摘　　要

目前，由于现代体育运动对运动员的身体素质提出了越来越高的要求，而我们常用的传统训练方式已不能满足运动员们的需求。因此，现代的体育竞赛中更为先进的教学方法对取得优异成绩起着关键作用。

为了探究功能性训练对U15男子足球运动员体能特征的影响，其中，本文分别采用了《功能性动作筛查积分表》、《功能性动作筛查测试方法及评分标准》量表以此作为研究，并以大连青训基地中的48名U15男子足球运动员作为本次实验的实验对象。此次实验主要采用了文献资料法、专家访谈法、实验法和数理统计法，并对U15男子足球运动员在功能性训练中对体能特征影响的方面上进行理论分析与实践探讨。首先，本次实验先通过对实验组进行功能性动作筛查测试；其次，根据测试结果，对实验组24名U15男子足球运动员制定出具有针对性的功能性训练计划；再次，经过12周的功能性训练后，测试该实验组实验对象的功能性动作筛查动作；而对照组的运动员则按照传统训练计划进行训练；最后，通过对实验组与对照组的测试结果进行比较分析得出结论。其中，在实验过程中，本文分别对实验前的实验组与对照组、实验组的实验前和实验后、对照组的实验前和实验后以及实验后的实验组与对照组进行功能性动作筛查测试指标、身体形态测试指标（身高、帕格休指数、劳雷尔指数、维尔维克指数）以及身体素质测试指标（坐位体前屈、引体向上、仰卧起坐、自由深蹲、哑铃弯举）的测试结果进行对比分析，其数据主要是运用SPSS22.0 进行统计分析。

研究结果：

1. 实验前，分别对实验组与对照组，进行了功能性动作筛查测试指标结果、身体形态测试指标结果（身高、帕格休指数、劳雷尔指数、维尔维克指数）、身体素质测试指标结果（坐位体前屈、引体向上、仰卧起坐、自由深蹲、哑铃弯举）的对比分析。测试结果表明，在这三项测试指标中，在实验前，实验组与对照组相比没有显著性的差异（$P>0.05$）。

2. 进行12周训练后，实验组所进行的功能性训练，与对照组所进行的传统体能训练相比。测试结果表明，实验组在功能性动作筛查测试中的深蹲、分蹲、肩部灵活性、主动举腿的平均分以及测试总分的平均分与对照组存在显著性差异（$P<0.05$）；与而栏架跨、脊柱稳定性俯卧撑以及体旋稳定性测试指标的平均分与对照组相比显示无显著性差异（$P>0.05$）。

3. 进行12周训练后，实验组所进行的功能性训练与对照组所进行的传统体能训练相比。测试结果表明，实验组足球运动员的身体形态指标测试结果（身高、帕格休指数、劳雷尔指数、维尔维克指数）与对照组相比显示无显著性差异（P>0.05）。

4. 实验组进行12周训练后，当实验组的功能性训练与对照组的传统体能训练进行比较时发现，在身体素质指标测试中，实验组与对照组相比， 则实验组中坐位体前屈测试指标的平均分与对照组相比显示存在显著性差异（P<0.05）；而引体向上、仰卧起坐、自由深蹲以及哑铃弯举测试指标的平均分与对照组相比显示无显著性差异（P>0.05）。

研究结论：

1. 实验证明，实验组进行的功能性训练能够明显改善U15男子足球运动员的动作功能，并且能够增强其躯干核心稳定性，使足球运动员整体的身体素质得到快速提高，降低存在的潜在运动风险，并使运动员更好的预防风险。

2. 实验证明，实验组进行的功能性训练能够提高U15男子足球运动员的身体柔韧性，能够改善足球运动员身体两侧的非对称性，能够有效的改善运动员的身体素质失衡问题。

3. 实验证明，实验组功能性训练能够提高U15男子足球运动员的肢体动作配合协调性以及髋关节的灵活性，这些素质的提高使得足球运动员在动作结构以及动作模式方面更加符合动力学特点。

关键词：功能性训练；U15 男子；足球运动员；体能特征

Effect of functional training on the physical characteristics of U15 men' s football players

Abstract

At present, modern sports put forward higher and higher requirements for athletes' physical quality, and our commonly used traditional training methods can no longer meet the needs of athletes. Therefore, more advanced teaching methods in modern sports competitions play a key role in achieving excellent results.

In order to explore the impact of functional training on the physical characteristics of U15 men 's football players, this thesis uses the functional action screening score table and the functional action screening test methods and scoring standards as the research, and takes 48 U15 men 's football players in Dalian youth training base as the experimental objects of this experiment. This experiment mainly adopts the methods of literature, expert interview, experiment and mathematical statistics, and makes a theoretical analysis and practical discussion on the impact of U15 men 's football players on physical characteristics in functional training. Firstly, the functional movement screening test was carried out in the experimental group; Secondly, according to the test results, a targeted functional training plan was formulated for 24 U15 male football players in the experimental group; Thirdly, after 12 weeks of functional training, the functional movements of the subjects in the experimental group were tested; The athletes in the control group were trained according to the traditional training plan; Finally, through the comparative analysis of the test results between the experimental group and the control group, a conclusion is drawn. During the experiment, the functional movement screening test indexes and body shape test indexes (height, paghugh index, laurel index and vilwick index) were carried out for the experimental group and control group before the experiment, before and after the experiment, before and after the experiment, and after the experiment And the test results of physical fitness test indexes (sitting forward flexion, pull up, sit ups, free squat, dumbbell bending) are compared and analyzed. The data are mainly using spss22 0 for statistical analysis.

Research results:

1. Before the experiment, the functional movement screening test index results, body shape test index results (height, paghugh index, laurel index, vilwick index) and physical quality test index results (sitting forward flexion, leading up, sit ups, free squat, dumbbell bending) were compared and analyzed between the experimental group and the control group. The test results showed that there was no significant difference between the experimental group and the control group before

the experiment (P > 0.05).

2. After 12 weeks of training, the functional training in the experimental group was compared with the traditional physical training in the control group. The test results showed that there were significant differences between the experimental group and the control group in squatting, squatting, shoulder flexibility, active leg lifting and total test scores (P < 0.05); Compared with the control group, the average scores of hurdle span, spinal stability, push ups and body rotation stability showed no significant difference (P > 0.05).

3. After 12 weeks of training, the functional training in the experimental group was compared with the traditional physical training in the control group. The test results showed that there was no significant difference between the experimental group and the control group (P > 0.05).

4. After 12 weeks of training in the experimental group, when the functional training in the experimental group was compared with the traditional physical training in the control group, it was found that in the physical fitness index test, the average score of sitting forward flexion test in the experimental group was significantly different from that in the control group (P < 0.05); The average scores of pull-up, sit ups, free squats and dumbbell bending were not significantly different from those of the control group (P > 0.05).

Research conclusion:

1. The experiment shows that the functional training conducted by the experimental group can significantly improve the movement function of U15 male football players, enhance the stability of their trunk core, rapidly improve the overall physical quality of football players, reduce the existing potential sports risks, and make the players better prevent risks.

