在进行传统力量训练时，主要是通过控制运动负荷的量和强度来增强身体素质的各项水平，肌肉本身对运动负荷具有一定的适应性，长期进行同种负荷强度训练，机体的刺激强度受到了遏制，导致肌纤维无法得到较好的转变，因此肌纤维的得不到良好的发展。在进行高中生的训练安排时，一定要通过不断变换运动负荷强度和量，进行正确的监控，使肌肉力量得到稳步的提升。与之不同的是，进行功能性力量训练时，主要强调动作的轨迹以及动作质量，在进行重复训练掌握基本技能过后，可以将其通过神经肌肉的整合过后运用到各项运动项目中去，提升实战能力。对于负荷强度和量的运用程度较低，更适合融入到高中生的身体素质提升中。在学校体育领域中，功能性训练能够更好地弥补传统体能训练的缺点，以此来提高高中生的体质健康成绩和降低训练时身体受伤的风险具有重要作用。

1.2 研究意义

1.2.1 实践层面意义

中学生的体质健康问题一直以来是国家关注的重点问题之一，本研究主要通过对高一学生进行功能性力量训练，拓展通过功能性训练对于学生 FMS 成绩、身体机能、身体素质的影响，也在一定程度上丰富了课堂教学内容，为之后高中生课堂训练计划的选择以及提高体质水平提供了实践依据。

1.2.2 理论层面的意义

本研究的理论意义在于通过对中学生这一群体进行为期 8 周的功能性力量训练，

来检验功能性力量训练与传统力量训练相对比下，在提升中学生体质上是否更加显著，以期为接下来该研究领域中的中学生群体作出理论参考，同时能够为中学生人群在进行力量素质训练的选择上提供理论依据。

第 2 章 文献综述

2.1 相关概念的界定

2.1.1 功能性力量训练

功能性力量训练起源于西方，最早出现在康复领域，功能性力量训练这一词语最早出现在 1997 年，由著名体能训练教练 Gray 提出，他主要观点是提出了动力链理论，主要了解到传统的力量训练和体能训练并不关注人体的运动能力，在参加一些比赛中，它们不能发挥自己的力量，它们容易受到损伤主要是源于自身灵敏性和动作控制力很差，认为功能性力量可以帮助运动员在具有一定专项力量基础上提高速度^[6]。

Mike Boyle 认为其训练可以直接被定义成“有计划地训练”，主要由训练的目标来掌控，而不受训练内容、训练动作和器械主导。他从生活层面对功能性力量训练进行解释，即在生活领域引入并应用极具力学活动特征的兼具协调性与活力性的动作^[7]。

Gambetta 从运动的人体解剖学和力学特征上来定义功能性力量训练的概念，指出其是一种身体的控制能力：控制身体重心、对地反应力和冲力的调控能力，这种控制存在两种界面：稳定性和非稳定，存在多种速度：加速、减速及变速。功能性力量训练是基于人体本体感受的身体运动，既存在多关节与立体式特征，也具备立体式特点。与 Gambetta 观点有异曲同工之处的是 Thomas Kurz 提出的理论，它的主要观点是：“功能性训练最主要抓住整体性训练，也就是一种多方面多关节的训练”^[7]。到 1999 年，美国的 Athletes Performance Institute（简称 AP）公司在亚利桑那州创建了身体运动功能训练中心，随后在 2003 年、2006 年、2009 年在美国的加利福尼亚州、佛罗里达州、德克萨斯州相继成立了身体运动功能训练中心，AP 公司以职业运动员作为重点服务对象，重点满足该群体的身体运动功能训练服务需求^[8]。功能性训练在 21 世纪才传入我国，与国外相比发展较晚，2011 年，由我国组成的身体运动功能训练团队与美国的 AP 公司合作，在国家队运动员奥运备战训练阶段采取身体功能训练且获得显著成效。

直至 21 世纪，我国才正式引入功能性力量训练，并率先及将其作为竞技运动员的训练方式，通过体能训练获得突出成绩以后得到我国学术界的高度关注，不少学者纷纷阐释功能性力量训练的定义，其中笔者认为具有代表性的学者如下：

董德龙教授等（2010）认为目前训练过程众多难题中主要的难题之一，在于功能性训练所定义的内容更为广泛，除功能性力量和功能性耐力以外，功能性训练的重点内容还包括功能性速度等。它正在从更为全面的视角寻找出路，主要发现人体的弱点部位；在强调完整性的同时，功能性力量训练还格外关注训练的针对性，整体性是强调肌肉之间的连贯发力，它主要的特点就是强调多关节效应，去完善之前所进行的单关节训练方式，加强人体运动的效果。功能性力量训练即基于人体并以强化力量训练为主的整体“运动链”，从宏观视角控制并协调肌肉力量，弥补了传统力量训练仅重视传统力量的不足，从而达到提升力量的目的^[9]。

季磊（2011）深入阐述了功能性力量训练理念：在综合探讨 Vern Gam-betta 和 Gary Gary 研究成果以后得出单关节运动距离特定肌肉较远时无法突显自身功能性的结论。除多关节运动以外，能够充分突显功能性的还有融合肌肉群。在他们看来，多关节运动才是功能性力量训练的主要形式。其理念在于打破以往 z 的单关节力量训练模式，通过重点调整关节与关节力量的方式达到增强练效果的目的。主张把人体看成是一个动力链，通过一系列强有力的整合，加强躯干部位及各关节周围肌肉的训练，既要提高平衡水平，也要强健稳定性能，提高神经控制肌肉的水平，不断提升本身“柔性力量”，由此增强肌肉参与总体力量。以及得出以下结论：在追求更高工作能力的同时，功能性力量训练还意在增强全身肌肉的工作效率，除了强化力量传递和满足运动技术需求以外，功能性力量训练的价值还在于组合与控制功能以及有效规避运动损伤等^[10]。

