

分类号：

学校代码： 10043

密 级： 公开

学 号： 1004320170558



北京体育大学  
BEIJING SPORT UNIVERSITY

论文题目： 短距离游泳运动员功能性  
准备活动的设计与应用

硕 士 专 业 学 位 论 文  
PROFESSIONAL MASTER THESIS

培养单位： 北京体育大学

专业学位： 体育（0452）

研究领域： 运动训练（045202）

论文作者： 赵雨婷

指导教师： 高捷 教授

第二导师：

2020 年 6 月

中图分类号:

学校代码: 10043

UDC:

密级: 公开



## 硕 士 专 业 学 位 论 文

短距离游泳运动员功能性准备活动的设计与应用

Design and Application of Functional Preparatory Activities for  
Short Distance Swimmers

论文作者 赵雨婷

指导教师 高捷 教授

申请学位 体育硕士

培养单位 中国游泳运动学院

专业学位 体育 (0452)

研究领域 运动训练 (045202)

答辩委员会主席 程燕

答辩委员 黄秀凤 苏浩

2020 年 6 月

## 北京体育大学学位论文原创性声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师指导下进行研究工作所取得的科研成果。除文中已经注明引用的内容外，本学位论文的科研成果不包含任何他人创作的、已公开发表或者没有公开发表的作品的内容。对本论文所涉及的研究工作做出贡献的其他个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本学位论文原创性声明的法律责任由本人承担。

学位论文作者签名： 赵雨婷 2020年5月4日

## 非公开学位论文标注说明

根据北京体育大学有关规定，非公开学位论文须经指导教师同意、作者本人申请和相关部门批准方能标注。未经批准的均为公开学位论文（公开学位论文本说明为空白）。

论文题目			
申请密级	<input type="checkbox"/> 限制(≤2 年) <input type="checkbox"/> 秘密(≤10 年) <input type="checkbox"/> 机密(≤20 年)		
保密期限	年    月    日 至    年    月    日		
审批表编号		批准日期	年    月    日

北京体育大学学位评定委员会办公室盖章(有效)

注：限制★2 年(可少于 2 年);秘密★10 年(可少于 10 年);机密★20 年(可少于 20 年)

## 摘要

现代竞技体育的迅速发展要求不断完善与提高科学训练方法。作为运动训练的有机组成部分,准备活动对于保障训练质量、预防运动损伤和改善运动表现发挥着重要的作用。被视为西方国家最先进的体能训练体系,身体功能训练逐渐得到国内众多研究学者和权威教练的广泛认可。功能性准备活动是身体功能训练的一部分,其作用是防止运动损伤和提高运动能力。它作为一种新的准备活动模式,具有明确的训练目标,灵活多样的组织方式以及更具针对性的练习内容。纵观国际游泳比赛赛场上,已有国外优秀短距离游泳运动员开始采用陆上身体功能性训练手段作为临赛前的准备活动,并在比赛中展示出非凡的运动表现,创造斐然的竞赛成绩。反观我国目前存在的一种普遍现象,教练和运动员在日常游泳训练或比赛前,缺乏对准备活动环节的重视,训练手段与方法千篇一律,既缺乏科学性、灵活性及针对性,也无法在短时间内充分调动游泳运动员身体各器官与系统的机能状态,从而影响竞技能力的发挥。

本文以短距离游泳运动员训练中准备活动为出发点,结合短距离游泳项目特点,以功能性准备活动的动作设计和应用效果为研究视角,以传统准备活动训练方式为对照,以短距离游泳运动员为测试对象进行研究,为广大优秀教练员制定与完善训练及赛前准备活动提供启发和参考,为游泳运动员训练与比赛中发挥最佳的竞技状态提供有益帮助。

本文采用实验法、特尔菲法、数理统计法等研究方法,选取 16 名北京体育大学中国游泳运动学院 2018 级游泳专项学生作为实验测试对象,通过分层随机抽样,将 16 人分为人数相同的两组,实验组采用功能性准备活动方式,对照组采用传统准备活动方式。通过对比实验结果分析出短距离游泳运动员功能性准备活动的应用效果,经研究得出以下研究结果:

(1) 短距离游泳运动员功能性准备活动的设计是由肌筋膜组织唤醒、动态拉伸、躯干支柱力量、动作技能整合、神经激活五个模块构成,其设计具有一定的有

效性和可行性，满足短距离游泳运动员短时间、高强度及神经高度参与的训练或比赛需求。

（2）短距离游泳运动员功能性准备活动可以对运动员生理机能状态产生较为积极的影响，并在一定时间内充分调动全身肌肉及神经系统的兴奋性，从而更加顺利的过渡到专项训练或竞技比赛中，增强运动能力及运动表现。

（3）短距离游泳运动员功能性准备活动能够防止运动员在高强度的比赛中出现运动损伤。同时，针对有伤病的游泳运动员，功能性准备活动可以有效降低及控制伤病对比赛水平发挥的影响，使其在比赛中最大限度地发挥自身竞技水平。

**关键词：**竞技游泳；短距离运动员；身体功能训练；功能性动作；准备活动

## ABSTRACT

The rapid development of modern competitive sports requires continuous improvement of scientific training methods. As an integral part of sports training, preparatory activities play an important role in ensuring training quality, preventing sports injury and improving sports performance. As the most advanced physical training system in western countries, physical function training has gradually been widely recognized by many domestic scholars and authoritative coaches. The function preparation activity is a part of body function training, its function is to prevent sports injury and improve sports ability. As a new mode of preparatory activities, it has clear training objectives, flexible organization and more targeted training contents. Throughout the international swimming competition, some foreign excellent short distance swimmers began to use the land body functional training method as the preparatory activities before the competition, and showed extraordinary sports performance in the competition, creating remarkable competition results. In contrast, there is a common phenomenon in our country at present. Before the daily swimming training or competition, coaches and athletes lack of attention to the preparatory activities. The training methods and methods are the same. They are lack of science, flexibility and pertinence, and they cannot fully adjust the functional state of various organs and systems of swimmers in a short time, thus affecting the performance of their competitive ability.

Based on the preparatory activities in the training of short-distance swimmers, combined with the characteristics of short-distance swimming events, from the perspective of action design and application effect of functional preparatory activities, taking the traditional training methods of preparatory activities as the contrast, taking the short-distance swimmers as the test objects, this paper studies to develop and

improve the training and pre-competition preparatory activities for the majority of excellent coaches. For inspiration and reference, for swimmers training and competition to play the best competitive state to provide useful help.

By using the experimental method, Delphi method, mathematical statistics and other research methods, this paper selected 16 swimming students of Grade 2018 of China Swimming Sports College of Beijing Sports University as experimental subjects. Through stratified random sampling, 16 students were divided into two groups with the same number of people. The experimental group adopted the functional movement preparation method, while the control group adopted the traditional preparation method. By comparing the experimental results, the application effect of functional movement preparation of short distance swimmers is analyzed. The following results are obtained through the study:

- (1) The design of functional preparatory activities for short distance swimmers is composed of five modules: myofascial tissue wake-up, dynamic stretching, trunk pillar strength, movement skill integration and nerve activation. The design has certain effectiveness and feasibility, and can meet the training or competition needs of short-distance swimmers with short time, high intensity and high nerve participation.
- (2) The functional preparatory activities for short distance swimmers can have a more positive impact on the physiological function of the athletes, and fully mobilize the excitability of all muscles and nervous system within a certain period of time, so as to make a more smoothly transition to special training or competitive competition, and enhance the sports ability and performance.
- (3) The functional preparatory activities for short distance swimmers can prevent athletes from sports injury in high-intensity competition. At the same time, for the injured swimmers, functional preparatory activities can effectively reduce and control the impact of injuries on the level of competition, so that they can maximize their

competitive level in the competition.

**Key Words:** Competitive swimming; Sprinter; Physical function training;  
Functional movement; Preparation activity

# 目 录

摘 要.....	I
ABSTRACT.....	III
目 录.....	VI
1 引言.....	9
1.1 问题的提出.....	9
1.2 选题的目的意义.....	10
1.2.1 选题目的.....	10
1.2.2 选题意义.....	10
1.2.3 选题的理论价值与应用价值.....	10
2 文献综述.....	11
2.1 国内外准备活动研究现状.....	11
2.1.1 国内准备活动的研究现状.....	11
2.1.2 国外准备活动的研究现状.....	13
2.1.3 相关文献述评.....	14
2.2 国内外身体功能训练的研究现状.....	14
2.2.1 国内身体功能训练的研究现状.....	14
2.2.2 国外身体功能训练的研究现状.....	17
2.2.3 相关文献述评.....	18
2.3 短距离游泳运动员准备活动研究现状.....	19
2.3.1 短距离游泳能量代谢特点.....	19
2.3.2 短距离游泳运动员准备活动内容.....	20
2.3.3 相关文献述评.....	20
3 研究设计.....	22
3.1 研究对象、方法和技术路线.....	22
3.1.1 研究对象.....	22
3.1.2 研究方法.....	22

3.1.2.1 文献资料法.....	22
3.1.2.2 专家访谈法.....	22
3.1.2.3 特尔菲法.....	22
3.1.2.4 实验法.....	23
3.1.2.5 实地观察法.....	28
3.1.2.6 数理统计法.....	28
3.1.3 技术路线.....	28
3.1.4 研究的相关界定.....	31
3.2 研究重点、难点和创新点.....	32
3.2.1 研究重点.....	32
3.2.2 研究难点.....	32
3.2.3 研究创新点.....	32
4 研究过程与分析.....	33
4.1 功能性准备活动的设计.....	33
4.1.1 功能性准备活动的设计背景.....	33
4.1.2 功能性准备活动设计的理论依据.....	33
4.1.3 功能性准备活动的设计原则.....	34
4.1.3.1 科学性原则.....	34
4.1.3.2 全面性原则.....	34
4.1.3.3 有效性原则.....	34
4.1.4 功能性准备活动的设计内容.....	34
4.1.4.1 功能性准备活动的量与强度设计.....	34
4.1.4.2 功能性准备活动的时间设计.....	35
4.1.4.3 功能性准备活动的动作设计.....	36
4.1.5 功能性准备活动的动作描述.....	41
4.1.5.1 肌筋膜组织唤醒.....	42
4.1.5.2 动态拉伸.....	43
4.1.5.3 躯干支柱力量.....	43