2. The experiment shows that the functional training carried out by the experimental group can improve the physical flexibility of U15 men's football players, improve the asymmetry of both sides of the football players' body, and effectively improve the imbalance of athletes' physical quality.

3. The experiment shows that the functional training of the experimental group can improve the coordination of limb movement and the flexibility of hip joint of U15 male football players. The improvement of these qualities makes the football players more in line with the dynamic characteristics in action structure and action mode.

Key Words: functional training; U15men; football players; physical characteristics

目　录

摘要..... I
Abstract..... III
1 引言..... 1
1.1 研究背景..... 1
1.1.1 足球运动员的体能特征..... 1
1.1.2 足球运动员体能的重要性..... 1
1.1.3 功能性训练的必要性..... 2
1.2 研究目的与意义..... 3
1.2.1 研究目的..... 3
1.2.2 研究意义..... 3
1.3 研究对象与方法..... 3
1.3.1 研究对象..... 3
1.3.2 研究方法..... 4
2 文献综述..... 10
2.1 相关概念界定..... 10
2.1.1 关于FMS的概念..... 10
2.1.2 功能性训练..... 11
2.1.3 功能性动作筛查..... 12
2.2 国内外研究..... 13
2.2.1 国内研究现状..... 13
2.2.2 国外研究现状..... 16
3 研究结果..... 17
3.1 研究对象资料..... 18
3.2 实验前实验组与对照组测试结果比较..... 19
3.2.1 实验前实验组与对照组功能性动作筛查测试结果比较..... 19
3.2.2 实验前实验组与对照组身体形态测试结果比较..... 20
3.2.3 实验前实验组与对照组身体素质测试结果比较..... 20
3.3 实验组实验前、后测试结果比较..... 21
3.3.1 实验组实验前、后功能性动作筛查测试结果比较..... 21
3.3.2 实验组实验前、后身体形态测试结果比较..... 22
3.3.3 实验组实验前、后身体素质测试结果比较..... 22

3.4 对照组实验前、后测试结果比较.....23
3.4.1 对照组实验前、后功能性动作筛查测试结果比较.....23
3.4.2 对照组实验前、后身体形态测试结果比较.....24
3.4.3 对照组实验前、后身体素质测试结果比较.....24
3.5 实验后实验组与对照组测试结果比较.....25
3.5.1 实验后实验组与对照组功能性动作筛查测试结果比较.....25
3.5.2 实验后实验组与对照组身体形态测试结果比较.....26
3.5.3 实验后实验组与对照组身体素质测试结果比较.....26
4 讨论.....27
4.1 功能性训练对足球运动员功能性动作筛查测试的影响.....27
4.2 功能性训练对足球运动员身体形态的影响.....27
4.3 功能性训练对足球运动员身体素质的影响.....27
5 结论与建议.....28
5.1 结论.....28
5.2 建议.....28
参考文献.....29
附录A 专家访谈提纲.....31
附录B 实验组功能性训练课时计划表.....32
附录C 功能性动作筛查积分表.....35
附录D 功能性动作筛查测试方法及评分标准.....36
致谢.....41

1 引言

1.1 研究背景

1.1.1 足球运动员的体能特征

足球这项运动属于同场对抗技战能主导类的运动项目，因此，在同场对抗中运用技战术，实际上是对运动员身体素质的严格考验，良好的身体素质是运动员获胜的关键。

按照目前足球的发展形式，其中，提高动作效率的一个重要因素就是力量的有效传递。从力量素质的大小方面分析，那么足球运动员的肌肉类型主要分为力量型肌肉和速度型肌肉。近年来，在测试和比较足球运动员不同位置的力量时，一些科学家指出，前卫的握力和伸膝能力较差，而守门员更好；前卫的背部力量和髋关节屈曲较差，而后卫较好[1]。从力量素质的结构特征方面分析，足球运动员大多数都是上肢力量比较差，主要是下肢力量比较强。首先是因为足球的很多技术动作都是由下肢完成的，下肢力量好是一个足球运动员最基本的要求；其次是因为我们在在平常的训练中也会比较重视下肢力量的训练，所以就导致大部分的训练内容都是以下肢力量的训练为主，长此以往，就导致足球运动员上肢力量较弱。因此，我们需要强化薄弱环节的肌肉力量训练，应重视肌肉间的平衡性。只有达到平衡，我们整体的训练水平才会提升，当然，这也是提高足球运动员竞技水平的关键。

运动员能够完成任何需要力量的技术动作时，此时的躯干支柱力量是最有效的保障。如果运动员的躯干支柱力量较弱，就会在完成动作时导致运动员出现失衡状况。若运动员出现躯干的稳定性差、四肢的动作不协调等问题，那么这将影响运动员完成技术动作的质量[2]。

目前，现代足球对足球运动员的素质要求越来越高，其中的协调性已成为足球比赛中的关键因素。协调性的强弱主要体现在运动员神经和肌肉系统的功能能力上，具有良好的协调性能使运动员在比赛中通过良好的爆发力，快速起动快速完成动作的能力，爆发力的来源还是主要依据于良好的神经系统对肌肉的控制能力，以及躯体的本位感觉与动作的连续性，不会出现间断[3]。因此，如果我们把本体感觉融入到日常的训练中，那就很可能快速的提高足球运动员的神经系统对身体肌肉的控制能力。

1.1.2 足球运动员体能的重要性

在现代足球比赛中，运动员的身体素质尤为重要，身体对抗作为技术的基础，动作作为技术的根源，而动作完成的质量直接影响着运动成绩。从本质上讲，足球主要是通过使用个人技术和与队友之间的合作、相互限制进球以及进球本身的实现，是运动员之间在身体素质、技术和战术方面的竞争[4]。

在足球运动项目中，身体素质在足球运动员的认知中扮演着重要的角色，并且具有相当重要的作用。在过去，我们国内训练常常就是以力量、速度、耐力、灵敏和协调等基础训练为主，从而忽视了基本技术动作的灵活性[5]。

运动员能够取胜的关键就是应保持良好的体能，因此在比赛中运动员的运动能力水平就显得尤为重要。由于足球运动员所需要具备的技术动作较为多元化，组合动作的活动形式、运动的持续时间以及运动强度并不同，因此当运动员在运用技战术时，实际上严格考验了运动员的体能水平[6]。技术实际上是由多维的动作模式所进行的有效整合，依据动力链理论，运动员具备稳定的动作能力是提高力量传递效率及提高动力链效率的关键。因此，在日常训练中应强调训练的动作质量，以帮助运动员建立较高的动作质量，为提高运动员技术动作的经济型、有效性，应在完成技术动作时减少能量损耗。