尹军、袁守龙（2015）在研究中对身体功能性训练做出解释，将其视作以顺应职业体育发展为目的所构建的新型训练理论及体系，既含有物理治疗，也包括运动功能训练等诸多领域；其强调的训练就是动作，模拟运动员的实际比赛情况进行训练，即根据比赛的需要，运动员处于什么样的状态进行训练。除核心稳定与多平面以外，重点训练内容还包括平衡以及多关节训练^[10]。

马金宁、李荣、吉祥波（2020）基于多学科视角，对功能性力量训练的概念、生物学机制进行分析，从训练价值角度切入对比传统力量训练并展开分析，表示人体处于非稳定状态时经由肌肉系统结合发展情况合理调整自身身体部分的过程即功能性力量训练，在关注深层肌和强调协调性的同时，还重在分析小肌群、和灵敏性等方面，既要求提高控制经济动作的能力，也重在强化稳定练习，并将肌纤维受神经募集影响下的能力训练作为重点；除了神经—肌肉系统和人体运动链以外，其重点生物学机

制还包括动作模式理论作和“三亚系模型”理论等。相较于传统力量训练而言，功能性力量训练意义重大，既能显著提升训练效率，又能规避运动损伤。除了竞技和健身以外，其彼此补充的价值还集中体现在康复领域^[12]。

综上所述，国内外学术界有关功能性力量训练概念的文献成果较为丰富，多数学者基于人体周身视角研究功能性力量训练，强调本体感觉的重要性，既关注训练过程的高效性，也意在提高动作精准性。笔者指出，传统体能训练依然是功能性力量训练的基础与前提，后者涉及学科较多，功能性力量训练追求的不是体表肌肉体积特别是大肌肉群形态和力量的改变，而是通过发展身体的深层小肌肉群，尤需加大对核心肌群的关注力度，以此达到提高受训者身体素质的目的。功能性力量训练模式更加强调整体性与高效性，而非以局部功能训练为主，该类训练往往可以实现一般体能向专项体能的转化，除力量训练、平衡训练和功能性运动测试以外，功能性力量训练模式还涵盖了速度训、灵敏与协调素质训练以及再生与恢复技术。

2.1.2 体质健康

体育学科就体质给出明确定义，指出人体质量即为体质。除人体形态结构和心理因素以外，体质还包括基于遗传性与获得性所体现的生理功能，兼具综合性与稳定性等突出特点^[13]。健康应从两方面考虑：一是有无病症，可以理解为健康的消极影响；二是对抗疾病的能力，可以理解为保持健康的能力水平。除了身体健康与社会适应以外，涵括于健康中的重要模块还包括心理健康。体质健康在健康方面占据较大比重。本次研究以《国家学生体质健康标准》为准，在关注身体形态与身体素质的同时，评价学生体质健康情况时还将身体机能作为重要指标，同学校体育及学生身体健康之间存在紧密关联，与三维健康概念有很大区别^[14]。结合上述定义可知，身体素质是评价个人体质状况的有效依据，也是体质健康的关键内容，因此测评以力量和耐力为代表的主导性身体素质更能反映出一个人的体质健康状况。

2.2 国内外研究现状

2.2.1 国外关于功能性力量训练应用研究

Gray Cook 等人（1997）认为对运动员的躯干进行功能性力量训练可以提高运动员的躯干稳定性和比赛场上的运动表现，为力量和训练专家提供帮助，同时可以满足力

量和训练专家所需支持，并于后期训练阶段加大对躯干支柱力量的训练力度^[15]。

迈克一博伊尔 (Michael Boyle) 在 2003 年所著的《竞技运动的功能性》一书将功能性训练引入竞技体育，被誉为“功能性训练的开创人”。

S W Blundell(2003) 在经过对 8 例脑瘫儿进行一个短期的功能性力量训练方案的干预，不仅可以提高脑瘫儿童的功能表现，而且能够使其增加个人力量，整体效果随时间推移愈加显著^[16]。

Marte Bale(2008) 通过对亚急性期卒中后患者进行功能性力量训练发现下肢功能性力量训练比传统训练更能提高身体表现^[17]。

Santana J.C. 研究指出，有效融合经济项目与日常生活领域的动作的活动被称为功能性力量训练^[18]。

Steven Plink 等表示，将兼具活力特征、力学特点以及协调要求融入日常生活的运动就是功能性力量训练^[19]。在他看来，功能性力量训练是提高人们对日常事务适应能力的方式^[20]。

美国学界认为，力量训练（又名认为是抗阻训练）是少年儿童体育运动和体质健康项目的常规组成部分。除自由重量和弹力带以外，常见的力量训练计划还有自身体重与力量器械等。就抗阻训练而言，训练目不仅对其形式和频度产生决定作用，而且对其量度具有决定性影响。

美国卡洛斯把功能性力量总结为运动员或锻炼者在竞技场上和训练场上可以利用的所有力量的总和。功能性肌肉力量训练可以使运动员在训练中获得的力量运用于需要的运动技能中，而不是只关注技术动作本身^[21]。

英国格拉斯高斯特拉斯克莱德大学康复研究卓越中心 Kerr 等选取六周时间作为研究区间，选取年龄均值 68.8 岁的 93 例卒中患者作为样本对象，通过持续功能力量训练干预后发现，参与功能性力量训练的治疗组有显著改善，夯实了功能性力量训练在康复领域的地位^[22]。