4.1.5.4 动作技能整合.....	46
4.1.5.5 神经激活.....	47
4.2 功能性准备活动应用效果的分析.....	49
4.2.1 功能性准备活动与传统准备活动测试指标的对比分析.....	49
4.2.1.1 功能性准备活动与传统准备活动心率的对比分析.....	49
4.2.1.2 功能性准备活动与传统准备活动血压的对比分析.....	50
4.2.1.3 功能性准备活动与传统准备活动立定跳远的对比分析.....	52
4.2.1.4 功能性准备活动与传统准备活动关节活动度的对比分析.....	53
4.2.2 功能性准备活动和传统准备活动专项测试指标的对比分析.....	60
4.2.2.1 功能性准备活动与传统准备活动血乳酸的对比分析.....	60
4.2.2.2 功能性准备活动与传统准备活动专项成绩的对比分析.....	62
5 研究结论与建议.....	70
5.1 研究结论.....	70
5.1.1.....	70
5.1.2.....	70
5.1.3.....	70
5.2 研究建议.....	71
5.2.1.....	71
5.2.2.....	71
5.2.3.....	71
5.3 研究不足.....	71
参考文献.....	72
附 录 1.....	75
附 录 2.....	76
附 录 3.....	79
附 录 4.....	82
致 谢.....	83
个人简历.....	84

# 1 引言

## 1.1 问题的提出

运动训练作为竞技体育的重要组成部分，是实现竞技体育目标的重要途径。只有经过长期、系统、科学的训练，运动员才能在复杂多变的比赛中达到较高的竞技能力水平，展现出优异的运动成绩。准备活动是训练和比赛前不可或缺的一部分，通过相应的方法和手段，改善运动员的身体机能和心理状态，使身体各方面的能力都能适应即将进行的训练或比赛，是运动员从基本的日常活动状态转变为实际的专项训练或比赛状态的纽带。游泳是一种在特定介质中进行的周期性体能项目，其训练或赛前准备活动与其他竞技体育项目不同，通常由陆上练习和水上练习组成。传统意义上，陆上练习可以看作是一般性准备活动，其目的是充分伸展身体主要运动肌群、关节和韧带；水上练习被视为专项性准备活动，是为实现训练目标而进行的专门练习。

随竞技体育的高速发展，当今国际游泳比赛项目竞争日趋激烈，短距离游泳比赛几乎接近人体的极限，前八名之间的成绩差距往往仅为百分之几秒，任何细微的技术动作细节，都可能成为决定胜负的关键因素。近年来，由于体能训练方向良好的发展趋势及科学的训练方法，纵观国际游泳比赛赛场上，已有国外优秀短距离游泳运动员开始采用陆上身体功能性训练手段作为临赛前的准备活动，打破了以往常规陆上与水上结合的准备活动方式，并在随后的比赛中展示出非凡的运动表现，创造斐然的竞赛成绩。反观当下我国普遍游泳运动员的准备活动模式，其中仍存在着许多不足。如陆上环节重视一般性身体活动和静态拉伸，对于专项训练或竞赛产生的影响有限，调动神经系统兴奋性的作用不明显；同时，水上专项练习环节其手段相对较为固定，很难在有限的时间内将运动员的竞技状态调动至最佳水平。

随着国外先进体能理论的引进，以及国内体能领域专家的积极努力，国内众多优秀运动队的准备活动已逐渐与体能训练相融为一体，形成适用于不同运

动项目的功能性准备活动。一方面，功能性准备活动强调一种动态的、有针对性的训练方法以及运动强度的逐步提高，从而达到肌肉伸展、本体感觉和神经兴奋等身体机能水平的健康发展。另一方面，它强调训练动作，而不是训练孤立的肌肉。这些动作大多以多关节运动的形式进行，可以形成有效的运动链，使运动员在一定时间内达到最佳竞技状态，以满足运动员在训练或比赛时机体的特殊需要。此外，丰富多样的功能性准备活动训练内容和方法，可以提高运动员训练的兴奋性和积极性。因此，本研究通过设计出适用于短距离游泳运动员的功能性准备活动，对于提高短距离游泳运动员准备活动效果，更大程度的发挥自身能力和减少运动损伤具有重要意义。

## **1.2 选题的目的意义**

### **1.2.1 选题目的**

根据当前国际游泳项目发展形式，与国外优秀短距离游泳运动员临赛前的准备活动模式，反观我国游泳运动员准备活动中存在的实际问题和需要，将身体功能训练的理念与方法引入到游泳训练准备活动中。为增强短距离游泳运动员准备活动效果、降低运动损伤、提高竞技能力提供新的训练思路。

### **1.2.2 选题意义**

通过设计符合短距离游泳项目特点的功能性准备活动，提高短距离游泳运动员训练或赛前准备活动的质量与效率，为有效预防运动损伤以及在训练或比赛中发挥最佳竞技状态提供有益帮助。

### **1.2.3 选题的理论价值与应用价值**

本研究丰富了短距离游泳项目准备活动的理论依据；为短距离游泳运动员提供一种新的准备活动方式与训练思路；为广大优秀教练员制定与完善短距离游泳运动员训练及赛前准备活动提供一定的启发和参考。

## 2 文献综述

### 2.1 国内外准备活动研究现状

#### 2.1.1 国内准备活动的研究现状

在运动训练的早期发展中,即使是训练的主体部分,也相对缺乏方法和手段,准备活动必然就更加匮乏。随着竞技体育的不断发展,运动训练理论逐渐形成,作为运动训练中的重要组成部分,准备活动也得到了一定程度的发展。目前,准备活动在国内各类运动训练书籍中,主要通过运动训练学和运动生理学两个方面对其进行论述。前者主要从准备活动的功能角度出发,后者主要从准备活动的生理机制出发。

在运动训练学领域,过家兴等学者普遍将训练划分为三部分:即准备部分、基本部分和结束部分。准备部分的任务是从心理和生理方面使人们做好承受运动负荷的准备,并使机体逐渐进入到工作状态。此外,准备活动分为一般准备活动和专项准备活动。前者的主要任务是提高体温和降低肌肉粘滞性;后者是结合不同运动项目的需要,进行与本项目有关的一些基础练习或一些主要技术动作,帮助运动员在进入专项训练前,做好充分、必要的心理准备与技术准备,从而使人体的内脏器官和运动器官逐渐进入运动状态<sup>[1]</sup>。

在后期体育学院通用教材《体育理论》编撰过程中,过家兴指出,准备活动的功能体现在两方面:一方面,它可以使运动员的身体机能逐渐进入工作状态;另一方面,它可以培养运动员一般身体能力,也可以结合准备活动锻炼运动员的基本技术<sup>[2]</sup>。

田麦久等专家学者提出,准备活动能够有效调节运动员心理和生理状态,准备完成即将开始的训练内容和承受训练负荷,从而可以最大程度地提高训练

<sup>1</sup>过家兴.运动训练学[M].北京:北京体育学院出版社,1986:308.

<sup>2</sup>全国体育学院教材委员会.体育理论[M].北京:人民体育出版社,1999: 279-280

效益<sup>[3]</sup>。

邓树勋、王瑞元、杨锡让等人的观点基本相同，他们认为，准备活动是指训练、比赛和体育课基本部分之前，有目的的进行一整套的身体练习，从而使机体对即将进行的激烈运动或正式比赛做好准备<sup>[4]</sup>。

王瑞元等人认为，准备活动的作用是在训练、比赛和体育课的基本部分前而进行的有目的性的身体练习。通过准备活动，从而克服内脏器官的生理惰性，使机体迅速进入工作状态，降低运动损伤发生概率，为训练或比赛做好充分准备<sup>[5]</sup>。

在运动生理学领域，刘菁认为，运动最初的活动过程即为热身活动，而不是提升体温等消极方法。其目的是提高整个身体的温度，特别是深层肌肉，进而提升人体运动关节柔韧性及降低肌肉粘滞性，减少肌肉拉伤与韧带扭伤的发生，同时提高肌肉收缩和舒张速度，增加肌肉力量<sup>[6]</sup>。

张博在《准备活动在训练和比赛中的作用探讨》中写到，准备活动可以帮助肌肉尽快进入运动状态，提高内脏器官的机能水平，防止由剧烈运动造成的内脏不适，促进氧合血红蛋白的解离，增加氧的吸收。与此同时，准备活动还能促进人体中枢神经兴奋水平，并有助于调节心理状态<sup>[7]</sup>。

柏凯、陈迪在《准备活动在体育比赛中的作用》中指出，运动损伤发生的概率与柔韧性大小有着密切的关系，发生率最高的往往就是肌肉或筋膜的损伤。准备活动可以有效降低运动员肌肉粘滞性，提升肌肉弹性及关节活动范围，减少运动损伤发生的几率<sup>[8]</sup>。

陈会良认为，准备活动是为增强人体运动能力，提升运动表现。微微出汗、体温适宜升高等现象，则是评价准备活动是否合理的基本条件。此外，神经系统兴奋性的提高及传导速度的加强，抑或反应时间一定程度的缩短，均为适宜

<sup>3</sup>全国体育学院教材委员会.运动训练学[M].北京:人民体育出版社,2000:432-433.

<sup>4</sup>杨锡让.实用运动生理学[M].北京:北京体育大学出版社,2003:283.

<sup>5</sup>王瑞元.运动生理学[M].北京:人民体育出版社,2002:300-301.

<sup>6</sup>刘菁.浅析热身活动的生理学意义[J].吉林体育学院学报,2004,20(2):83-84.

<sup>7</sup>张博.准备活动在训练和比赛中的作用探讨[J].当代体育科技,2017,7(36):39-40.

<sup>8</sup>柏凯,陈迪.析准备活动在体育比赛中的作用[J].和田师范专科学校学报,2009,28(06):193-194.

准备活动应该达到的目标状态。准备活动对机体产生的有效反应是降低肌肉粘滞性、改善肌肉收缩速度、肌肉组织中血流速度及血流量，提升氧和二氧化碳的交换速度，提高酶活性、新陈代谢过程和化学反应速度<sup>[9]</sup>。

王峰在研究中比较了充分热身和不充分热身，发现充分热身活动和拉伸运动（PNF 拉伸）所产生的积极影响，在准备活动中起着非常重要的作用。它可以使肌肉及肌腱韧带的温度升高，从而降低肌肉粘滞性，增强其柔韧性与延展性，改善活动范围，并为实现理想的运动表现和防止运动损伤提供积极的可能性<sup>[10]</sup>。

### 2.1.2 国外准备活动的研究现状

前苏联学者马特维耶夫在著作《体育理论与方法》中指出，训练课由准备部分、基本部分和结束部分这三部分组成。他强调，安排训练课的一些方法和手段在体育比赛中同样适用；在准备活动中进行的一系列身体活动，包括按摩或其他可以改变身体状态的方法与手段，不应过于紧张，逐渐使机体做好完成训练任务的准备<sup>[11]</sup>。

据前苏联学者 B·H·普拉托诺夫介绍，训练课由三部分组成：准备部分、基本部分和结束部分。准备部分是指完成一组有针对性的练习，帮助运动员在即将到来的训练或比赛中达到理想的状态；一方面，唤醒几个重要机能系统的活性，如中枢神经系统、运动器官和植物性神经系统；另一方面，使运动员运动器官的中枢和外周环节达到适当的状态<sup>[12]</sup>。

美国著名身体训练教练弗恩·甘比达(Vern Gambetta)发表了大胆的言论，他表示准备活动可能是竞技运动训练中最重要的部分，对于保持人体的运动能力具有重要意义，可作为单独的训练内容。同时，他认为关于准备活动的侧重点存在问题，人们对神经系统的关注较少，只注重体温和心率提升的问题。他指出

<sup>9</sup>陈会良.体育运动准备活动的生理作用及影响[J].中国西部科技,2006(05):50.