1.1.3 功能性训练的必要性

在近年来，功能性训练受到关注，体育领域专家、学者对功能性训练进行探讨和研究发现，功能性训练注重针对运动员特点进行有针对性的训练，传统的体能训练更注重某一肌肉力量的发展。在比赛中，每一个动作甚至整个动作过程都是由多块肌肉、多个关节并在神经系统的控制下完成的。而在当今训练中，功能性训练正是弥补了传统体能训练的不足之处，因为功能性训练强调人们身体的整体、平衡和稳定，全身的肌肉和关节能更好地配合竞技体育的特殊运动和运动技术，这是运动员在竞技体育中取得优异成绩和制胜的关键[7]。

综上所述，以上从三个方面为本题的依据，分别是足球运动员的体能特征、足球运动员体能的重要性和功能性训练的必要性。依据体能特征的定义，将足球运动员的体能特征划分为三个方面，分别为运动员的身体形态、身体素质和身体机能；根据运动员体能的重要性方面分析，运动员能够取胜的关键以及核心就是应保持良好的体能，因此在比赛中运动员的体能就显得尤为重要；从功能性训练的必要性这一出发点分析，功能性训练强调身体的整体协调、平衡和稳定，使全身的肌肉和关节能更好地配合竞技运动的特定运动能力和运动技术，最大限度地发挥运动肌肉的作用。

通过对文献的收集整理发现，已研究和实践表明：功能性训练在提高运动员技能、成绩和减少损伤方面发挥了较大的作用。功能性训练在提高运动员专项能力和运动成绩方面起着非常重要的作用，但是目前在足球领域还仍是空白。本研究对大连青训基地的48名U15男子足球运动员进行为期12周的实验研究，探究功能性训练对U15男子足球运动员在体能特征上的影响，为足球运动员身体发展提供了理论依据和实践参考。

1.2 研究目的与意义

1.2.1 研究目的

本文通过专家访谈制定了一系列的功能性训练方式，对大连青训基地的48名U15男子足球运动员进行功能性动作筛查测试，并把功能性训练小组和传统体能训练小组训练前后的分值进行对比分析。本文主要针对运动员在传统体育训练中常见对运动受限、不对称、躯干不稳定、运动平衡等实际问题进行功能性训练，从而建立运动员正确的动作训练观念，以便能够全面、准确、高效的找出适合竞技足球运动员在运动训练过程中的训练方法，这不仅使得功能性训练在竞技足球运动员体能训练的应用研究中更加丰富，而且还为竞技足球运动员体能素质的发展提供了一定的理论参考和实践借鉴。

1.2.2 研究意义

1.2.2.1 理论意义

本研究主要探讨功能性训练对足球运动员体能特征的影响，并且提出了一些关技术和学术层面的问题，以提高足球运动员的训练水平，并提前使运动员得到预防和避免受到伤害等。本研究不仅丰富了足球体能训练模式，还为功能性训练提供了推广与普及，并为其他运动项目所进行的功能性训练提供了理论基础。

1.2.2.2 实践意义

本研究以大连青训基地的48名U15男子足球队员为调查对象，根据足球的具体特点，制定相应的足球功能训练措施，并结合比赛足球的具体动作制定功能训练方法。认为功能性训练与传统体育训练相比，可以提高运动员的训练效率，也使得运动员的运动损伤机率降低，运动员因功能性动作失衡而造成的动作不匹配状况也得到了改善。因此，为未来的竞技足球能够更好的发展，本次实验为此提供了实践的指导意义。

1.3 研究对象与方法

1.3.1 研究对象

本研究以大连青训基地48名U15男子足球运动员作为本次实验的实验对象，并将实验对象随机分为两组，其中包括24名实验组成员和24名对照组成员（实验组 n=24；对照组 n=24）。

研究对象标准：

（1）以U15男子足球运动员为实验对象（守门员除外）；

（2）具有4年以上专业训练经历的足球运动员；

（3）对有运动损伤等不良因素而影响训练的运动员进行排除。

1.3.2 研究方法

1.3.2.1 文献研究法

首先，本研究通过知网、学术数据库和 进行检索，并以“功能性训练”“U15 男子”“足球运动员”“体能特征”等为关键词，查阅并收集了国内外有关于功能性训练相关期刊120余篇，其中46篇研究成果为本论文提供了理论支撑。

1.3.2.2 专家访谈法

在研究过程中，这项研究将涉及到足球、体能和体育方面的学科和专家。并与专家进行访谈，并及时调整和修改设计的实验方案、采用的训练方法、筛选的测试指标和统计的实验数据，使得整个实验过程更具有可行化和科学化。（见表1.1）（专家访谈提纲见附录 A）

表1.1 专家访谈表

Tab. 1.1 Expert interview tables

姓名	研究方向	职称	工作单位
赵xx	运动训练	教授	首都体育学院
李 x	运动训练	博士	西安体育学院
牛xx	体能训练	教授	安阳师范学院
张xx	运动训练	教授	安阳师范学院
邹xx	足球训练	梯队教练	大连青训基地
刘xx	足球训练	梯队教练	大连青训基地