Valerie M. Pomeroy 等人 (2014) 计划把功能力量训练加上传统的物理治疗和运动能力治疗加上传统的物理治疗这两种结合方法应用到上肢瘫痪的参与者，最终得出前者的结合比后者更能在中风后早期促进上肢的恢复^[23]。

Cristina D 等人 (2014) 在一项随机对照的实验过程中发现，对糖尿病人进行加强、伸展以及功能性力量训练，可改善足底压力分布和改善足踝关节复合体的功能状况，

干预措施使足侧翻向更生理的过程转变，持续监测足部状态和对患者进行教育是必要的，有助于保持因多神经病变受损的足部肌肉和关节的完整性^[24]。

V. Ajayaghosh; 等人（2018）通过关注近些年兴起的瑜伽运动，计划如何把功能性力量训练结合与不结合 Vinyasa 流瑜伽到男子足球运动员的训练中，研究结果显示，实验组在心血管耐力、静息脉搏率等所选变量上均与对照组有显著性差异。因此，实验二组足球运动员的心血管耐力和静息搏动比实验一组和对照组有更显著的改善^[25]。

Liao Ting; 等人（2019）通过对没有接受过训练的 12 至 13 岁女孩进行功能性力量训练发现 FST 方案可能更有效地提高 12-13 岁未接受训练的健康女孩的运动质量、肌肉力量、柔韧性和力量，并可能导致更好的健康促进和伤害预防^[26]。

Rausch Monika; 等人（2021）在现代高速发展的科技化背景时代下，企图通过功能性力量训练去解决，现代军事和杂技喷气式飞机的技术进步给飞行人员带来了巨大的心理和生理负荷（导致颈部和背部疼痛）。通过实验方案训练过后，功能性力量训练提高了颈肩部肌肉的最大等距力量和体积，降低了暴露于高强度 Gz 力下的相对肌肉激活^[27]。

2.2.2 国内关于功能性力量训练应用研究

关于功能性力量训练，一个在首次被提出的新型力量训练手段，它的出现迅速在西欧康复治疗、大众健身及竞技体育训练中取得一席之地，并且以一种台风版的势头在我国竞技体育训练中掀起了体能领域的大变革，这股功能性力量训练之风的相关研究是否可以成为我国青少年身体素质增强和体质提升的一条阳光大道？结合国内当前的教育情况不难发现，全面开展素质教育期间既要助力提高实践水平，也要积极培育创新观念，需要本着取精去糟的理念推动功能性力量训练持续发展，这给我国体育领域带来启示？下面的内容将会探寻。

运动康复领域率先提出了功能性力量训练 (FST) 一词，发展至今已然成为兼具潮流性与有效性的力量训练方法。20 世纪 90 年代以来，竞技体育的迅猛发展，体育赛事越来越频繁，造成了身体对抗越来越激烈，许多竞技运动员在竞技比赛中的伤病越来越频繁。在竞技体能训练领域引入功能性力量训练意义重大，一是促使运动员有效规避伤病困扰，二是缩短恢复伤病所用时间。

在全面整理我国有关功能性训练的文献成果后可知，我国学者更偏爱实证研究。

刘爱杰博士是引进功能性训练的第一人,初期主要用以国家队训练活动;为了备战 2012 年的伦敦奥运会,由北京体育大学、首都体育学院、国家体育总局训练局组成的身体运动训练团队与美国的 AP 公司合作,为国家队运动员提供功能性训练服务,并在伦敦奥运会上取得了一定的成果,为功能性训练在我国的开展奠定了基础^[28]。

郝磊(2013)将封闭训练阶段作为研究区间,选取中国男子乒乓球队作为研究对象,对其身体功能力量训练方法展开重点探讨,从三个角度论述预防伤病的有效措施,一是在采取力量训练的过程中注重恢复软组织,二是在训练中高度重视臀肌的作用,三是强调准确的发力应该贯穿于快速的移动当中,除多平面与不稳定状态以外,还要提高身体在多维度状态下完成复合动作的能力^[29]。

刘超(2013)将青少年足球运动员作为研究对象,针对射门技术稳定性开展相关实验,经过了一段时间的身体运动功能力量训练青少年运动员们的立定三级跳远和一步助跑踢远得到了不同程度的增长,从而在足球技术中心射门技术的稳定性得到了强化。或是在确保运动员维持原有联系兴趣的前提下尽力降低出现运动损伤的可能性^[30]。

王伟(2018)以西安体育学院竞技体校作为研究区域,以 12 周作为研究区间,并选取 24 名青年拳击运动员作为样本对象,通过开展功能性训练实验后发现:该项训练显著强健了样本对象的身体素质,除了关节灵活性与非稳定状态下的稳定能力以外,还显著改善了躯干稳定性和柔韧性等指标^[31]。

赵敏敏(2019)以 12 周作为研究区间,选取 14 名竞技健美操运动员作为样本对象,通过构建功能性训练体系的方式进行实验后发现:一是除髋关节和踝关节以外,还显著提高了运动员膝关节的灵活性;二是在单足动作练习过程中引入功能性训练不仅促使膝关节双侧与髋关节更加稳定,而且显著增强了平衡能力;三是样本对象躯干稳定性随着旋转稳定性成绩的增加而提高,同时可以增强神经肌肉控制能力,不仅能够加强其在难度动作中的身体自控力度,而且能够提高运动表现水平^[32]。

尹军等人(2019)将国家游泳队作为研究对象,通过《国家游泳队身体运动功能训练实证研究》明确梳理了用于评判该群体身体机能的主要指标,一是心率,二是尿液颜色,三是握力,同时总结了采取功能性训练的两大意义,一是显著提升身体素质,二是改善游泳运动员的关节疼痛情况^[33]。