<sup>10</sup>王峰.热身活动对肌肉力量与伸展的影响[D].山西:太原理工大学,2008.

<sup>11</sup>列·巴·马特维耶夫著.体育理论与方法[M].姚颂平等译.北京:北京体育大学出版社,1994:309-313.

<sup>12</sup>B·H·普拉托诺夫主编.竞技运动理论[M].武汉体育学院编译.基辅:基辅高校联合出版社,1987:310-311.

应该更多的关注激活神经系统，这或许是准备活动最大的价值所在<sup>[13]</sup>。

以色列学者弗拉基米尔·伊苏林等人表明，准备活动的本质在于应该具有调节心理状态和生理机能，以及促进技术特点的发挥等作用<sup>[14]</sup>。

### 2.1.3 相关文献述评

综上所述，国内许多专家学者的侧重点在于准备活动的作用及功能的重要性。我们将准备活动大致地概括为运动员在训练或比赛前所进行的一套有针对性的身体练习，是运动训练及竞赛中关键的组成部分。准备活动又细分为一般性和专项性准备活动，使人体有准备的从日常安静状态过渡到专项训练或比赛状态。其主要作用为提升运动表现和降低运动损伤。从生理学角度分析准备活动的练习方法和手段，表明准备活动可以使身体机能产生有利的良性反应，克服人体内脏器官的生理惰性，增加心输出量和每搏输出量。随着体温适宜升高，加快物质代谢和神经系统的传导速度，降低肌肉粘滞性，增加肌肉力量和收缩速度，最终实现为训练或比赛做好充分准备的效果。综合以上国外学者和专家的研究观点，他们基本上将一堂完整的训练课或体育课为三个部分：准备部分、基本部分和结束部分。而准备活动价值的重要程度可能远超过一节训练课的主体部分，它既可以在运动训练开始前有效降低运动损伤，又可以提升运动训练或竞赛的效率和质量。

## 2.2 国内外身体功能训练的研究现状

### 2.2.1 国内身体功能训练的研究现状

李丹阳等人在《功能性训练：释义与应用》中写到：功能性训练是通过全面的训练且重视多关节、多平面和本体感觉，以提高整体动力链和动作模式的效果以及运动员竞技能力的训练方法体系。传统训练被看作是基础，核心区力

<sup>13</sup>Vern Gambetta. Athletic Development The Art & Science of Functional Sports Conditioning(刘宇，孙明运)[M]. 北京：北京体育大学出版社，2011：169-170.

<sup>14</sup>Vladimir Issurin. Block Periodization — Breakthrough in Sport Training(王乔军，毕业，陈飞飞)[M].北京：北京体育大学出版社，2011:26-28.

量训练被视为重要组成部分,其目的是将传统训练所获得的素质最大程度的转化为专项化素质<sup>[15]</sup>。

高千里在《身体功能训练相关理论体系的研究探讨》中写到,身体功能训练强调的是提高身体各部位肌肉与关节在运动中协同配合、肌肉与神经系统协调统一的能力,注重动作模式的训练,而不是注重某一块肌肉或肌群的力量和外形。此外,身体功能训练通过相应具有针对性的练习手段,能够改善运动员动力链中的存在的薄弱环节,强化基本动作模式,增强神经系统对肌肉的控制能力,从而提升运动员专项运动能力<sup>[16]</sup>。

李燕、赵焕彬在《身体功能训练研究进展与趋势》中写到,身体功能训练首先将竞技体育中各种复杂的技术动作分解成人体基本的功能性动作,再根据人体解剖结构的功能设计练习动作,在训练中力求达到形态合理、功能优化的效果。体现在运动时左右姿态对称、上下肢协调、做功肌肉顺序合理等方面,不断优化、改善人体各系统的结构,提高身体适应能力<sup>[17]</sup>。

于沈童、梁忠夏在《功能训练视域下的乒乓球运动员体能训练新思路》中指出,功能性训练侧重于动作的练习质量,从而帮助乒乓球运动员形成良好的肌肉感觉,改善及优化动作模式;在核心力量训练中,通过采用迷你弹力带等辅助工具,以增强乒乓球运动员在专项训练中身体更加稳定、协调、灵活的能力<sup>[18]</sup>。

孙莉莉在《功能训练在帆板项目中的实践研究》中表明,身体功能训练利用球、垫子、悬吊绳等练习器材,对帆板运动员肩带、髋部、臀部与核心进行具有针对性的力量训练,以及对肩关节、髋关节进行灵活性与稳定性的训练。既改善了运动员动作中的不良姿态,从而形成合理的肌肉用力方式;又增强了人体动力链的有效传递,使帆板运动员海上专项操作更加稳定<sup>[19]</sup>。

<sup>15</sup>李丹阳,胡法信,胡鑫.功能性训练:释义与应用[J].山东体育学院学报,2011,27(10):71-76.

<sup>16</sup>高千里.身体功能训练相关理论体系的研究探讨[J].体育世界(学术版),2017(12):66-68.

<sup>17</sup>李燕,赵焕彬.身体运动功能训练研究进展与趋势[J].哈尔滨体育学院学报,2016,34(02):10-14.

<sup>18</sup>于沈童,夏忠梁.功能训练视域下的乒乓球运动员体能训练新思路[J].中国体育教练员,2012,20(03):47-50.

<sup>19</sup>孙莉莉.功能训练在帆板项目中的实践研究[D].北京:北京体育大学,2011.

### 2.2.1.1 国内功能性准备活动的相关研究

参照国内有关身体功能训练的文献,动作准备又称功能性准备活动,是身体功能训练的一部分,作为日常训练课进行的首要环节,它能够有效预防运动损伤,提高竞技能力,并对即将到来的重点训练内容有重要影响作用。此外,其训练内容相较于传统准备活动更具针对性,训练目标更加明确,且具有灵活多样的组织方法,它包含四个训练板块:动态拉伸、臀部激活、动作技能整合及神经激活。每个模块训练目的明确且相互关联,形成了完整的动作准备训练体系<sup>[20]</sup>。

《身体功能训练动作手册》(2014)中关于动作准备的定义进行了详细阐述:动作准备是一套系统、有效及有针对性的训练方法。作为训练课的开始,皆在满足运动员的日常训练及比赛的特殊需求。同时,作为一种训练手段,它能够有效预防运动损伤与提升竞技能力。相较于以往的热身或准备活动,动作准备是一种新的训练概念和方式。它的主要功能是:1) 提高体温;2) 有效伸展肌肉;3) 建立和加强正确动作模式;4) 唤醒并激活肌肉中的本体感受器;5) 唤醒并激活神经系统<sup>[21]</sup>。

李宁等人认为,功能性准备活动是对动作模式的训练,共包含了4个训练板块。功能性准备活动与传统准备活动在一定程度上进行了互补。例如以动态拉伸,而不是静态拉伸的训练形式,使动作拉伸幅度逐渐增加,从而有效提高身体温度、增加肌肉伸展性与关节活动幅度。因此,功能性准备活动不仅符合人体运动的基本规律,而且满足专项运动的需要。此外,它还强调神经与肌肉之间的反馈,既增强了肌肉和神经系统的兴奋性,又促进了肌肉工作的经济性<sup>[22]</sup>。

韩臣在《优秀蹦床运动员功能性准备活动》中写到,由于蹦床运动员是在一定节奏与高速环境下完成训练或比赛动作,因此对其力量、速度、协调、躯干控制、空间定位以及翻转能力有非常高的要求。功能性准备活动结合蹦床运

<sup>20</sup> 李洁明,蒋琴华,赵琦.功能动作训练之动作准备练习的思考[J].南京体育学院学报(自然科学版),2016,15(06):65-70.

<sup>21</sup> 王雄.身体功能训练动作手册[M].北京:人民体育出版社,2014: 60-61.

<sup>22</sup> 李宁,罗福根,周建梅.功能性动作准备活动与传统准备活动的比较分析[J].运动,2018(10):17+11.

动的特点,练习由静态到动态,由单关节到多关节,逐步增加练习强度与难度,使身体各环节建立正确的动力链传导,充分调动身体机能状态。同时,功能性准备活动提高了蹦床运动员专项训练的系统性,使伤病对专项训练的造成的影响得到了有效控制与减少<sup>[23]</sup>。

刘先红将功能性准备活动与武术套路必修课的准备活动进行了合理结合。她认为功能性准备活动具有以下作用:减慢机体温度下降速度、使主要运动的小肌肉群得到快速激活、有效促进动作技能的整合、肌肉本体感受功能得以改善、提高能量传递效率以及肌肉神经系统更快被唤醒和激活<sup>[24]</sup>。

### 2.2.2 国外身体功能训练的研究现状

Michael Boyle 在《Functional Training for Sports》中提出,身体功能训练是关乎身体平衡和本体感觉的训练。这种训练是一种多平面、多维度的练习,通过控制自身稳定性,并以自身体重为负重的方式进行。身体功能训练是以比赛为基础,在训练过程中,使身体的本体感觉和对肌肉的控制能力得以提高。此外,训练的重点不在与发展某一块肌肉,而在于肌肉的整体协同配合能力,就像一个相互协作的工作团体<sup>[25]</sup>。

Gray cook 在《Movement》中指出,身体功能训练与生物学、运动医学及运动训练学紧密相连。他从测试、诊断、纠正和优化基本动作模式的视角出发,提出了身体功能训练应注重动力链的作用,避免对于某一环节单一训练而造成的运动损伤,提高运动员的整体的动作效率,从而促进竞技水平的发展<sup>[26]</sup>。

美国运动医学会认为,功能动作训练是指人体多关节之间以运动链的形式在身体不同平面进行加速、减速及稳定性的动作练习<sup>[27]</sup>。

美国运动委员会(ACSM)认为,身体功能性训练是人体在完成特定目标动

<sup>23</sup>韩臣.优秀蹦床运动员功能性准备活动[J].中国体育教练员,2013,21(03):56-57.