1.3.2.3 实验法

(1)实验技术方案（见图 1.1）

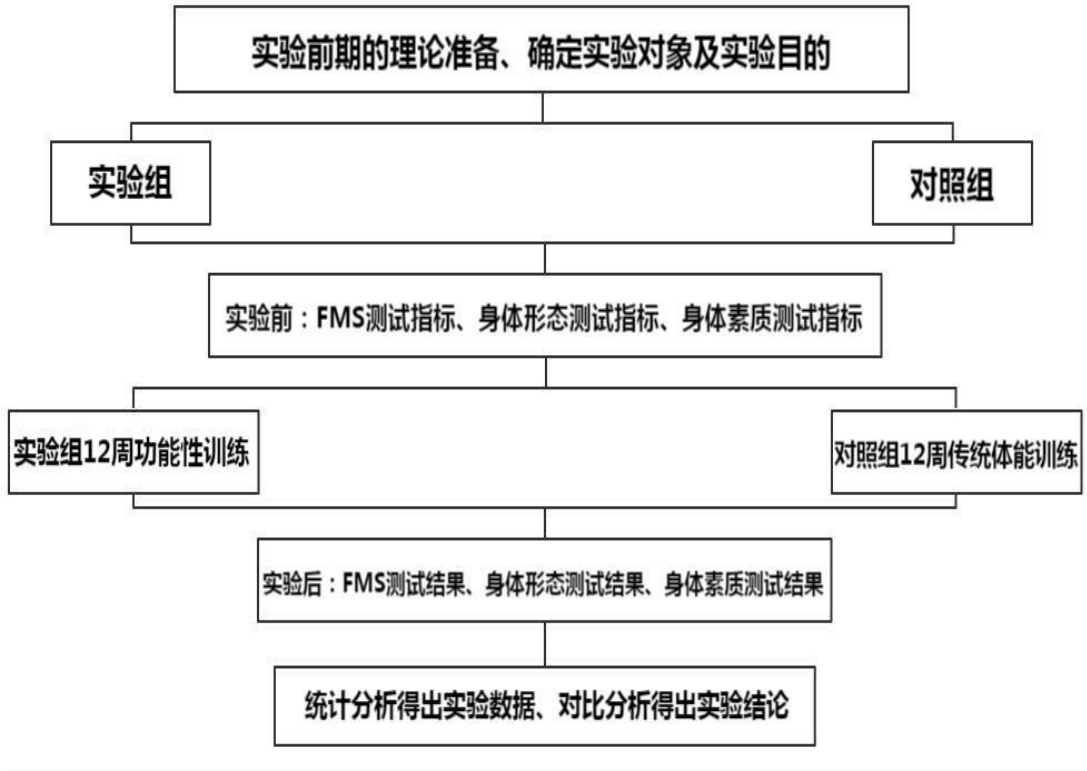


图1.1 实验技术路线示意图

Fig. 1.1 Schematic diagram of the experimental technique

(2)实验设计方案

本次实验将48名足球运动员分为两组，其中，实验组共参加实验人员24名，对照组共参加实验人员24名。其中，在每周一、三、五下午16:00～17:00时，实验组在大连青少年训练基地功能训练室进行功能训练；每周二、四、日下午16:00～17:00，对照组在大连青少年训练基地体育场进行传统体育锻炼，本人将全程参加实验培训并做详细记录。

①实验组采用功能性训练

本次实验的实验组采用的是功能性训练方法，它分为四个阶段：第一个为纠正与确立动作姿势阶段、第二个为练习身体躯干核心阶段、第三个为爆发性力量与功能性力量练习阶段、第四个为动作技能练习阶段。本实验的实验时间为12周，包括每周需要上3次的训练课程，总共36小时。每次功能性训练的单个训练单元为60分钟，包括训练前10分钟的热身运动、训练中基础训练40分钟、训练后结束恢复10分钟。在训练过程中，教练员根据实时情况和运动员的情况积极、适当地调整训练措施和训练量，确保实验在训练过程中的可行性和实验效果的有效性。（实验组功能性训练阶段计划表

见表1.2）（实验组功能性训练课时计划表见附录B）

表1.2 实验组功能性训练阶段计划表

Tab. 1.2 Functional Training Stage Schedule of the Experimental Group

练习阶段	训练时间	训练目的	训练内容	训练强度	进阶原则
纠正与确立动作姿势阶段	1～3 周	动作姿势的纠正、提高本体感觉以及肌肉之间的协调性	基本的动作姿势训练，各部位肌群激活训练	≤60%	1.改变阻力矩 2.改变支撑面的大小 3.限制一个或多个反馈刺激 4.改变支撑面的稳定性 5.施加未预期的外力
练习身体躯干核心阶段	4～6 周	提高躯干的核心力量，关节的灵活性和稳定性，时刻同步训练小肌肉群力量。	躯干核心力量训练、关节灵活性与稳定性训练	65%-75%	
爆发性力量与功能性力量练习阶段	7～9 周	提高动作功能力量，强化输出功能性训练动作的力量	动作力量和 爆发力训练	65%-85%	注意：进阶阶段时，以上几点可单一实施或多个同时实施，以获得理想训练效果。
动作技能练习阶段	10～12 周	深入强化动作技术和动力链的传递作用	整体动作的 动力链训练	60%-75%	

第 1～3周为纠正与确立动作姿势阶段。在这一阶段，主要是通过姿势评估来识别和纠正足球运动员普遍缺乏的灵活性和稳定性、神经系统对肌肉的控制能力不足以及核心力量较为薄弱等问题。此阶段的具体训练内容以基本的动作姿势训练，各部位肌群激活训练为主。通过基本动作姿势训练及各部位肌群激活训练，允许运动员识别和理解功能训练方法；可以提高运动员的动作的稳定性和本体感觉，在运动员完成动作时更好的协调以及动员不同肌肉群之间的配合，达到提高运动质量的效果。

第 4～6周为练习身体躯干核心阶段，此阶段具体训练任务就是加强足球运动员的躯干核心力量。此阶段具体训练内容主要就是以躯干核心力量训练、关节稳定性以及灵活性的训练为主；并在纠正与确立动作姿势阶段的基础上，通过加强训练的核动力，可以提高足球运动员身体的稳定、灵活、对称和协调，以确保能量作用链的传递效率。同时，这一阶段的训练可以提高运动员神经系统控制肌肉的能力，将运动员的训练效果转化为特殊需要。

第 7～9周为爆发性力量与功能性力量练习阶段，这一阶段的具体训练任务是提高

功能性，增强功能性动作的力量，这一阶段的具体训练内容首先是动作和爆发力训练，并在纠正与确立动作姿势阶段以及练习身体躯干核心阶段强化的基础上，通过结合足球运动项目的专项力量需求特点，将上肢、下肢和躯干力量训练作为主要目标。

第 10～12周为动作技能练习阶段，此阶段的具体训练任务就是深入并强化运动员的动作技术以及强化动力链的传递能力，此阶段的具体训练内容是以整体动作技术的动力链训练为主，将前九周的训练效果与足球专项动作的技术要求相结合，提高躯干的核功率和肌力，促进肌肉的协调功能，增强全身表现链的能量传递效果和动作力的有效表现。

②对照组采用传统体能训练

实验期间，对照组进行传统体育锻炼，分为四个重复训练阶段，第一个阶段的训练强度为60%，第二个阶段的训练强度为70%，第三个阶段的训练强度为80%，第四个阶段的训练强度为50%，并且按着这个运动强度的顺序进行训练，比如：先进行70%的复合强度，之后再进行第二阶段，如此循环。在本实验中，对照组24名足球选手接受了为期12周的传统训练，每周进行3次训练课，共36小时。传统的体育训练为60分钟，包括10分钟的热身、40分钟的基础和10分钟结束恢复。（对照组传统体能训练阶段计划表见表1.3）

表1.3 对照组传统体能训练阶段计划表

Tab. 1.3 Schedule of the Traditional Physical Training Stage in the Control Group

	时间（min）	训练内容	训练次数/组数
热身练习部分	10	慢跑+徒手操	
基础训练部分	40	俯卧撑	10-15 次/4 组
		哑铃飞鸟	10-15 次/4 组
		哑铃弯举	10-15 次/4 组
		仰卧起坐	60-70 次/4 组
		引体向上	力竭次数/4 组
		自由深蹲	60-80次/4 组
结束恢复部分	10	拉伸	

(3)评价指标的选取原则

①系统性

系统性原则是指在整个指标体系中，它是一个层次分明且具有完整结构的有机整

体。其实就是一个综合考虑整体的构成和要素以及要素之间的关系，还有各子要素的要素内容，形成层次完整、结构完整、内容指标体系完善，符合一定的筛选原则。

②科学性

科学性原则作为体质评价的最基本原则，首先是指体育评价应有一个科学的制定过程，以至于最后能够科学的应用。科学性原则有三个方面：一、在制定体能评价指标时，评价指标体系的合理性应反映该年龄组U15男子足球运动员的特点；二、体质评估指标应在公平合理的条件下使用，它可以客观地确定运动员或运动员的实际水平和个人的倾向或优势；三、本实验采用科学的方法和手段以减少测量误差。严格控制测试方法、测试时间和测试程序，确保最终结果客观准确[8]。