李定发(2021)通过将功能性力量训练和柔韧性训练相结合,探寻怎样才能通过运动矫正青少年高低肩的不良形态,研究结果显示:将功能性力量和柔韧训练相结合

效果比功能性力量训练效果更为明显，表明运动干预是改善高低肩不良体态问题的有效途径^[34]。

综上所述，功能性力量训练在西方国家开展较早，最初在医疗康复领域中应用，国外关于功能性训练研究的领域较为宽泛，应用的人群也很广泛。但特别是应用于竞技运动和康复领域，从搜集到的文献中可以看出国外进行功能性力量训练不仅可以提高人的身体素质和运动员的运动表现，而且可以降低人们发生运动损伤的风险。在康复领域对于一些患者来说，功能性训练可以减缓他们的症状，加速他们的恢复。与国外相比，功能性训练在我国开展较晚，但通过梳理文献发现我国首次将功能性力量训练是应用在国家队运动员的训练中，自采取功能性力量训练开始，不仅获得了明显的训练成效，而且极具推广价值；现在功能性力量训练应用的领域有很多，不仅有竞技运动领域，还有康复领域和军事领域等等，功能性力量训练适用对象的年龄限制不大，小到儿童青少年，大到老年人，可以说功能性力量训练不仅适用于专业运动员，而且适用于普通的社会民众，在后续的研究中要将功能性力量训练的价值进一步挖掘，找出更加全面、多样的应用效果，同时扩大推广范围。研究发现，现与功能性力量训练相关的研究多是通过对比分析传统力量训练的方式展开探讨，但少有学者将两者的结合训练作为研究重点，同时在基于传统力量训练的功能性力量训练是提高训练效果的最佳渠道这一论点上达成一致意见。

2.2.3 国内关于功能性力量训练在青少年群体中的应用研究

贾海元（2018）在对临汾市第三中学校男子篮球队 18 名高中篮球运动员进行功能性力量训练对其弹跳素质的影响，通过分析完成训练后的测试数据可知，相较于单独使用传统力量训练而言，融合其与功能性力量训练的方式开展训练更有助于提高运动员的原地起跳水平^[35]。

贺元安，周慧等人（2018）通过寻找针对青少年体质健康下降的办法，就如何才能科学、系统地对这一问题进行得更好的干预作出了以下探索。在综合梳理功能性训练特征与相关理念内容的基础上，以提高青少年身体素质与体质为目的制定可行性方案；除专业训练队和医疗矫正以外，还要将更多的功能性力量训练引入并应用到体育健康课上，不仅可以提高该群体的体质健康水准，而且能够有效矫正身体形态，以及在提升身体素质和激发运动兴趣方面也有较好的成效；在遵循学生独有的身心发展特

征的基础上逐步推进，联系该群体的素质敏感期开展针对性训练，并强调饮食健康、均衡搭配^[36]。

许馨元（2020）以丹东第十九中学羽毛球队作为研究对象，选取 12 名女运动员作为研究样本，经观察得出该羽毛球队仍以传统力量训练为主且未采取功能性力量训练的结论，经过比对分析运动员采取功能性力量训练前后的移动速度可以发现，引入功能性力量训练具有显著提高移动速度的效果。通过此次实验认识到了教练员在进行训练计划制定时，一定要与时俱进，特别是要从训练方法、训练理念的创新作为新的切入点^[37]。

马安（2019）选取莱州中华武校作为研究区域，将符合实验筛选要求的 20 名青少年散打运动员作为样本对象，通过实验测试分析数据结果发现加入功能性力量训练之后一些组合击打的动作都有明显改善，其中以散打拳腿最具代表性，但在后直拳部分未见明显提高，单一击打力量基本保持不变。据此可知，在提高肌肉本体感觉与整个身体运动动力链的同时，引导青少年散打运动员采取功能性力量训练还能显著提高更深层次的小肌肉群力量^[38]。

廖婷等人（2021）在《功能性力量训练对初中生与高中生功能动作和身体素质影响的对比研究》一文中指出，功能性训练对于初中生和高中生的身体素质提升是非常有效的，在实施功能性训练时要基于初高中生的对应特征推出与之相符的教学计划^[39]。

综上所述，青少年群体在各类运动中均采取了功能性力量训练，但是我国的学者们大多数都是在新型的运动方式上面去进行发现式的实践干预研究，在体现功能性力量训练有利于提高青少年运动能力的同时，还着重凸显其在增强体质健康方面正向作用，有一些学者对于学生的身体敏感期、运动计划、营养等方面进行了探寻，为国内学者构建功能性力量体系予以实证支持。

2.2.4 功能性训练的理论依据研究

根据学界研究可知，虽然功能性训练拥有部分理论基础，但是为其提供理论依据的研究并不多见。最近几年，国内外学术界相继加大了对功能性训练的研究力度，基于不同视角分析理论来源并论述相关依据，为功能性训练的推广与应用提供了理论支撑。

功能性训练更加关注躯干支柱力量，在着力训练人体小肌群的同时，还格外关注

深层薄弱肌群，改善小肌肉群和大肌肉群之间的协同能力，强调核心稳定性，在运动中要保持脊柱稳定，防止脊柱发生侧弯而引发运动损伤。1985年，Panjabi^[40]率先定义了核心稳定性的概念，格外强调训练脊柱稳定性的重要性；1992年，Panjabi经研究得出“三亚细模型”理论，在全面论述脊柱稳定性生理机制的同时，除神经系统亚系与被动亚系以外，重点分析的脊柱稳定系统还包括主动亚系等，彼此之间互为相关、相互作用，由此达到脊柱稳定性^[41]。李敬勇等（2008）围绕运动员运动能力展开探讨，认为核心稳定能力至关重要，是运动表现的基础，并建议我国运动员要着重进行核心稳定训练^[42]。