<sup>24</sup>刘先红.身体功能训练动作准备在武术套路必修课准备活动中的应用研究[D].辽宁:沈阳体育学院,2018.

<sup>25</sup>Boyle M.Functional Training for Sports[M].Champaign IL:Humam Kinetics, 2003.

<sup>26</sup>Gary C.动作[M].北京:北京体育大学出版社,2011.

<sup>27</sup>Minick K I, Kiesel K B, Burton L, et al. Interrater Reliability of the Functional Movement Screen[J].Strength Cond Res, 2010, 24(2):479-486.

作时所需要的核心力量训练、稳定性训练以及平衡性训练, 包含身体多关节、多维度、多肌群的加速减速及稳定性动作<sup>[28]</sup>。

Paul Chek(2004)提出: 身体功能训练的特点之一是以自身体重为负重手段进行练习, 而不是在器械上被动的训练身体某一部位的肌肉力量, 从而忽视对核心部位稳定性的锻炼。身体功能训练注重发展相对力量, 即在克服自身体重下所完成动作的能力<sup>[29]</sup>。

美国体能教练 Jerry Flynn(2007)指出, 身体功能训练作为对阻力训练的补充和完善, 最重要的作用是激发能量再生和有效预防运动损伤, 但并不能完全取代以往的体能训练。身体功能训练属于多关节的运动和多平面的活动, 通常在身体不稳定的条件下进行, 使练习者在控制自己的身体重心的基础上完成特定的练习动作, 增强自身的核心稳定性控制能力<sup>[30]</sup>。

### 2.2.3 相关文献述评

综上所述, 身体功能训练经过不断地发展, 已经从早期理疗和医学康复领域逐渐渗透到了竞技体育中。在人体生物学结构、生理学及生物力学原理的指导下, 设计出的一套具有全方位、多关节并注重肌肉本体感觉特点的动作模式。它强调通过一定时间的训练后, 达到运动过程中人体动力链的经济与高效的目的, 提高机体整体的运动能力及身体素质。功能性准备活动是在身体功能训练的指导下, 并建立在传统准备活动基础上得以延伸并发展起来。作为一种新的模式和理念, 一定程度上弥补了传统准备活动的不足, 提高运动效率并有效预防运动损伤, 使运动员日常训练和比赛的特殊需求得以满足, 并为运动员的长远发展奠定基础。

<sup>28</sup>Boyle M. Functional Training for Spots[M]. Champaign IL: Human Kinetics, 2003.

<sup>29</sup>Paul Chek. (2004) [www.Functionaldesignsystems.com](http://www.Functionaldesignsystems.com).

<sup>30</sup>Jerry Flynn. [www.search.evergreen.edu](http://www.search.evergreen.edu), 2007.

## 2.3 短距离游泳运动员准备活动研究现状

### 2.3.1 短距离游泳能量代谢特点

短距离游泳成绩与肌肉的能量供应具有紧密的联系，游进过程中工作肌群的收缩力量与速度、肌肉收缩的速度耐力共同决定着游泳运动成绩的高低。

50 米比赛：作为游泳比赛中距离最短的项目，根据往届奥运会比赛成绩来看，女子比赛需要 24s-30s 左右，男子比赛需要 21s-27s 左右，因此决定了 50 米项目游泳比赛以无氧供能为主。比赛开始的前 8-10s，主要以无氧非乳酸能量供能；极限强度下游 8-10s，将会消耗体内储存的近一半的磷酸肌酸；通过动员体内其他的能源（无氧糖酵解供能）以完成比赛后程的供能需要。游至终点时，血乳酸值可达 8-13mmol/L<sup>[31]</sup>。

100 米比赛：根据往届奥运会比赛成绩来看，女子比赛需要 53s-65s 左右，男子比赛需要 46s-56s 左右，因此 100 米游泳比赛同样以无氧供能为主，较有氧供能比重多 3 倍。游至终点时，血乳酸能够增至 14-18mmol/L。此时，机体内酸碱基础平衡变化明显，出现疲劳加剧，工作能力下降的趋势。在 100 米比赛中，糖酵解供能和非乳酸供能占总能量的 80%，此时有氧供能作用相比于 50 米比赛而言明显增加，吸氧量能够达到 4-5L<sup>[32]</sup>。

由此可见，短距离游泳比赛项目无氧代谢占主导，但供能的过程不是在一种能源消失后，另一种再开始工作，而是三种供能系统相互结合，共同参与能量代谢的过程，形成一个动态变化的综合供能系统。无论任何距离和速度的肌肉活动，基本上没有单一的能量供应。在不同的运动状况中，各种能源物质供能占比不同，肌肉会随时间、顺序去利用各种能源物质。

<sup>31</sup> 陆一帆. 中国游泳队奥运攻关研究报告——游泳运动训练有效强度关键性研究[J]. 体育科研, 2008, 29(06): 39-44.

<sup>32</sup> 尼·日·布尔加科娃. 游泳训练学[M]. 迟爱光译. 广东: 广东省体育科学研究所, 广州体院《游泳季刊》编辑部, 2004.

### 2.3.2 短距离游泳运动员准备活动内容

游泳是在特定介质中进行的周期性体能项目，因此，准备活动与其他竞技体育项目存在一定差别。通常由两部分构成：将陆上练习部分称为一般性准备活动，水上练习部分称为专项准备活动。

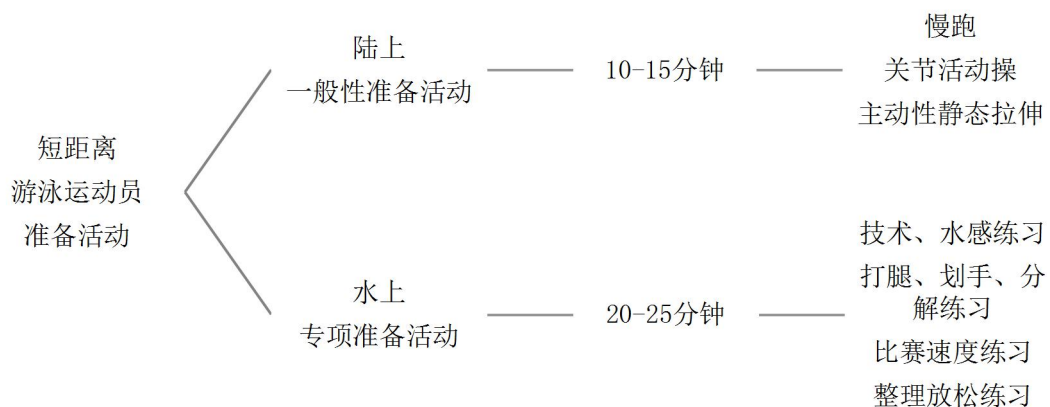


图 2.1 游泳运动员准备活动内容

刘明辉认为：游泳项目的准备活动通常包含陆上练习和水上练习。陆上练习时间 10~20 分钟左右，其目的是通过身体活动使身体发热。水上练习 45 分钟左右，以长带短，从慢游开始。游泳运动员专项准备活动的模式与方法相对固定，但会根据不同比赛类型或个人身体状态而作适当的调整<sup>[33]</sup>。

在级别不同，泳姿不同，但距离相同的游泳比赛中，一般性练习与专项性练习内容的差异较小；而对于不同距离的比赛，则需要区别对待。主项为 50 米距离的短距离游泳运动员准备活动时间通常为 20-30 分钟，距离为 1400 米-1800 米；专项性练习一般包括适应与水感、分解技术、划手技术、打腿技术、短冲细节及放松练习<sup>[34]</sup>。

### 2.3.3 相关文献述评

综上所述，短距离游泳项目是以无氧代谢为主的运动，尤其在比赛开始的

<sup>33</sup>刘明辉.你了解游泳的赛前准备活动吗[J].游泳,2001(01):9-10.

<sup>34</sup>宋耀伟.优秀游泳运动员赛前准备活动模式及相关因素研究[D].陕西:西安电子科技大学,2009.

出发启动阶段或最后的冲刺加速阶段，肌肉收缩的能源主要依靠无氧代谢中 ATP-CP 供能系统提供能量，磷酸原供能可在短时间内发挥出最高速度，2-3s 时达到最大值，一般能够维持 4-5s，加上体内的氧储备，总共能够维持 8-10s 的极限强度。ATP-CP 系统仅能维持几秒极限大强度的肌肉工作需要，当快肌纤维中的磷酸肌酸已分解殆尽，此时就开始动用另一种无氧供能的方式——糖酵解系统。一旦糖酵解供能系统开始提供能量时，血液中的代谢产物增加，乳酸值会随之增加，导致快肌纤维产生疲劳。

短距离游泳运动员准备活动一般由陆上练习与水上练习组成。陆上练习的主要目的是提升机体温度，降低肌肉粘滞性，使关节和韧带得到充分伸展，增加肌肉弹性与收缩速度。水上部分的主要目的是结合水的特性与专项技术特征，为完成训练或比赛目标所进行的专门性练习。此外，主项强度的练习效果能够帮助运动员快速进入比赛状态，它直接影响着短距离游泳运动员接下来的运动表现。

### 3 研究设计

#### 3.1 研究对象、方法和技术路线

##### 3.1.1 研究对象

本文以短距离游泳运动员功能性准备活动的设计与应用为研究对象。

##### 3.1.2 研究方法

###### 3.1.2.1 文献资料法

根据本文的研究内容，对北京体育大学图书馆书籍、中国知网硕博论文、期刊等网络学术资源进行查阅，获取相关文献资料，围绕研究内容与前人的研究基础，对相关理论和数据资料进行收集、整理、归纳与分析，为论文的撰写提供重要的理论素材和思路。

###### 3.1.2.2 专家访谈法

根据本文的研究目的和意义，笔者以访谈的形式对国家游泳队体能教练、国家游泳队教练、北京体育大学体能教研室老师以及北京体育大学中国游泳运动学院教授进行了访谈。访谈内容主要包含短距离游泳运动员功能性准备活动动作的筛选、测试指标的筛选等诸多相关问题上征求相关运动领域的专家意见和建议，为本文提供科学指导。

表 3.1 访谈专家的基本情况统计 (N=5)

姓名	职称	专业或方向	工作单位
闫*	体能主教练	体能训练	北京市体育科学研究所
何**	教练	游泳训练	国家体育总局
高*	教授	游泳教学与训练	北京体育大学
刘**	讲师	游泳教学与训练	北京体育大学
魏**	教授	体能训练	北京体育大学