③代表性

代表性原则是在科学、系统的原则基础上，根据物理适宜性评价的组成部分，体质评价的构成要素选择次要要素，也就是二级要素。在指标选择中，应结合运动员的身体特征、U15男子足球运动员的身体发育状况和身体发育特征，这是身体评价指标体系的核心。

④可操作性

可操作性原则体现了一个事实，即选定的理论指标可以通过现有的物质资源转换为数据，必须考虑统计数据的可操作性和实际数据支持的可行性。

(4)评价指标的选取及测试方法

①功能性动作筛查指标

在本文使用七种动作模式作为评估机制：深蹲、栏架跨、分蹲、肩部灵活性、主抬腿、脊柱稳定性和躯干旋转稳定性。功能性动作筛查测试将识别足球运动员行为中的问题。但是，由于身体左右两侧的对称性增加了身体受伤的可能，因此应针对功能性动作筛查参数测试五项功能性措施，如栏架跨、分蹲、肩部灵活性、主动举腿、身体左右侧旋转稳定；对于两侧的实验，该点的下侧应得分，并根据实验结果给出相应的结果。（功能性动作筛查积分表见附录 C）（功能性动作筛查测试方法及评分标准详见附录 D)

②身体形态指标

帕格休指数（公式=胸围/身高）×100、劳雷尔指数（公式=体重/身高^3×10^7）、维尔维克指数（公式=（体重+胸围）/身高×100），这三项指数指标都能反映出足球运动员的身体表现，且可以作为足球运动员身体形态指标的参考依据。（见表1.4)

表1.4 身体形态测试指标表

Tab. 1.4 Physical Form Test Indicator Table

测试指标	测试内容	测试工具
体重	身体质量（kg）	体重秤
帕格休指数	胸围（cm）、身高（cm）	软尺、身高体重秤
劳雷尔指数	体重（kg）、身高（cm）	身高体重秤
维尔维克指数	体重（kg）、胸围（cm）	软尺、身高体重秤

③身体素质指标

力量素质以及柔韧素质也是足球运动员必不可少的身体素质指标，本实验针对足球运动员身体素质的测试指标分别设有坐位体前屈、引体向上、仰卧起坐、自由深蹲以及哑铃弯举。（见表1.5）

表1.5 身体素质测试指标表

Tab. 1.5 Physical fitness test indicators

测试指标	测试内容	测试工具
柔韧素质	坐位体前屈（cm）	坐位体前屈测试板
上肢力量	引体向上（次）	单杠或双杠
核心力量	仰卧起坐（次）	瑜伽垫
下肢力量	自由深蹲（次）	瑜伽垫
上肢力量	哑铃弯举（kg）	哑铃

1.3.2.4 数理统计法

实验数据通过 Excel2013、SPSS21.0 进行分类和统计分析，本实验通过统计分析得出各项测试指标的平均值以及标准差；本文采用组合T 检验和独立 T 检验，组合 T 检验主要分析实验组在测试前后以及对照组测试前后组内实验指标发生变化的情况，也就是横向检验组内之间的变化情况；独立样本 T 检验主要分析测试前后测试组与对照组测试指标的变化，也就是纵向检验组之间的变化情况。（$P>0.05$ 差异性不显著；$P<0.05$ 差异性显著；$P<0.01$ 差异性非常显著）。

2 文献综述

2.1 相关概念界定

2.1.1 关于FMS的概念

FMS一概念最早是由国外相关专业学者所提出的，其研究的主要目的是为了促进体能训练和运动医学之间的融合发展。该学者在研究的过程中主要研究的对象是七个动作，通过以下三个方面对七个动作的完成度来进行评估，这三个方面分别为：（1）基本动作；（2）基本运动能力；（3）神经状态对于运动的控制度等。

FMS有两层含义，其一是功能性动作系统（Functional Movement Systems），其二为功能性动作筛查（Functional Movement Screen）。也就是说，FMS是“功能性动作筛查”的简称，它是一个功能性的操作系统，主要目的是筛选我们所熟知的七项活动。

FMS（功能性动作系统）包含了FMS（功能性动作筛查）和SFMA（选择性功能动作评估）这两个动作评价体系，以及YBT（Y平衡测试）和FCS（基础体能筛查）。

FMS（功能性动作筛查）和SFMA（选择性功能动作评估）都是监测人体功能动作模式的方法，FMS（功能性动作筛查）是风险管理的行为评估工具，它的目的就是为了控制并降低风险；而SFMA（选择性功能动作评估）是评价功能动作障碍的工具，它的目的就是把问题给分类。(FMS功能性动作系统如图 2.1 所示)

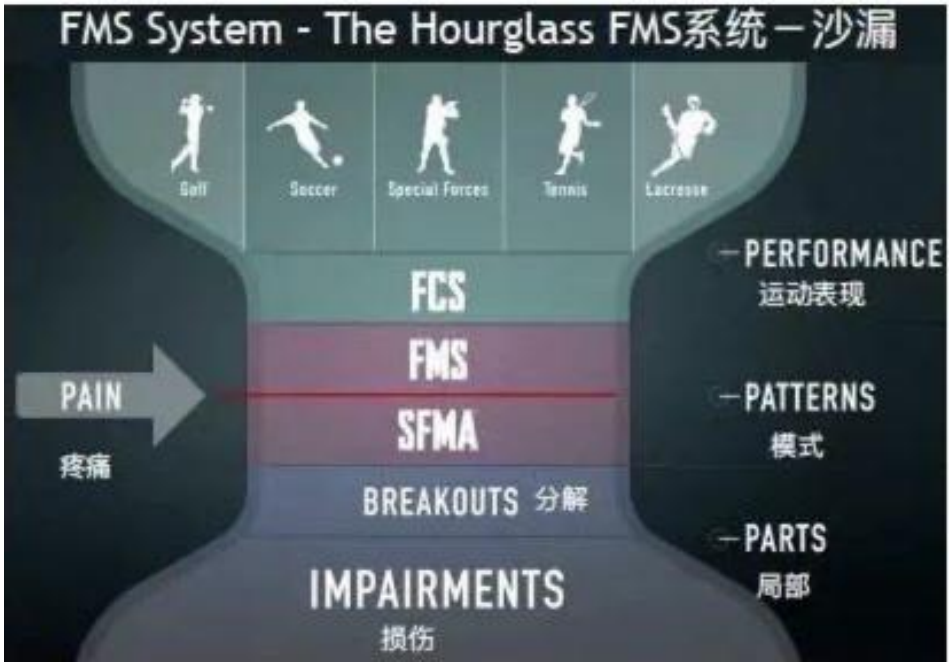


图2.1 FMS(功能性动作系统)—沙漏

Fig .2.1 FMS (functional movement system) - hourglass

综上所述，以上分析了关于功能动作系统的概念以及其结构和组成部分。由上述分

析可知：功能性动作系统包含功能性动作筛查、选择性功能动作评估这两个动作评价体系；且功能性动作系统以疼痛为分界点，若往训练方向发展则需要选择功能性动作筛查和基础体能筛查；功能动作筛查不仅是观察人体运动模式的方式，而且功能动作筛查的目的是为了控制风险，它是动作的评分评级工具。