在探索人体肌肉的同时，运动链还将人体骨骼与关节协作作为探索内容，从结构层面来看对功能性训练动作起到决定影响，从理论层面来看为设计功能性训练理论奠定基础。Gray Cook（2011）围绕功能性训练展开论述，认为在关注人体运动链特征的同时，还要格外重视相关结构，因其具备客观性，所以必须依照运动链结构规律开展训练，避免单一的训练人体某个部位的肌肉功能，要重视整体功能训练^[43]。王银晖（2017）提出，人体运动链有3种基本形式，分别是神经链、关节链、肌肉链，这三种链既相互协作，又相互独立；在训练中关注人体运动链各体系的协作，重视核心区域对于人体上下肢的衔接作用^[44]。

动作模式是指具有一定目的的动作系统，人体的动作不是独立的，而是多平面、多方向、多形态的组合，它包含了人体原始的动作，例如蹲起、屈伸、推拉等动作模式，是功能性训练动作的设计来源^[45]。程翀（2012）研究发现，中枢神经系统对动作模式发挥调控作用，以肌肉、筋膜和关节为代表的组织一同执行经由大脑预先设计的动作程序的过程，遵循既定是时空顺序予以推进，运动技能以动作模式为基本前提，提高动作模式的精准程度是有效规避运动损伤的方式，提升训练效率，延长运动生涯^[46]。

结合上文，国外学术界有关功能性力量训练理论的研究历程较长，相关内容较为丰富，但国内在该领域的研究不够成熟，不过受到了学者们的广泛关注，对功能性力量训练所蕴含的理论依据进行了剖析，功能性训练有着丰富的科学内涵和理论基础，在满足功能性训练方式理论需求的同时，也为其动作训练奠定理论基础。由此可知，功能性力量训练更加关注整体功能训练。就神经系统而言，无论是训练躯干支柱力量还是提高动作控制水平，讲究训练动作的质量而不是数量，颠覆了我们对传统训练中某些观点的认知。在后续的研究中我们不仅要推广功能性力量训练方式，也要宣传其

背后的理论依据。

2.2.5 功能性训练的方法手段研究

功能性力量训练的方法手段较为丰富，不仅有徒手训练，而且有器械训练，其中还包含很多小器材的方法，为我们居家训练提供了很多便利，同时也丰富了功能性力量训练的内容。功能性力量训练具体涉及诸多内容，包括力量训练、平衡能力训练、恢复与再生技术、功能性动作测试（FMS）等。

在美国的一个功能性训练学院中总共给我们列出了以下 12 种功能性训练方法和手段，分别是：踏板训练、对抗体重的自重训练、滑翔托盘训练、深蹲练习、壶铃训练、平衡训练板训练、伸缩训练、哑铃训练、TRX 训练、实心球训练、弹性棒训练^[47]。从功能性力量训练这个不难发现其主要就是强调训练动作功能性和力量的训练，以上 12 种训练都与力量训练无法分开，这也是关乎功能性力量训练的重中之重。现在功能性力量训练被逐渐应用于多种练习当中，提升了竞技运动员的素质，增强了身体某方面的薄弱环节，使其运动能力达到一个较高的水平，做到了防范以未然的充分准备，降低了运动损伤的几率，如果出现了损伤也，经过医疗方面治疗和功能性力量训练的系统康复训练也大大提高了重新回到赛场的可能性。所以，在被作为康复训练方法时，功能性训练也可作为运动员训练手段。

美国 Spili0.k 等人 在《Anatomy of Functional Training》这本书中全面系统地介绍了功能性训练的多种动作，功能性训练在日常生活中使用频率较高的动作都被涵盖在内，包括横向动作、纵向动作、耐力训练、平衡性训练等。其中，主要包括 21 种自身体重训练、17 种负重训练、6 种抗阻训练、20 种伸展放松训练、20 种健美塑身训练、10 种大腿放松训练、20 种胸部及背部训练、18 种身体平衡训练。通过训练可提高脊柱弯曲度，核心肌群稳定性得到提升，机体活力、平衡性都会得到增强，在比赛及生活中都能有更好的表现。其中强调了正确的呼吸对于功能性训练大有益处。本书最大的亮点就是采用了分布式的讲解方式，同时辅以相关训练动作的解析图片，能够将人体主要活跃肌肉及稳定肌肉的运动状态呈现出来。同时，书中还涵盖近百张三维图解，将为读者详细说明与每项运动相关的肌肉部位并拥有全面的专家提示（包括最佳锻炼部位、注意事项、正确姿势、原理作用等），也为我们提供了健身塑身练习、核心肌肉练习、工作—娱乐间隙塑身练习等等训练计划，为日常的训练计划提供了科学的参

考^[48]。

《身体功能训练动作手册》从起源、原理、作用、方法与手段、注意事项、负荷量等方面对功能性训练进行阐述。本书共由九个章节构成，具体包括动作姿势、躯干支柱力量、动作准备、快速伸缩复合训练、动作技能、力量与爆发力、软组织再生、拉伸、功能动作筛查。在躯干支柱力量、力量与爆发、快速伸缩符合训练章节中，就对可提高力量的训练进行阐述。这说明功能性训练课与速度训练整合共同落实。功能性训练与传统训练之间不属于矛盾对立关系，二者在训练中均具有重要作用，需要结合二者的优势制定科学的训练技术，打造出我国独有的功能性训练体系。该书由国内著名的体能训练专家编著而成，为实验方案的制定及训练实践提供了理论依据与技术指^[49]。