###### 3.1.2.3 特尔菲法

通过对游泳训练及体能训练领域的专家进行两轮的专家调查：第一轮专家调查，对初步拟定的短距离游泳运动员功能性准备活动训练模块及练习动作进

行细致的分析与筛选，并对训练模块及相关练习动作进行增减或合并，以提升准备活动设计的科学性与有效性。第二轮专家调查，将第一轮专家征询结果修改整合后，制成第二轮问卷重新发放给各专家，并对各训练模块及练习动作的重要程度进行赋值。问卷回收后对其数据进行数理统计分析，最终确定短距离游泳运动员功能性准备活动的训练动作。

表 3.2 专家的基本情况统计 (N=6)

姓名	职称	专业或方向	从事游泳相关工作年限
闫*	研究员	体能训练	10 年以上
陈*	高级教练	游泳训练	25 年以上
么*	高级教练	游泳训练	15 年以上
刘*	高级教练	游泳训练	15 年以上
李**	高级教练	游泳训练	15 年以上
许**	高级教练	游泳训练	20 年以上

### 3.1.2.4 实验法

#### (1) 实验对象

本研究选取北京体育大学 2018 级中国游泳运动学院游泳专项学生 16 人(男生 14 人、女生 2 人)，采用分层随机抽样，将 16 名受试者分为人数相同的两组，且每组包含一名女生，实验组为功能性准备活动，对照组为传统准备活动。

本研究中，受试者主项测试项目均为 50 米，并涉及到蝶、仰、蛙、自四种泳姿，具体主项测试项目分布状况如下表。

表 3.3 实验组、对照组运动员主项测试项目分布状况 (N=16)

主项	实验组	对照组	总计
蝶泳	1	2	3
仰泳	4	4	8
蛙泳	2	2	4
自由泳	1	0	1

表 3.4 实验组、对照组运动员基本信息情况对照一览表 (N=16)

测试项目	实验组 (M±SD)	对照组 (M±SD)	t	p
身高(厘米)	182.38±8.98	179.00±5.81	-.893	0.387
体重(千克)	77.16±4.93	75.25±6.09	-.609	0.501
年龄(岁)	19.25±0.71	19.38±0.52	.403	0.693
成绩(秒)	28.91±2.81	30.18±2.34	.894	0.342

(注:  $p < 0.05$  为显著, 表中表示为\*;  $p < 0.01$  为非常显著, 表中表示为\*\*)

由表 3.4 数据结果显示, 经过独立样本  $t$  检验, 实验组和对照组在平均身高、体重、年龄及专项成绩四个指标上不存在显著性差异 ( $P>0.05$ ), 可以继续进行研究分析。

## (2) 实验目的

通过短距离游泳运动员功能性准备活动的测试效果, 检验其设计的科学性、合理性以及可推广价值。

## (3) 实验时间与地点

实验时间: 实验测试共 3 次, 分别于 2019 年 4-5 月进行, 单数周的周二下午进行功能性准备活动应用效果的测试。为使实验顺利进行, 在测试开始前安排了一周 (三次课) 的动作教学及一次预实验, 使受试者熟悉功能性准备活动的练习动作, 并针对实验设计中的问题与不足做出相应的调整和修改。

实验地点: 北京体育大学游泳馆

## (4) 实验指标与器材

本研究拟选的陆上及水上测试指标是通过对体能训练领域的专家及优秀游泳教练员进行的专家访谈, 经过探讨和交流论证, 最终定取的 8 项测试指标皆在反映出短距离游泳运动员功能性准备活动的训练效果。首先, 陆上测试中心率、血压测试指标综合反映了功能性准备活动强度负荷等级和受试者身体机能状态水平; 其次, 立定跳远、肩、髋、踝关节活动度指标主要测试受试者下肢爆发力以及短距离游泳项目中利用率最为突出的三个关节柔韧性与灵活性; 最后, 水上测试中 50 米主项、3 分钟血乳酸测试指标综合反映了受试者的竞技状态与竞技能力。

表3.5 实验测试指标

类别	测试指标
陆上指标	心率、血压、立定跳远、肩关节活动度、髋关节活动度、踝关节活动度、血乳酸 (3min)
水上指标	50米主项

实验器材：HEM-6121电子血压计、关节检查量角器、EKF Diagnostik血乳酸分析仪、钢卷尺、SEIKO SVAS003秒表、弹力带、泡沫轴、实心球（3kg/4kg）



图 3.1 实验器材



图 3.2 实验器材



图 3.3 实验器材

#### （5）实验测试方法

1.心率测试：将食指、中指、无名指并拢，指端轻按于颈动脉处，按压的力量大小以能清楚触到搏动为宜，测试 10 秒钟脉搏次数，将所得脉搏次数乘六作为本研究测试结果。

2.血压测试：自然放松坐立或站立，将一侧掌心向上露出手腕，血压仪表面朝上，从一侧环绕住手腕粘上腕带将其固定，血压仪保持于心脏部位同高。

3.血乳酸测试：本研究采用全血测试法，血样采集时间为 50m 主项测试后

3min, 采集食指或中指指血 10ul, 放入抗凝管中待测, 测试仪器为德国 EKF Diagnostica 血乳酸分析仪, 此测试仪非便携式, 测试所得数据结果最为稳定及准确。

4.立定跳远测试: 受试者两脚自然站立分开于起跳线后, 两脚原地起跳, 测量起跳线至最近着地点的距离, 测试两次, 记录最好成绩。

5.肩关节活动度测试: 受试者采用坐立位, 以肩峰为轴心, 量角器“0”点对准肩峰, 将量角器固定臂与腋中线平行, 移动臂与肱骨纵轴平行, 肩关节屈曲、伸展至最大限度;

6.髋关节活动度测试: 受试者采用仰卧/俯卧位, 以髋关节屈曲时以股骨大转子为轴心, 量角器“0”点对准股骨大转子, 将量角器固定臂通过大转子与躯干的纵轴平行, 移动臂与股骨纵轴平行, 髋关节屈曲、伸展至最大限度。

7.踝关节活动度测试: 受试者采用仰卧位, 使单侧膝关节屈曲, 踝关节中立位; 以腓骨纵轴与足外缘的交点(约外踝下一寸处)为轴心, 量角器“0”点对准腓骨纵轴与足外缘的交点, 将量角器固定臂与腓骨纵轴平行, 移动臂与第五跖骨纵轴平行, 踝关节背屈、跖屈至最大限度。

8.专项测试: 中国游泳学院 2018 级游泳专项学生个人主项均为短距离项目, 根据受试者实际情况以及测试指标的有效性原则, 本文选取 50 米专项测试指标。通过人工手动计时检测专项成绩, 并要求受试者按照比赛要求完成测试。

#### (6) 测试安排与步骤

1.测试安排: 实验组运动员在分别在第一周、第三周、第五周训练, 功能性准备活动前安静时、功能性准备活动后立即2个时象进行心率、血压、立定跳远、肩髋踝关节活动度测试, 并在休息20分钟后进行50米主项及3min血乳酸测试; 对照组运动员分别在第一周、第三周、第五周训练, 传统准备活动前安静时、传统准备活动后立即2个时象进行与实验组相同的测试。

2.收集测试数据, 将三次测试数据进行个体间对比, 以检验功能性准备活动的训练效果, 评定其应用的有效性。

## (7) 实验控制

为保证实验整体的有效性，三次测试分别在每周二的同一时间进行；测试前，确保两组受试者处于良好的身体状态；测试中，实验组所采用的功能性准备活动练习时间、强度及具体动作严格按照本研究的设计进行；对照组除准备活动内容不同，其他条件都尽量保持一致。

## (8) 实验方案设计

表 3.6 实验组功能性准备活动方案设计 (N=8)

模块	作用	内容	次数/组数
模块一 肌筋膜组织唤醒	对全身软组织进行按摩刺激、梳理和唤醒，消除潜在痛点	胸椎、肩、腰、背、臀、大腿前侧/后侧/外侧、小腿软组织	每个部位 30s 扳机点延长 10s
模块二 躯干支柱力量	提高机体核心温度，减少肌肉粘滞性；激活臀部、髋部周围肌群力量；改善肩关节灵活性，提高肩部肌群力量	臀部激活 核心激活 肩部激活	1-2 组 8-12 次
模块三 动态拉伸	增强肌肉弹性和肌肉力量，改善运动姿势，提高动作质量	翻书式拉伸 伟大拉伸 鸽式拉伸 猫式拉伸 爬虫式拉伸	1-2 组 4-6 次
模块四 动作技能整合	激活肌肉中的本体感觉，强化人体动力链能量之间的传递效率，整合正确的动作发力顺序	弓步上举 弓步转体 对角线上举	1-2 组 6-8 次
模块五 神经激活	提高神经系统专注度和参与度，以及中枢神经系统兴奋性；提升爆发力和反应能力	弹力带俯身划臂 爆发力下抛球 快速高抬腿 蹲踞式纵向出发	1-2 组 4-6 次/10-20s

表 3.7 对照组传统准备活动方案设计 (N=8)

模块	作用	内容	时间
陆上	提升肌肉温度，降低肌肉粘滞	慢跑	5min

模块	作用	内容	时间
一般性练习	性, 增强关节、韧带伸展性	关节活动操	3-5min
		主动性静态拉伸	2-4min
水上 技术、水感练习	熟悉水性, 增强水感	200m 任意技术游	on 3min
		3X100m 混合泳	on 1:30s
水上 专项划手、打腿、 分解练习	提高身体各部分肌肉收缩速度 及力量	3X(4X50)m 主项划手、打腿、 分解 (2*前 15 米 m 全力冲刺)	on 1:15s
水上 比赛速度练习	提高肌肉、神经系统等方面对 高强度、高速度训练负荷的适 应能力	2X15m/2X25m 出发冲刺 2X10m 到边冲刺	on 1:30s
水上 整理放松练习	消除骨骼肌内的代谢产物与中 枢神经疲劳	200m 任意恢复	on 3:30s

为检验不同组别实验方案设计的合理性及有效性, 在实验正式开始之前, 预先进行了一次预实验, 并通过预实验的测试结果及受试者的反馈信息作出相应调整。

#### 3.1.2.5 实地观察法

通过在国家游泳队跟队期间, 仔细观察了部分教练组运动员训练及比赛的准备活动情况, 并通过拍照、视频等方式对相关内容进行记录和收集。筛选出适合短距离游泳项目特点的功能性动作, 总结出短距离游泳运动员功能性准备活动的方法和内容, 对本研究起到了重要作用和意义。

#### 3.1.2.6 数理统计法

根据专家调查结果及实验所测得的数据, 分别采用 Excel 与 SPSS 25.0 统计分析软件对相关数据进行分析, 通过独立样本 t 检验对两组之间的测试结果进行比较并归纳、总结出实验测试结果。