2.1.2 功能性训练

功能性训练来自康复，这通常被物理治疗师和脊医用于对运动障碍患者进行再培训。干预旨在将任务和特定环境的实践纳入每个患者感兴趣的领域，其首要目标是功能独立。

在1997年，Gary[9]它第一次提出了这个“功能性训练”的概念，他指出功能性训练主要强调的是身体的表现链和动力链非常重要。例如：在网球运动中，所练习的挥杆主要是通过分析不同的人体运动动作和运动轨迹，找出它们的薄弱环节，后期并对运动员进行有针对性的训练。所以，为了避免单独、单一的进行训练，我们可以将人的全身运动视为一条力量链。

Gary Cook[10]在运动训练领域认为，功能性训练的核心是通过寻找不同动作和技术动作之间的共同运动，改进运动方式，提高身体素质，他认为这也是一种训练方法。功能性训练注重多关节、多方向、多感官的综合训练链、运动方式的稳定性和整个过程的节能效果。同时，他们还必须考虑和保持身体素质所需的基本生存能力。此外，功能性训练的训练方法和手段多种多样，有许多新的训练设备。以运动员锻炼为主，强调总功率的输出，优化身体动力链，改善身体运动方式，减少运动补偿的发生，实现身体力量的最大化和最优化，是减少运动损伤的最明智和最有效的方法。

Steven Plisk[11]认为功能性训练是将人的日常生活活动与职业运动员的运动训练内容联系起来的一种手段，并通过运动生物力学、人体肌肉学、能量学等学科的综合而形成的一种特殊的运动形式。

Michanl Boyle[12]将功能性训练记为一种训练方法，主要是针对身体有针对性、有组织和有计划的训练方法。

Gambetta V 充分描述了追求遵循功能训练的路径[13]、功能性模式[14]和力量与功能[15]的功能训练，并认为其功能性训练是一种行为模式、多群体、多方向和本体感觉，在不稳定状态下控制身体的能力和控制身体重心的能力。

Santana J. C[16]认为，功能性训练被认为是一种旨在提高人体基本运动能力的训练方法，比如跑、跳等，并将其运用到竞技领域的一种科学训练方法。

功能性训练是“刺激”到“康复”的综合过程，强调在身体健康的条件下的有效的训练和竞争。现代体能训练体系是建立在传统的体育锻炼的基础上的，一般训练运动员的动作技巧，主要是传统的抗阻力训练，这是现代科学训练的基石。因为运动员的思想一直都是大运动量的体育锻炼，所以就导致了认为部分整体训练脱离了具体项目的需要，也

出现了运动损伤，并且阻碍了整体体育素质向特殊素质的转变。(功能性训练与传统体能训练之间的区别如表2.1所示)

表2.1 传统体能训练与功能性训练的区别

Tab. 2.1 The difference between traditional physical training and functional training

传统体能训练	功能性训练
注重个别肌肉的力量和大小	改进运动模式的功能结构和总体性能
主要关注开链式运动为主，忽略了自身的身体动力链（动作僵容易化）	重点放在了以闭链式运动为主，加强身体的动力链作用（动作协调配合）
单关节、单肌群参与为主，注重四肢肌群训练，强调大运动量	强调多关节、多肌群运动，注重核心训练（包括小肌群），强调动作质量
更多的阻力训练与额外的重量训练	更多的以克服自己的体重进行的阻力训练
忽略神经肌肉整合	注意神经肌肉整合
脱离不同实战活动的训练	适应竞争需要，促进特殊技能形成

注：引自于 Athlete performance 专家来华讲座

综上所述，以上主要分析了关于功能性训练概念的来源、具体概念以及功能性训练与传统体能训练的区别和国外专家对于功能性训练概念的理解与观点。国外专家有的认为功能性训练是真实运动中的一般训练，而不仅仅是训练局部肌肉；而Gambetta V 认为其功能性训练是一种强调多关节、多方位以及注重自身感受、自身感觉的动作模式。虽然每位专家的解释不为相同，但是他们统一的认为功能性训练是作为一种训练方法和训练手段，且这种训练方法与传统体能训练有所不同。

2.1.3 功能性动作筛查

在上世纪末， Gray Cook 和 Lee Burtond 提出了功能性动作筛查的概念，经过1998年的不断改进，功能性动作筛查首次在美国广泛应用，以发现职业运动员运动障碍和基本运动习惯的缺陷[17]。目前，国内外最流行的的测试方法就是在运动员训练前评估运动障碍和运动风险。其对运动员进行功能性动作筛查的目的就是为运动员能够进行科学的功能性训练提供参考依据。此外，运动员还可以建立功能训练的逻辑思维。在国内外众多功能训练测试中，功能动作筛选测试是最常用和流行的测试方法之一。

功能性动作筛查的操作模式主要包括七项筛查测试；深蹲、栏架跨、分蹲、肩部灵活性、主动抬腿、脊柱稳定性和躯干旋转稳定性。此外，增加了三项排除测试。评分标准基于完成的动作质量，得分越高，运动员完成身体操作时功能动作的效果越好；然而

另外三项排除性测试只检测运动员在测试过程中疼痛或者不疼痛，并不参与评分。因为运动员左右两侧不对称导致身体受伤，所以在功能性动作筛查测试中要对运动员进行左右两侧测试的功能性动作有五项，其五项功能性动作分别为栏架跨、分蹲、肩部灵活性、主动举腿以及体旋稳定性动作，其中五个动作的身体左右两侧各对应相应的测试得分；在计算总分时，最终结果来自身体左右两侧，测试双方结果评分。功能性动作筛查旨在通过测试身体的稳定性、灵活性和平衡性来评估和评估运动的表现[18]，总共为4个等级，分别为3分、2分、1分、0分[19]；整体功能性动作筛查得分应为21分，测试者得分越高，训练中受伤的风险就越低；如果测试者的总分小于14 分，则说明该测试者在训练期间受伤的风险较高[20]。经过训练得出不同的得分，你会发现身体虚弱的四肢和身体某一特定部位缺乏运动功能，然后制定有针对性的训练计划，使运动员能够改善身体的运动方式，加强身体的一些薄弱环节，最终达到提高运动技能的目的。

在许多研究中都明确表明了功能性动作筛查测试具有质量、基础、功能以及实效等显著性特点。此外，功能性动作筛查实验在运动员损伤评估中也起到很好的作用。功能性动作筛查测试的价值显然取决于运动员避免受伤的能力。个别运动员的肌肉协调紊，肌肉紧张和部分力量链无力，导致运动员机体具有代表性的功能，是运动损伤的主要原因[21]。