综上所述，功能性力量训练的方法手段多样，徒手练习主要有一些克服自身体重为主的力量、速度、平衡等能力的练习，还有拉伸练习，泡沫轴再生练习以及有氧跑等。器械练习在传统的一些固定器械和杠铃、哑铃等基础上之外，还加入了迷你带、瑞士球、药球、跳箱、绳梯、小栏架等轻器械的运动，运动前动作准备及运动后拉伸与恢复再生均可借鉴功能性力量训练的相关内容，有具体的训练方法。这些训练的方法和手段也不是固定不变的，在后续的研究中应该对现有的训练方式进行创新，推动功能性力量训练在我国的发展。

2.3 本研究相关测试方法和测试指标的选取

2.3.1 功能性运动测试（FMS）简介

功能性运动测试是功能性训练的重要组成部分，它是在运动前对受试者进行身体运动功能的一个检测，可以检查出我们身体各部位功能是否存在运动受限，总共 7 项测试项目，分别是直腿上抬测试、深蹲测试、旋转稳定性测试、前后分腿蹲测试、肩关节灵活性测试、跨栏架测试、躯干稳定性俯卧撑测试。每个测试项目的得分有 3 分、2 分、1 分、0 分等；四个分数分别对应受试者动作完成质量较高、受试者完成动作但存在身体不稳定或肌肉代偿等情况、受试者未按照要求完成动作、受试者做该动作时出现关节或肌肉出现疼痛现象，应立即停止测试。受试者 7 项测试的总得分在 14 分以上方可参加体育锻炼，在 14 分以下则建议进行身体运动功能的恢复后再参加体育锻炼。近些年功能性运动测试（FMS）应用较多，FMS 目前被广泛应用于竞技体育、学校体

育中，用来预防运动损伤和促进身体功能的增强，人体医学检测与运动能力测试可通过 FMS 实现关联，对完成动作的质量更加重视，物理治疗师与体能训练师开始以人体脊柱稳定性作为课题展开研究，提出其具有消除肌肉代偿及解决人体两侧动作不对称的作用，进而在康复及体能训练领域发挥作用^[50]。

2.3.2 国家体质健康标准

我国体育学术领域始终将体质健康作为重点研究内容，《国家学生体质健康标准》（以下简称《标准》），就学校学生体质健康测量状况测量及锻炼效果标准给出具体的阐述，是学生体质健康的个体评价标准。2014 修订版《标准》提出评分可分为四个类别：第一，优秀 90.0 分及以上。第二，良好是 80.0—89.9 分。第三，及格是 60.0—79.9 分。第四，不及格是 59.9 分及以下^[51]。根据本文的需求高中 2014《标准》测试项目如下，另外将高一年级评分标准整理归纳（见附录一）。

表 2.1 2014 年《国家体质健康标准》高中测试项目

		高中
2014	共测	身高、体重、肺活量
	其他	坐位体前屈、50 米跑、立定跳远、仰卧起坐（女）、引体向上（男）、1000 米跑（男）、800 米跑（女）

2.4 文献小结

将针对本研究搜集的文献中资料进行整理归纳，得出国内外学者关于功能性力量训练的研究涉及诸多领域与层面，例如起源、界定、训练方法、应用实践等。这些文献有着共性也有着差异性。虽然众多学者对于功能性力量训练概念的认识有着自己的见解，但是都通过研究展现出来了功能性力量训练的优点，相比传统力量训练，功能性力量训练存在多平面、多关节训练的特点，其能够实现整体层面的提升，将人体肌肉、骨骼、关节等很好地连接起来；同时更加注重动作模式训练和脊柱稳定训练，在运动过程中讲究动作的质量而不是动作数量，并且要求动作稳定。现阶段学者在训练方法及手段方面尚未达成统一观点，部分学者提出可以平衡、力量、速度三个层面对功能性训练进行分类；有从运动负荷方面将功能性训练划分为自重训练、轻器械训练等。在理论基础的研究方面，功能性训练的理论依据主要有脊柱稳定性的“三亚细模型”理论、人体运动链理论、动作模式理论等。关于应用实践领域，目前的研究涉及

学校体育、康复领域、竞技体育等，在学校体育的应用研究方面，大多数是在体育课程上的一些应用研究，对于高中生的研究较少，本文主要以高中生作为实验对象，探究功能性训练对其体质健康所产生的影响，在明确具体的影响机制时，为教师制定训练计划及提高功能性训练效果提高参考。

第 3 章 研究对象与研究方法

3.1 研究对象

以功能性力量训练对高中生体质健康影响的研究为研究对象，实验对象为安徽省阜阳市颍州区第三中学的 104 名高中学生，分为实验组 52 人、对照组 52 人。

3.2 研究方法

3.2.1 文献资料法

通过中国知网、百度学术等数据库，以“功能性力量训练”、“功能性训练”“体质健康”等作为关键词检索并筛选文献，并在阜阳师范大学图书馆查阅与功能性训练、运动训练等方面的书籍，同时还购买了 ACSM 体能训练概论、身体功能训练动作手册、肌肉训练完全图解功能性训练等相关方面的书进行了学习，将其中与本研究相关的内容进行解读并参考，为本研究提供理论支持。