### 3.1.3 技术路线

与以往短距离游泳运动员陆上与水上结合的传统准备活动结构不同, 本研究中采用仅陆上训练模式的功能性准备活动, 从而使短距离游泳运动员在正式

训练环节中，将陆上功能性动作练习所获得的能力有效的转换成水中专项运动能力。本文将短距离游泳运动员功能性准备活动分为两个阶段进行分析讨论：第一部分主要研究短距离游泳运动员功能性准备活动动作的设计，第二部分主要研究短距离游泳运动员功能性准备活动的应用效果。通过选取符合短距离游泳项目特点的陆上测试指标：心率、血压、立定跳远、肩关节、髋关节以及踝关节活动度以及水上短距离游泳项目测试指标：50 米主项和血乳酸测试，以检验功能性准备活动应用的有效性。

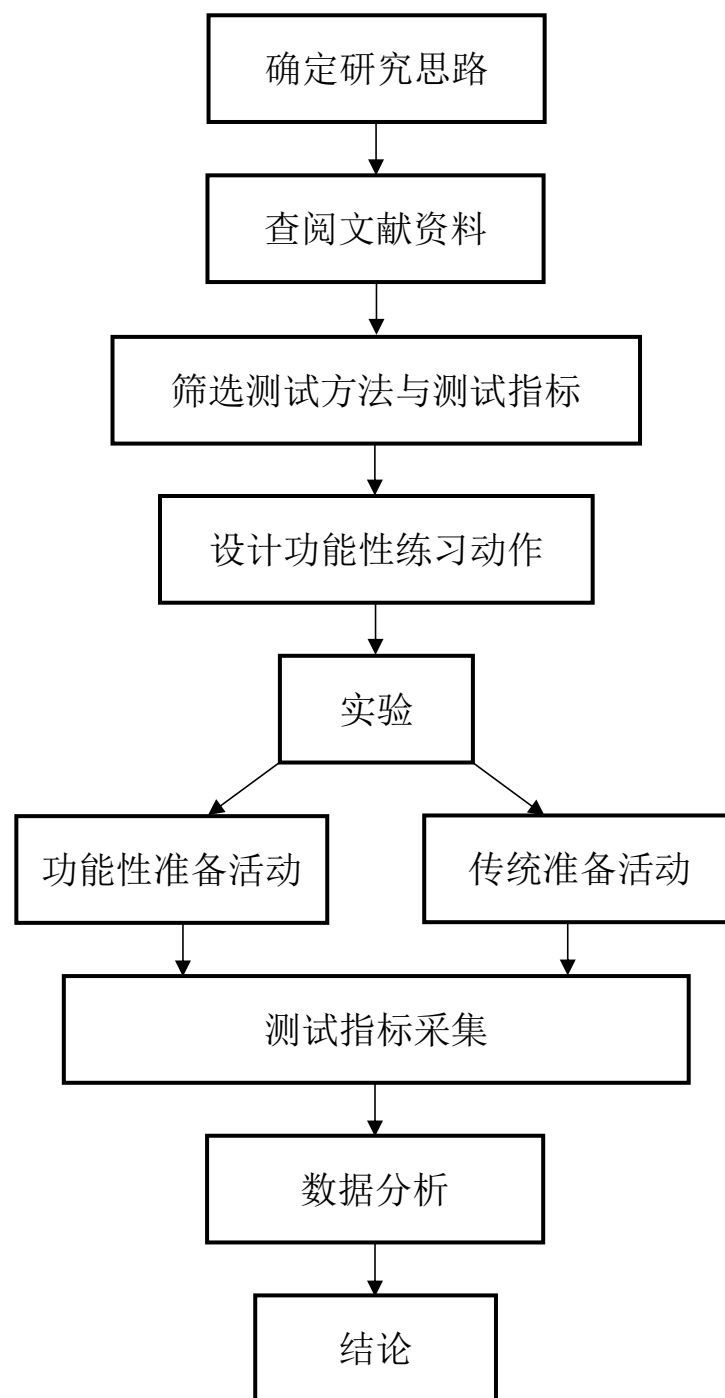


图 3.4 研究思路图

### 3.1.4 研究的相关界定

准备活动：在进行较为剧烈的体育锻炼、训练或运动竞赛前所进行的一系列身体练习；作用在于有目的的通过各种练习，提高和加强中枢神经系统的兴奋性以及各器官的机能活动，进而克服生理惰性，为正式训练或比赛做好准备<sup>[35]</sup>。

功能性准备活动：也称动作准备，即是一种有效、系统及个性化的训练方法，皆在满足运动员训练与比赛的特殊需要；又是一种有效的训练手段，以预防运动损伤和提高竞技能力。传统意义上看来，动作准备是准备活动的一部分，但两者间又存在一定差别。它以动态性的练习方式逐渐增加运动强度，整合并加强人体运动的基本动作模式和专项运动的特定动作模式，在神经系统和肌肉系统之间建立有效的反馈，从而完成动作时更加省力，有效提升训练及比赛时的动作效率。

游泳运动员准备活动：游泳运动员准备活动通常由陆上练习和水上练习构成，陆上练习主要由慢跑、关节活动操、主动性静态拉伸等组成；水上练习主要由技术水感练习、打腿、划手、分解练习、绝对速度练习、整理放松练习组成。

短距离游泳项目：游泳比赛中，将 50 米、100 米距离称为短距离游泳比赛；奥运会游泳单项比赛包含男女 50 米自由泳及男女 100 米蝶泳、100 米仰泳和 100 米蛙泳的个人单项比赛。世界游泳锦标赛中，增加了男女 50 米蝶泳、50 米仰泳及 50 米蛙泳的个人比赛项目。

功能性准备活动：本研究中短距离游泳运动员功能性准备活动是由肌筋膜组织唤醒、躯干支柱力量、动态拉伸、动作技能整合、神经激活五个练习模块组成。

<sup>35</sup>中国体育科学会,香港体育学院,袁伟民编.体育科学词典[M].北京:高等教育出版社,2000: 459.

## 3.2 研究重点、难点和创新点

### 3.2.1 研究重点

准备活动的价值在于提升运动表现并降低运动损伤几率。本文的研究重点将短距离游泳运动员传统准备活动的内容进行改变与创新,采取纯陆上功能性动作训练的方式方法,设计出符合短距离游泳运动项目特点的功能性准备活动,并通过实验验证其设计的合理性及应用的有效性,为短距离游泳运动员今后训练以及比赛的准备活动提供思路和参考价值。

### 3.2.2 研究难点

功能性准备活动的设计需结合短距离游泳运动项目特点、遵循短距离游泳运动员之间存在的个体差异,将陆上功能性动作训练获得的能力有效转换成水中运动能力。最大限度的发挥陆上功能性动作的练习效果,既能使运动员机体适应、满足高强度、高速度训练及比赛的需要,又可以有效的预防运动损伤。

### 3.2.3 研究创新点

本文立足于前人在功能性准备活动的长时效应研究基础上,有效结合身体功能训练、准备活动以及短距离游泳运动项目特点设计而成。通过将功能性动作融入短距离游泳运动员准备活动的方式,探讨功能性准备活动所产生的短时效应与影响,为短距离游泳运动员科学训练提供一定的参考和理论依据,使运动员能够更大程度的发挥自身水平、增强运动能力、减少运动损伤。

## 4 研究过程与分析

### 4.1 功能性准备活动的设计

#### 4.1.1 功能性准备活动的设计背景

短距离游泳是当今世界泳坛竞争最激烈的项目，胜负往往仅在毫厘之间，项目的特殊性对运动员的发挥水平提出了极高的要求。游泳运动员准备活动模式几乎大同小异，久而久之，对运动员产生的影响效果逐渐降低，肌肉动员速度慢、内脏器官和大脑神经系统兴奋性时常并未达到适宜比赛的状态，不仅影响训练质量及比赛的能力的发挥，也为运动损伤的发生埋下了隐患。近年来，随着身体功能训练的不断发展与国内体能专家的不懈努力，功能训练得到了越来越多优秀教练员及运动员的认可。目前，国内已有很多高水平运动队将准备活动与身体功能训练相融合，形成适合不同专项运动的功能性准备活动。因此，将短距离游泳运动员的准备活动与身体功能训练相结合，设计出一套内容科学、模式多变的功能性准备活动并进行实践检验，更好地服务于短距离游泳运动员训练及比赛的需要。

#### 4.1.2 功能性准备活动设计的理论依据

本研究设计是基于短距离游泳项目短时间、高速度、高强度与技术特点，及准备活动为克服人体内脏器官生理惰性，缩短进入工作时间和预防运动损伤的目的，以及身体功能训练强调动作训练和动力链的传递效能等训练理念<sup>[36]</sup>，依据这三者各自的理念范畴进行设计。一定意义上讲，它既有为本次训练课服务的作用，更为提高动作质量和防止伤病等长期发展打下良好基础。

---

<sup>36</sup>陈琛.身体运动功能训练原理、方法研究[J].运动,2018(22):14-15.

### 4.1.3 功能性准备活动的设计原则

#### 4.1.3.1 科学性原则

准备活动的本质是使体温逐渐升高，渐进式地增加负荷量与强度。科学合理的运动负荷是从事运动训练或竞赛的关键因素。准备活动的时间应根据相关因素做适当的调整，而不是一成不变。本研究中的动作设计是根据短距离游泳项目特点、受试者训练水平与个人接受能力进行综合考量。经过与体能专家及优秀游泳教练员的交流与沟通，在设计过程中将动作的难易程度考虑在内，过于复杂则动作容易出现不标准、不规范的现象；过于简单则降低练习的效果，因此，有针对性的选择切合短距离游泳运动员实际需用的练习方法和手段。

#### 4.1.3.2 全面性原则

本研究中，短距离游泳运动员功能性准备活动由五个练习模块构成一个完整准备活动体系。根据专家指导建议，按照一定的活动规律及短距离游泳运动所需的做功部位进行合理设计与安排，每个部位涵盖了不同的动作形式，充分调动运动员的身体机能水平与竞技状态。

#### 4.1.3.3 有效性原则

功能性准备活动的设计结合了短距离游泳项目运动特点。在选取动作时，首先确保练习动作的实用性和有效性，并将水中专项技术特点与陆上功能性动作相结合，进而使陆上练习所获的能力与水上专项训练或比赛进行有效的转换。

### 4.1.4 功能性准备活动的设计内容

#### 4.1.4.1 功能性准备活动的量与强度设计

准备活动负荷应遵循人体机能活动变化的曲线，由小到大，逐步提高<sup>[37]</sup>。《身体功能训练动作手册》中，将动作组数和次数设计为每个动作相应完成 1-2 组；臀部激活板块每个动作 10-15 次（单侧）、动态拉伸板块每个动作 4-6 次（单侧）、

<sup>37</sup>付国委.基于功能性训练原理的准备活动创编及其练习效果[D].北京:北京体育大学,2016.