综上所述，以上分析了关于功能性动作筛查的概念来源以及目的，并且分析了功能性动作筛查动作的组成和评分标准。由上面的分析可知：对运动员进行功能性动作筛查测试，能够对运动员的训练状况进行跟踪监测与监督，这样能够提早发现足球运动员的危险弱链，以减小运动员产生损伤的机率。只有通过科学的个性化训练，才能显著提高运动员的运动能力，提高功能训练效果和运动员的运动成绩。

2.2 国内外研究

2.2.1 国内研究现状

孙奇[22]在《身体功能训练对足球运动员身体素质影响的相关研究》中提到，功能性训练是一种强调模拟竞争环境的训练形式，通过训练内容提高运动员在竞争激烈国家的适应能力，以便在初始阶段为他们提供更多的场地，为他们提供更好的机会。功能性训练增加了小肌群和深肌群之间的连接，这比正常训练更丰富。功能训练并不总是强调困难训练，也强调训练的平衡性，主要侧重于训练小肌群和深肌群的运动员。因此，实战训练中的功能训练侧重于轻量级和徒手负重，逐渐强化从简单到复杂的训练。

董德龙[23]在《振动、核心及功能性力量训练的认识》提到，对振动、基础训练和功能性力量训练的理解，即速度、力量、核心稳定性，这是功能性训练的核心形式，功能性训练强调根据特定运动项目的特点、模拟比赛类型和模拟对手进行训练，只有通过这种训练，运动员才能在比赛中发挥最大的优势。

李燕[24]在《身体运动功能训练探究进展与趋势》文中提到，人体运动训练是根据人体运动的生物力学、生理学和发展学原理，从系统的改进和激活开始的训练体系，结合人体解剖结构为主，目的是提高人体的运动效率，根据人体解剖结构和运动力学的特点，进行有针对性的动作规划和训练，促进身体的再生和优化人类的行动方式，为了提高运动员的特殊运动能力，最后能够使运动员的运动能力得到大幅度的提升，使运动员的目标是保持合理的运动姿势、左右半身平衡发展、协调行动、实现适当的肌肉顺序、优化身体功能，改善神经和肌肉之间的协调性和一致性，有效传递动作链并控制身体操作。

赵焕彬，牛森[25]在《功能性训练促进我国新兵军事体能发展研究》文中，对功能性训练与传统体育训练进行了对比分析，得出结论：人类的活动能力取决于神经在肌肉中的分布和身体对其稳定性的控制，功能性训练与传统训练的区别在于，功能性训练是在多维条件下对全身的训练，更符合人体完成动作的基本要求；传统体能训练是单一的、孤立的局部身体训练，鉴于传统的训练已不能满足现代竞技体育运动员的需要。因此，必须加强人体的核心区域力量，只有这样，我们才能达到优化整个身体的运动链，这是提高运动员竞技能力的基本手段。

刘超[26]在在他所写的文中提到，现代足球运动的基础是力量素质，力量素质对足球运动在比赛时运动员技术以及战术的发挥至关重要。目前，足球项目的力量训练得到了世界各国的高度重视，近年来并在力量训练中采取了新的训练方法及训练手段，其中经过实验后的身体运动功能力量训练被证明是有效的力量训练方式，其对于提高足球运动员的力量训练突出了显著的训练效果。

马小兵[27]在《浅谈对功能性训练的认知》中认为，功能性训练是有目的将机体控制在多维度的水平上进行各种活动，提高运动表现和日常生活质量，有必要将力量、速度和耐力结合起来，动作模式的实践使这三种运动品质得以实现，结构可以与技术要素的技术特征表达相结合，以提高整体运动能力。

姜文斌，陈少哲[28]在《对功能性训练发展及特点的理论研究》中提到，功能性训练在预防运动损伤、治疗运动肌肉无力和康复训练中具有明显的作用。功能性训练侧重于训练的整体影响。功能性训练强调的是一种全程训练，它忽视了个体运动质量的提高，削弱了优秀个体运动的质量和能力，给运动功能的提高带来了制约，所以来说，传统体育训练仍然发挥着重要作用，我们不能将其放置或丢弃。因此，在组织训练时，我们应结合球队的特殊情况，结合两种训练方法，相互学习，促进运动员能力和运动寿命的提高。

姜宏斌[29]在《功能性训练概念辨析与理论构架的研究述评》中提到对功能性与传统训练比较，在训练理念上功能性训练追求动作模式训练、整体的稳定性和灵活性，预防和训练是同时存在的，传统训练的理念和思想是大规模和高强度的训练，绝对和极限力

量，在支撑面上功能性训练是在不稳定、动态的情况下借助器械进行训练，传统训练的支撑面则是固定或稳定的；在训练的器械上，功能性训练旨在通过训练瑞士球、弹力条、障碍杆等，超越自身重量，传统训练需要克服额外负重，用哑铃、杠铃完成训练。

刘凯[30]在《功能性力量训练与传统力量训练的比较》中提到，在研究中将传统的体能训练与功能性训练做出比较，认为功能性训练促进了传统的力量训练观念的改变，为力量训练提出了新的方法与理念，从而提升了力量训练的效果，不仅强化了核心力量，还减少了运动损伤的风险。

李洁明,王慧[31]在《对功能性训练基本构架的科学探析》中认为，功能性训练和传统体能训练相混淆，前者把训练的动作作为训练的对象，传统体能训练的对象是肌肉，功能性训练注重核心力量的发展、神经肌肉的控制，注重多维度、多关节的训练，训练也多为一些克服自身体重的训练，符合生物力学及生理特征，后者的训练重点放在了四肢力量上，缺乏功能训练中对神经肌肉的控制，强调的是大运动量、单块肌肉、单关节的训练，不符合生物力学和生理特性。

韩丽丽,李文华,葛涛[32]等人在《功能性力量训练对女子板球运动员前跨击球速度及专项力量的影响》中提到，在经过12周的功能性力量干预后运动员的击球速度以及专项力量明显提高，同时增强了肌肉间的配合发力以及身体动力链的传递，加强深层肌群以及小肌肉群的记忆，更好的提高技术表现。

徐斌[33]在《功能性训练对提高网球运动员运动能力的作用》中发现，在网球运动中加入功能性力量训练可以大幅度提升核心区域力量，更好的使肢体动力链进行力量传递，将力量从下肢经过动力链有效的传递到上肢并作用到球拍，进一步提高运动员的挥拍速度以及协调和灵活性，并且使运动员在运动中不平稳的状态下也可以做出稳定质量的动作。运动员竞技能力的提升是身体素质多方面作用的结果，任何一项素质练习的不充分都会对竞技能力造成一定的影响。