3.2.2 实验法

采用实验法是将基准线水平相似的测试者随机分成两组，一组为对照组，一组为实验组，并对两组进行不同的实验方案，根据最后测试的实验结果来确定采用的这种实验方案是否会对测试者产生显著影响。在正式实验开始前，会对所有测试者进行身体部分指标测试和功能性动作筛查（FMS）。在确定测试者初始基准水平不存在显著差异后，才会进行本次实验。两组测试者进行为期 8 周的训练过后，两组对象将实验前测试的内容在进行测试并记录分析，最后将两组对象实验前后测试的数据进行分析对比，得出本次实验的结论。

3.2.3 数理统计法

本研究将实验组与对照组各 52 名同学的体质测试数据和功能性运动测试（FMS）成绩进行汇总，进行数理统计分析，两个组所有同学的测试成绩用平均数±标准差表示，并用 SPSS26.0 版本进行实验测试数据的处理。

第 4 章 实验的设计

4.1 实验的目的

通过课堂实验的形式，分析在功能性力量训练和一般传统力量训练下，高中生体质健康所影响的差异性,从而探究有利于高中生体质健康发展的训练手段。

4.2 实验的对象

本研究以阜阳市第三中学高一学生为研究对象。采用随机抽取的形式抽取了 2 个班，为了确保实验对象身体条件符合要求制定了以下标准：①每周除了学校 2 次体育课自己还自主进行课外锻炼 ≥ 2 次。②近 3 个月内有较为严重的运动损伤和手术（如骨折等），经过最终筛选取 52 人为实验组（男生为 29 人，女生为 23 人），52 人为对照组（男生为 25 人，女生为 27 人），实验组采用功能性力量训练，对照组只采用传统力量训练。

4.3 实验的控制

（1）时间因素：实验组和对照组展开实验的时间都控制在每周星期二和星期四早上 10 点 20-11 点和下午 3 点 20-4 点.防止时间过程中遇到天气因素的影响,导致实验的中断，同时也考虑到放假的因素，导致实验的连续性遭到破坏，最后影响实验数据的采集。

（2）实验对象因素：为了确保实验对象的身体符合本次实验的条件，制定了以下标准：①每周除了学校 2 次体育课自己还自主进行课外锻炼 ≥ 2 次。②近 3 个月内有较为严重的运动损伤和手术（如骨折等）。

（3）实验负荷因素：确保实验组和对照组训练时间和强度在整个训练周期内保持一致。

4.4 实验的因变量和自变量

本实验的自变量为功力量性训练和传统力量训练的融入，因变量为高中体育生的身高、体重，肺活量、50 米跑、坐位体前屈、立定跳远、1000 米、引体向上以及功能性运动测试(FMS) 成绩。

4.5 实验时间与场地器材

实验时间：2021 年 10 月至 2022 年 12 月。每周两节课，总共训练 8 周。

场地：阜阳市第三中学操场

器材：秒表、跳远垫、实心球、卷尺、体操垫、软梯、身高和体重测量仪等

4.6 实验指标的选取

4.6.1 学生体质健康指标

50 米跑的测试可以了解学生的速度素质，还可以综合反映神经过程的灵活性、肌肉的力量等；立定跳远测试可以了解学生的下肢肌肉爆发力；坐位体前屈测试可以了解学生身体柔韧发展的状况以及躯干、腰、髋等韧带和肌肉的伸展性；800m 和 1000 米跑测试可以了解学生的耐力水平；男生的引体向上测试可以了解学生上肢肌肉力量耐力；女生仰卧起坐测试腰腹的力量。

在这几项测试项目中，将要包含了所有提升体质健康的身体素质（力量、耐力、速度、灵敏、柔韧），所以我们可以结合这几项测试指标的情况，对高中生的体质健康水平有初步的了解，继而判断分析通过功能性力量训练能否对高中生的体质健康的发展有所影响。

4.6.2 功能性动作筛查指标

功能性动作能力筛查（FMS）是一种简单的、量化的基础运动能力（灵活性和稳定性）的评价方法，在物理治疗、运动训练、体育教学等多个领域具有实践案例，且效果明显。在准备开始实验前对高中生进行 FMS 测试，对所测试学生的身体功能状况有明确地了解，能够成为制定一套合理训练计划的一种凭据。

表 4.1 功能性动作的筛查测试目的一览表

项目分类	测试项目名称	测试目的
1	深蹲	(1) 评价闭链条件下双脚接触地面时, 踝关节的背屈、髌关节和膝关节的屈曲能力; (2) 胸椎灵活性; (3) 腰椎稳定性; (4) 肩关节屈曲和外展的能力。
2	过栏架	(1) 评价支撑腿的髌、膝、踝的稳定性; (2) 跨栏腿髌、膝、踝的灵活性; (3) 支撑腿髌关节伸的能力; (4) 躯干的稳定性。
3	直线弓步蹲	(1) 主要评价髌、膝、踝的灵活性和稳定性, 股直肌和背阔肌等的柔初性。以及以上素质的双侧对称性。
4	肩部灵活性	(1) 外展肌的屈伸能力。
5	主动直膝抬腿	(1) 测试学生大腿后侧肌肉的柔韧性。
6	躯干稳定俯卧撑	(1) 双臂做对称动作的基础上, 躯干在矢状面的稳定性。
7	旋转稳定性	(1) 检查骨盆、核心及肩带稳定性。

以上测试的总分为 21 分, 及格为 13 分。一般说来, 综合得分越高, 代表参加测试者的基础运动能力越好; 相反, 综合得分越低, 代表则参加测试者基础运动能力越差。其中综合分如果低于 14 分则在运动的过程中受伤风险大于综合分高于 14 分的运动者。需要注意的是, 下蹲和躯干稳定性俯卧撑是直接的动作模式对称性测试, 计分三次, 取该项的最高得分。过栏跨步、前后分腿蹲、主动直膝抬腿、肩部灵活性和转动稳定性是非对称性测试, 分别有左侧和右侧各三次计分, 该项最终得分为两侧的最低得分。例如, 一个人左侧最低得 2 分, 右侧最低得 1 分, 则该项的最后得分为 1 分。最后, 将最后积分概括为总分来使用。