动作技能整合板块每个动作 10-20 米(单侧)、神经激活板块每个动作 10 秒左右。依据短距离游泳项目短时间、高速度的项目特点以及每个模块内容的训练重点与作用(见表 4.6),并结合国家游泳队实际训练的状况及专家对该部分设计的指导建议,本研究将功能性准备活动的动作组数设计为 1-2 组;其中,将第一模块筋膜组织唤醒设计为每个部位滚压 30 秒,遇到潜在痛点延长 10 秒;将第二模块动态拉伸设计为每个动作 4-6 次(单侧);将第三模块躯干支柱力量设计为每个动作 8-12 次;将第四模块动作技能整合设计为每个动作 6-8 次(单侧);将第五模块神经激活设计为每个动作 5-8 次,或每次持续时间 10-15 秒。

国内优秀游泳教练员普遍认为,强度部分是准备活动的重要环节,很大程度上影响并决定着 50 米短距离游泳项目的成功与否。通常 50 米项目的短距离游泳运动员一般多采用 1-2x15m 或 1-2x25m 绝对速度的冲刺练习,以达到高强度、高速度的比赛需要。相关文献资料中显示,适宜的准备活动应达到中等负荷强度范围,即心率控制在 140-160 次/分钟,最高心率不宜超过 180 次/分钟。为避免出现强度负荷过大,导致疲劳过早出现或强度过小,降低热身效果的现象发生,本研究采用与前人一致的心率指标来衡量功能性准备活动强度负荷的大小,通过相应的陆上速度爆发力等训练手段,将强度部分控制在中等负荷强度的范围。

#### 4.1.4.2 功能性准备活动的时间设计

《身体功能训练动作手册》中将动作准备的总体时间控制在 8-15 分钟,练习之间转换自然过渡,基本无间歇。国家游泳队王爱民教练提出,短距离比赛项目,特别是 50 米和 100 米主项的运动员,准备活动的时间应控制在 35 分钟左右,并且需要达到一定的强度,以此来帮助运动员快速进入比赛状态<sup>[38]</sup>。相关研究调查结果表明,50 米项目短距离游泳运动员陆上准备活动时间多为 10-20 分钟;预赛中,水上准备活动时间一般为 20-30 分钟,游距在 1500 米-2000 米;

<sup>38</sup>殷现飞.我国优秀游泳运动员程序化参赛的研究[D].北京:北京体育大学,2013.

决赛中，水上准备活动时间为 15-25 分钟，游距在 800 米-1500 米<sup>[39]</sup>。

本研究的功能性准备活动是围绕短距离游泳运动员进行设计。短距离游泳运动属于无氧代谢为主，有氧代谢为辅的项目。通过对相关文献资料进行归纳分析，并结合对国家游泳队部分教练组实际训练的观察，与专家对其时间设计进行交流与探讨。同时，考虑到气候环境因素、运动员身体状态及个体差异等诸多因素，本研究将功能性准备活动的时间设计为 30-40 分钟。

#### 4.1.4.3 功能性准备活动的动作设计

短距离游泳运动员功能性准备活动的动作设计是基于《身体功能训练动作手册》等相关书籍的学习研究，结合国外优秀短距离游泳运动员临赛前准备活动，以及国家游泳队部分教练组运动员在训练中及临赛前所进行的热身训练为参考，并通过两轮专家调查最终设计而成。

##### （1）第一轮专家调查

本研究选取的专家在游泳训练领域或体能训练领域具有很高的专业水平，且执教经历均在 10 年以上。各位专家的反馈结果为本文的动作设计提供了宝贵的指导建议。

确定专家后，开始进行第一轮专家调查。在调查过程中，各专家之间无相互交流，笔者直接向专家征求其个人意见。专家反馈结果依据“通过率不低于 70%”的条件进行指标筛选。第一轮《短距离游泳运动员功能性准备活动动作筛选专家调查问卷》（附录 1），采用当面发放及电子邮箱发放的方式，该轮共发放 6 份问卷，回收 6 份且均为有效问卷，回收率 100%。本问卷是以特尔菲法各级指标为基础进行设计，并经过两轮专家反馈意见进行指标的增减。通过对问卷的整体设计、结构及内容的合理程度进行评定，其结果表明本问卷具备较高的效度，能够满足研究需要。

本研究初步拟定的短距离游泳运动员功能性准备活动动作设计共有 5 个一级指标和 36 个二级指标。其中，5 个一级指标分别代表 5 个训练模块：肌筋膜

<sup>39</sup>宋耀伟.竞技游泳项目临赛准备活动模式调查研究[J].南京体育学院学报(自然科学版),2011,10(04):78-80.

组织唤醒、动态拉伸、躯干支柱力量、动作技能整合、神经激活。二级指标分别归属于不同的训练模块中，共包含 36 个练习动作。第一轮专家调查结果如表 4.1 与表 4.2 所示：

表 4.1 第一轮一级指标筛选专家调查结果 (N=6)

序号	名称	通过率	修改建议
1	肌筋膜组织唤醒	83.3%	
2	动态拉伸	100%	
3	躯干支柱力量	100%	
4	动作技能整合	100%	
5	神经激活	100%	

表 4.2 第一轮二级指标筛选专家调查结果 (N=6)

序号	名称	通过率	修改建议
1	肩袖肌群激活	83.3%	改为“肩部软组织激活”
2	三角肌激活	83.3%	改为“三角肌软组织激活”
3	背部肌群激活	83.3%	改为“背部软组织激活”
4	腰部肌群激活	83.3%	改为“腰部软组织激活”
5	大腿后侧肌群激活	83.3%	改为“大腿后侧软组织激活”
6	大腿前侧肌群激活	83.3%	改为“大腿前侧软组织激活”
7	臀肌肌群激活	83.3%	改为“臀部软组织激活”
8	小腿肌群激活	83.3%	改为“小腿软组织激活”
9	伟大拉伸	100%	
10	膝屈提踵拉伸	100%	
11	弓步屈髋拉伸	100%	
12	猫式拉伸	100%	
13	爬虫式拉伸	100%	
14	瑞士球主动分离式拉伸	66.6%	建议删除
15	肩部 T/Y/W	100%	
16	弹力带肩部内/外旋	100%	
17	弹力带肩部侧平举	83.3%	
18	迷你带仰卧顶髌	100%	
19	弹力带弓步髋部下压	83.3%	
20	迷你带流线型双腿外展	100%	
21	弹力带单腿外旋	100%	
22	侧撑单腿绕圈	100%	
23	弹力带仰卧收腹	83.3%	
24	迷你带髋关节屈/伸	83.3%	

25	仰卧交叉腿顶髋	100%	
26	俯卧对侧两点对接	83.3%	
27	俯桥/背桥/侧桥	100%	
续表 4.2			
28	迷你带侧移+接抛实心球	100%	
29	实心球对角线上举	100%	
30	瑞士球俄罗斯转体	50%	建议删除
31	原地下抛实心球	100%	
32	弹力带俯身划臂	83.3%	
33	俯卧瑞士球打腿	66.6%	建议删除
34	提膝收腹跳	100%	
35	蹲踞式纵向出发	100%	
36	碎步跑+流线型纵跳	50%	建议删除

由表 4.1 和表 4.2 可以看出, 5 个一级指标得到了专家较为一致的认可。因此, 短距离游泳运动员功能性准备活动动作设计最终确定为 5 个一级指标: 肌筋膜组织唤醒、动态拉伸、躯干支柱力量、动作技能整合、神经激活。此外, 对二级指标专家给出的修改建议主要集中在动作设计的重复性、有效性及合理性方面。经过对该部分动作设计的重新梳理及分析后, 最终确定为 39 个二级指标, 具体补充及修改情况如下:

### 1. 修改或删除的指标

根据专家反馈意见: 二级指标中第 1-8 个练习动作的主要目的在于梳理筋膜系统, 因此建议把相应的动作名称改为“...软组织激活”; 此外, 准备活动中尽量安排简单的热身器材(如: 实心球)进行热身即可, 尽量避免种类过多且过于复杂的练习动作。由于二级指标中“瑞士球主动分离式拉伸”、“瑞士球俄罗斯转体”、“俯卧瑞士球打腿”的练习动作均涉及到瑞士球, 以及“碎步跑+流线型纵跳”对于提升神经兴奋性及心率作用不明显, 故删除以上 4 个指标。

### 2. 增加的指标

胸椎周围软组织激活、大腿外侧软组织激活、臀肌动态拉伸、迷你带蚌式练习、实心球前举、胸前/头上前抛实心球、快速高抬腿动作。

### (2) 第二轮专家调查

将第一轮专家调查结果进行修改与整合,确定为5个一级指标、39个二级指标。同时,制成第二轮问卷(附录2)重新发放给各专家,并采用李克特(Likert scale)五级量表进行评定,选项设置为“非常重要”、“重要”、“一般”、“不重要”、“很不重要”五种回答,分别按照5、4、3、2、1计分。根据专家对各指标重要程度的评判,计算每一个指标的均值和变异系数来修订和筛选指标。

均值(专家意见集中程度):专家打分所得平均数应在3.5分以上(即总得分的70%以上),均数越大说明对应的指标重要性越高<sup>[40]</sup>。

变异系数(专家意见协调程度):通过各指标的标准差与其平均值之比来计算。变异系数值越小,表明专家意见协调程度越高;若变异系数大于或等于0.25,则认为专家对该指标的协调程度不够<sup>[41]</sup>。

本轮专家调查将根据以下两个条件进行指标筛选:1.所选指标中,专家打分平均分数在3.5以上(即总分的70%以上);2.各项指标的变异系数小于0.25。回收的问卷通过Excel软件进行统计,计算出每项指标的均值、标准差、变异系数并对其进行分析,结果如下:

表 4.3 第二轮一级指标专家评价数据结果统计表(N=6)

序号	名称	均值	标准差	变异系数	筛选结果
1	筋膜组织唤醒	4.17	0.753	0.18	√
2	动态拉伸	4.50	0.548	0.12	√
3	躯干支柱力量	4.50	0.548	0.12	√
4	动作技能整合	3.67	0.516	0.14	√
5	神经激活	4.67	0.516	0.11	√

表 4.4 第二轮二级指标专家评价数据结果统计表(N=6)

序号	名称	均值	标准差	变异系数	筛选结果
1	肩部软组织激活	4.00	0.632	0.16	√
2	三角肌软组织激活	4.17	0.753	0.18	√
3	胸椎周围软组织激活	4.50	0.837	0.19	√
4	背部软组织激活	4.00	0.632	0.16	√
5	腰部软组织激活	3.67	0.516	0.14	√

<sup>40</sup>周凯,吕万刚等.我国城市社区体育文化评价的指标体系[J].武汉体育学院学报,2012,46(08):54-60.