罗嫔[34]在《功能性训练对提高中学生足球运动员FMS水平的实验研究》中提到，关于FMS测试以及功能性训练在中学体育项目当中的应用，有关学者通过对某中学足球队队员进行FMS测试，以此来发现运动员存在的潜在伤病和危险因素，并预通过功能性训练来提高该校足球运动员的运动能力，以此达到延长运动寿命的目的。

刘瑞东,刘建秀,李庆[35]在《功能性与传统力量训练的训练效果比较研究基于下肢运动生物力学FMS和运动能力测试》中提到，在2010年初，北京市体育科学研究所建立国内第一家以功能性训练为研究方向的功能实验室，将功能性训练由感性认识上升到科学研究的层次，吸引许多精英运动员和专业运动队到实验室进行系统的功能性训练。

徐树礼,侯学华,林琳,郭力[36]在《动力链视域下功能性训练方法与传统体能训练方法的比较》中主要是以动力链为切入点并对比分析得出，传统体能训练方法都是在稳定支撑的情况下进行训练，是单块肌肉训练的单关节动作，而功能性训练是多块肌肉群协同

的多关节运动，更能表现出功能性，其两种训练的动力链负荷也不同，传统体能训练重视训练频率等；功能性训练方法较传统体能训练方法更加重视的是人体所处于的稳定状态，包括在训练过程中人体改变运动轨迹时的稳定状态，由此可以看出功能性训练更加接近于竞技动作的真实状态。在训练中所表现出来的负荷更符合训练要求，系统的对比分析了传统体能训练方法与功能性训练之间存在的差异。

康灵,林松,李玲,夏忠梁[37]在《中国身体功能训练研究的热点、问题与展望》中提到，功能性训练自出现到被人们熟知是因为其在训练理念、方法等方面极具先进性，对提高运动表现能力、预防运动损伤、缩短损伤后恢复周期，延长运动寿命等都具有显著影响，合理化的将功能性训练应用到训练或康复过程中，将会使得训练更加简便有效，在将来功能性训练将会是专业运动员、体育教师、健身教练、社会指导员等各个行业人员接受认可并广泛推广普及的一种训练方法体系。

杨一帆[38]在《功能性动作筛查（FMS）在高考体育生训练中的应用研究》一文中主要是以对体育高考生为研究对象，并对其进行功能性动作筛查（FMS），根据测试结果从而筛查出影响体育高考生的不良的基本动作模式，然后有针对性地对体育高考生进行训练，使其重新获得正确的动作模式，扩建体育高考生的动作评价体系。

综上所述，功能性训练在我国也引起了广泛关注，众多学者也对功能性训练认识以及内容做出了研究。学者们认为，在训练前要对在功能性训练有一个正确的认识，要先认识动作的结构，让机体有一个不断适应的过程。其中，核心力量是训练的重点，但不能过度依赖器械进行训练，也要考虑到在不稳定、不平衡的状态下的训练。功能性训练更多的是强化核心力量训练，更多的强调动作模式、动力链、多关节、多维度、多层面，整体、预防和训练同时存在的发展。在训练过程中要结合现状和项目特点，要做到功能性训练与传统体能训练有机的结合，共同促进运动水平的提高。

2.2.2 国外研究现状

Vern Gambetta[39]认为，功能性训练的本质是一种整体的训练方法，功能性训练具有复合多维运动的特点，应将功能性训练作为竞技体育的必要条件，竞技体育作为体育运动的最高形式，它反映了体育运动的发展状况和训练手段。因此，功能训练的训练方法和手段也将适用于竞技体育，功能性训练也可以灵活地适应不同的训练专业，也就是说，训练方法和训练手段具有共同性和个性[40]。

Andrew clar提出，功能性训练的基本目标是提高运动能力，减少一定程度的运动损伤。功能性训练主要通过改善、调整身体姿势、纠正错误的运动动作，减少运动训练中的运动能量补偿问题，以预防、恢复和治疗缺少特定身体部位功能的运动损伤。

美国体能教练Jerry Flynn（2007）[41]指出，功能训练没有取代经典的运动员心血管训练计划，而是某些阻力训练的重要补充，它也是预防损伤和激发能量再生的关键。Jerry将功能训练定义为是一种有目的的训练，它往往发生在一个封闭的动力链环境中

（如单脚或单手接触地面或其他物体），它训练的是动作而不是肌肉，它包括多个平面上的活动并涉及到多关节的运动。功能训练也是一种练习，它通过增加阻力，用单腿或一只胳膊保持平衡，通过添加一个不稳定的表面来改变杠杆臂，使练习者准确控制自己的身体重心。功能训练不是纯机械性——当身体被支撑时，不断给运动增加力量；功能训练不是分离的肌肉训练；功能训练不是单平面或单关节训练。

John Platero[42]得出结论，通过比较稳定条件下的功能性训练方法与传统训练方法，结果表明：功能训练法在稳定条件下的训练效果明显优于传统的体育训练法，训练效果明显，不仅提高了运动能力，而且提高了运动成绩。既能稳定可控制运动员的平衡，又能减少运动员的身体损伤。

Vern G等人[43](2002)指出，功能性训练的训练方法应是多层次、多维度的不稳定基础训练，单关节和肌肉的训练方法不能称为功能性训练，训练的目的是提高运动员的运动能力。

Box Allyson G[44]（2019）认为，参加强化功能训练的时间长短对动机有一定的影响。实验表明，不同的训练动机对运动项目的发展、启动和可持续性有重要影响。

Alan Bruno等人[45]对功能性训练和传统训练对老年女性肌力的影响做了研究，选取43名女性，进行了26周的实验，其中24周进行训练，2周用于物理和生化评估。通过卧推和深蹲动作对肌肉力量进行测试，跳跃运动通过反向运动实现。研究显示功能性训练和传统训练对受试者对身体活动和肌肉力量都显著增强，传统体能训练可以提高大肌肉群的力量，而功能性训练增强神经对肌肉的控制能力，并较为注重躯干训练和关节周围的肌肉训练。

Yildiz Suat等人[46]对8周功能性训练和传统训练在青春期前网球运动员运动表现和功能运动方面的影响进行研究。这项研究包括28名年轻运动员，平均年龄在9.6岁，训练计划在一周内的3个非连续日进行实施，持续进行8周。对灵活性、垂直跳跃、加速、敏捷、平衡和FMS测试在训练计划前、第四周和第八周结束时进行。实验后对这些数据进行检验，基于数据的结果，对提高运动成绩方面，功能性训练比传统训练更有效。

综上所述，功能性训练是在多维、多层次的训练条件下，通过科学的训练手段，符合人体基本运动规律和生理结构的训练方法。它可以降低运动损伤的发生概率，减少运动能量补偿现象，从而提高运动体能。与国外相比，我国对功能性训练的研究和发展相对滞后。然而，经过各领域专家和科学家的研究，他们认为功能性训练在提高人类竞技能力方面发挥着重要作用。应将功能性训练结合我国运动员的实际情况，争取在竞技体育领域取得显著的成绩。

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/396055223042010154