4.7 实验设计方案流程图及训练计划安排

4.7.1 实验流程图

实验前对实验对象进行为期 2 周的预实验, 主要针对功能性筛查动作进行培训和相关身体指标进行测试, 检验实验设计的合理性、可行性和有效性, 避免在正式实验开始后出现一些资源的浪费。

正式实验开始前一周对实验对象先进行排除性筛除, 再对实验对象的身高、体重进行测量、还有身体素质指标 (肺活量、50 米跑、坐位体前屈、立定跳远、1000 米、引体向上) 以及功能性运动测试 (FMS) 的成绩进行测试, 将两组学生测试的成绩进

行归纳总结，并进行统计学检验，确保两组学生的成绩无明显差异性。两组同学的测试成绩经过统计学检验没有显著差异性后，则证明研究具有可行性。之后就开始正式的实验周期，实验组采用功能性力量训练，对照组则只使用传统力量训练，在整个训练周期内实验组和对照组时间和强度应该保持一致。

实验结束后一周也是测试周，跟实验前一周的测试项目一样，将两组学生的成绩进行测试，并将所得的测试数据进行统计学检验，探究功能性力量训练对于高中体育生的运动成绩、身体形态、功能性运动测试成绩的影响效果。

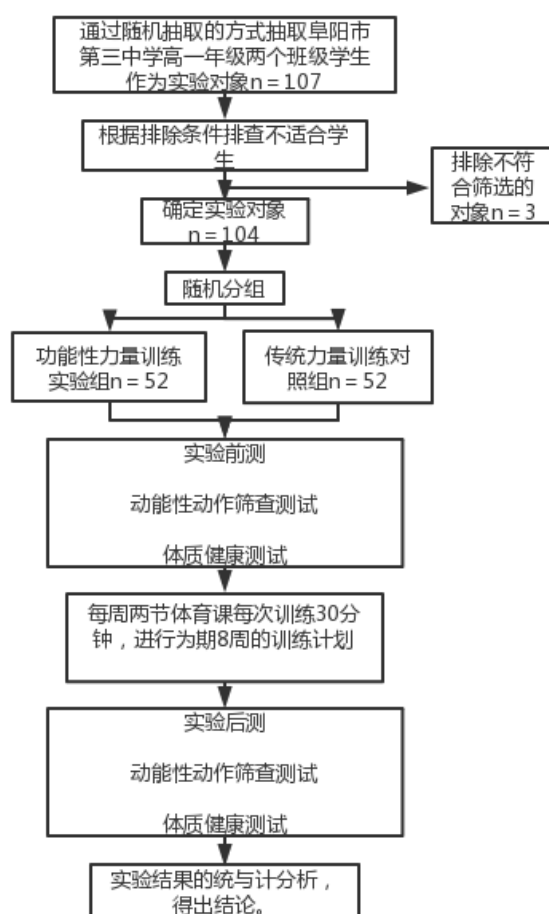


图 1. 实验流程图

4.7.2 实验训练的具体安排

根据本次实验学校的相关要求，争取到所在学校的校委会以及体育组老师和实习老师的同意进行本次实验。实验组由笔者进行指导，对照组由另一位实习老师指导。每次实验需进行 10 分钟跑操训练（学校目前教学计划）再开始进行实验计划。本次实

验主要每周安排 2 次训练，实验组进行功能性力量训练，对照组进行传统力量训练，每次训练为 30 分钟，实验组学生和对照组的学生在整个训练周期中，每个时间段都规定了特定的训练内容，保持实验组学生和对照组学生在整个训练周期的训练时间和训练地点都一样。本次实验组和对照组训练周期分别持续了 8 周，总共分为 3 个阶段。

(1) 训练课具体内容的安排

表 4.2 体育实验训练课内容安排

	实验组	对照组	时间
课堂常规	跑操	跑操	10 分钟
准备部分	动态拉伸+躯干激活	徒手操	5 分钟
基本部分	功能性力量训练	传统力量训练	20 分钟
结束部分	静态拉伸	拉伸、放松	5 分钟

(2) 功能性力量训练方案

第一阶段（1-2 周）：基础训练阶段；

1.明确正确的动作概念和动作轨迹。2.主要针对身体的基础力量训练，身体稳定性、柔韧性、腿部力量等。

表 4.3 实验组 1-2 周训练计划

训练计划	训练动作	组数	次数/时间
课堂常规	跑操	1 组	10 分钟
准备部分	1. 四点支撑—躯干激活	1 组	40 秒
	2. 爬虫伸展	1 组	6 次
	3. 弓箭步上肢伸展	1 组	左右各 6 次
	4. 最伟大拉伸	1 组	左右各 6 次
基本部分	1. 过顶深蹲	2 组	8 次
	2. 弓箭步走	2 组	8 次
	3. 双腿臀桥	2 组	8 次
	4. 侧卧外展腿	2 组	8 次
	5. 平板支撑—单腿伸	2 组	40 秒
	6. 并腿侧平板	2 组	40 秒
结束部分	1. 股四头肌拉伸	1 组	30 秒
	2. 臀大肌拉伸	1 组	30 秒
	3. 腘绳肌拉伸	1 组	30 秒
	4. 腹部拉伸	1 组	30 秒

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/265102140221011103>