<sup>41</sup>汪君民.义务教育阶段学生体育权利评价指标体系的构建及福建省实证研究[D].福建:福建师范大学,2011.

6	大腿后侧软组织激活	4.00	0.632	0.16	√
7	大腿前侧软组织激活	4.17	0.753	0.18	√
8	大腿外侧软组织激活	3.67	0.516	0.14	√
续表 4.4					
9	臀部软组织激活	4.17	0.753	0.18	√
10	小腿软组织激活	3.67	0.516	0.14	√
11	伟大拉伸	4.33	0.516	0.12	√
12	膝屈提踵拉伸	3.67	0.516	0.14	√
13	弓步屈髋拉伸	4.33	0.516	0.12	√
14	猫式拉伸	4.33	0.516	0.12	√
15	爬虫式拉伸	4.33	0.516	0.12	√
16	臀部动态拉伸	4.50	0.548	0.12	√
17	肩部 T/Y/W	4.17	0.753	0.18	√
18	弹力带肩部内/外旋	4.50	0.548	0.12	√
19	弹力带肩部侧平举	3.83	0.753	0.20	√
20	迷你带仰卧顶髋	4.33	0.516	0.12	√
21	弹力带弓步髋部下压	3.67	0.516	0.14	√
22	迷你带流线型双腿外展	3.67	0.516	0.14	√
23	弹力带单腿外旋	4.33	0.516	0.12	√
24	迷你带蚌式练习	4.33	0.516	0.12	√
25	侧撑单腿绕圈	3.67	0.516	0.14	√
26	弹力带仰卧收腹	4.00	0.632	0.16	√
27	迷你带髋关节屈/伸	3.83	0.753	0.20	√
28	仰卧交叉腿顶髋	4.33	0.516	0.12	√
29	俯卧对侧两点对接	3.67	0.516	0.14	√
30	俯桥/背桥/侧桥	4.33	0.516	0.12	√
31	迷你带侧移+接抛实心球	3.83	0.753	0.20	√
32	实心球对角线上举	4.50	0.548	0.12	√
33	实心球前平举	3.67	0.516	0.14	√
34	原地下抛实心球	4.50	0.548	0.12	√
35	胸前/头上前抛实心球	4.67	0.516	0.11	√
36	弹力带俯身划臂	4.17	0.753	0.18	√
37	提膝收腹跳	4.50	0.548	0.12	√
38	快速高抬腿	4.67	0.516	0.11	√
39	蹲踞式纵向出发	4.17	0.408	0.10	√

通过表 4.3 与表 4.4 可以看出,在第二轮专家调查中,5 个一级指标与 39 个二级指标其平均值均大于 3.5,且变异系数均小于 0.25。由此表明,本研究设计

五个训练模块与 39 个练习动作得到了专家们较高的认可与较为一致的协调程度，其设计具有一定的科学性与可行性。此外，考虑到受试者不同性别、不同主项以及个体差异等因素，在进行功能性准备活动练习时，应根据个人身体状态或需求，在每个模块中分别选择相应的 3-5 个动作进行训练。

4.1.5 功能性准备活动的动作描述

本研究设计与传统准备活动（陆上一般性练习结合水上专项练习）的区别在于：短距离游泳运动员功能性准备活动采用陆上练习的形式进行训练，五个练习模块所涵盖的训练重点与作用如下表所示：

表 4.5 短距离游泳运动员功能性准备活动训练重点与作用

训练模块	训练重点	训练作用
模块一 肌筋膜组织唤醒	降低身体各肌群肌肉粘滞性，消除肌肉紧张状态与潜在痛点	改善短距离游泳运动员上下肢技动作幅度，增强动作效率
模块二 动态拉伸	增强腰椎、胸椎灵活性及各肌群肌肉弹性、柔韧性，提高肌肉力量	减少短距离游泳运动员肌肉韧带损伤和软组织挫伤的发生，提高动作质量
模块三 躯干支柱力量	提高核心肌群力量与稳定性；激活臀部、髋部周围肌群力量；改善肩关节灵活性，增强肩部肌群力量	改善短距离游泳运动员游进过程中核心稳定性与身体流线型姿势，降低肩部劳损
模块四 动作技能整合	激活肌肉中的本体感觉，强化人体动力链能量之间的传递效率，整合正确的动作发力顺序	整合正确的动作发力顺序，通过躯干维持身体在水中的稳定性，依靠核心力量将上下肢的运动有效连接
模块五	提高神经系统专注度及中枢神经系统兴奋	提高短距离游泳运动员上下肢爆发

神经激活性；提升爆发力和反应能力力、快速反应能力及动作频率，加大划水推进力

4.1.5.1 肌筋膜组织唤醒

肌筋膜组织唤醒，又称软组织激活练习，是指运动员利用泡沫轴或筋膜球等辅助器材，主动对身体软组织进行动态性的外部施压，加快身体局部血流速度，改善局部软组织氧供应，有效消除骨骼肌代谢产物。

通常高强度、高负荷的训练会对短距离游泳运动员机体造成深刻的刺激。大多数情况下，放松练习和训练后的自然休息不足以完全恢复肌肉组织。同时，短距离游泳运动员的常见疼痛被误认为是肌腱或关节问题。事实上，许多情况是由剧烈运动致使肌筋膜处于不良状态而引起。虽然肌肉在每次训练前没有明显的疲劳或疼痛，但仍会出现无意识的酸胀或僵硬。游泳是一项全身运动，需要多个肌群相互配合并协调发力。因此，在训练之前，应预先对全身肌肉系统进行梳理和唤醒，使其更顺利地实现从日常活动状态向实际训练状态的过渡。

表 4.6 肌筋膜组织唤醒（部分）动作示例




训练内容	动作描述	训练目的
三角肌软组织 激活	身体侧卧，将泡沫轴置于肱三头肌下方，两只手臂置于体侧，单腿蹬地带动身体移动，使泡沫轴来回滚动	降低短距离游泳运动员肩部肌群的酸痛和僵硬，提升蝶泳、仰泳、自由泳移臂动作效果
大腿后侧软组织激活	将泡沫轴置于大腿后侧下方，双臂后撑于垫上，腰背立直，腹部收紧，使泡沫轴从坐骨结节至腘窝间来回滚动	提高短距离游泳运动员下肢动作幅度及力量，增强自由泳、仰泳、蝶泳打腿及蛙泳收腿动作效果
臀部软组织激活	将泡沫轴置于臀部下方，双臂后撑于垫上，背部平直，腹部收紧，双手推地带动身体移动，使泡沫轴从坐骨结节至下腰间来回移动	激活短距离游泳运动员臀部肌肉，增强打腿动作效率及核心力量向下肢的传导

4.1.5.2 动态拉伸

动态拉伸是指通过动态的方式，有序的拉伸全身各主要肌群，它强调由各种基本的动作模式组成。其功能是伸展肌肉和关节以及提高体温，激活关节周围的小肌肉群，从而改善运动姿势，降低运动损伤。

为提高短距离游泳运动员动作的完成质量，减少运动中代偿性动作，在功能性准备活动中，采用了模拟各种基本动作模式的动态拉伸动作，不仅可以使身体预热，同时也能在运动员神经系统中留下动作痕迹，从而形成一种运动本能。保持较大拉伸幅度的动作，可以激活关节周围的小肌肉群，增加肌肉弹性和肌肉力量，有助于改善运动姿势，减少肌肉韧带损伤和软组织挫伤的发生。

表 4.7 动态拉伸（部分）动作示例

训练内容	动作描述	训练目的
伟大拉伸 	左腿弓步俯身，右手支撑地面，左肘触碰左脚内侧，保持 1-2 秒；左臂外展，躯干左转，双臂呈直线，眼睛直视指尖方向，保持 1-2 秒；双手撑地，左腿伸直，左脚脚尖勾起，脚后跟支撑，右脚脚跟尽量触底，注意始终保持右腿膝盖伸直	增强短距离游泳运动员全身主要肌群柔韧性、灵活性及肌肉弹性；增加划水幅度，提升划水效果，降低运动损伤风险
弓步屈髋 	身体呈弓步，背部挺直，腹肌收紧，髋部下压带动身体略微前倾至两腿成一条直线，缓慢还原到开始姿势	增强短距离游泳运动员水下蝶泳腿动作幅度和动作频率；提高蛙泳收腿动作协调性
猫式拉伸 	双手撑地伸直，双膝触地，跪在垫上，脚背贴地。头部向上向后拉伸，身体下沉，保持 1-3 秒后头部向下，身体向上拱起，使颈部、背部和手臂有拉伸感，保持 1-3 秒	提高短距离游泳运动员划水动作有效性；改善蝶泳、蛙泳运动员因身体上下起伏动作而引起的腰背部肌肉疼痛或不适




4.1.5.3 躯干支柱力量

指通过提高躯干整体的稳定性，改善身体姿态，进而提升身体能量传递效率。肌肉激活能够提高人体核心温度，降低运动过程中肌肉粘滞性，防止肌肉拉伤。

躯干支柱力量（臀肌激活）

在游泳训练过程中，运动员臀部肌肉和上肢肩部周围肌群及核心肌群在整个动作周期中都发挥着重要作用。在过去的训练中，教练员和运动员往往忽略发展臀部肌肉力量，从而导致运动员过分依靠上下肢来完成技术动作。尤其是仰泳运动员，强大的臀部力量可以改善运动员的身体位置，减小水下的阻力，借助腰部力量，髋部和臀部的力量可以使下肢得到更大的鞭打力，从而产生更大的推进力。因此，通过功能性准备活动激活并发展臀部肌肉及髋部周围的肌肉，减少代偿动作的出现及运动损伤，提高运动能力<sup>[42]</sup>74。

表 4.8 臀肌激活（部分）动作示例

训练内容	动作描述	训练目的
迷你带仰卧顶髋 	将膝盖弯曲并仰躺于垫上，双脚平放与肩同宽，两臂自然放置身体两侧；脚跟下压同时顶髋将臀部抬起；在最高点保持 2-4 秒	增强短距离游泳运动员蛙泳伸髋蹬腿动作及蝶泳、自由泳伸髋屈膝打腿动作力量
弹力带髋部下压 	身体呈弓步，将弹力带固定于身体正后方，双臂上举握紧弹力带；髋部下压带动身体前倾至两腿成一条直线	改善短距离游泳运动员游进过程中核心稳定性与身体流线型姿势；提高打腿动作幅度、力量
迷你带 流线型双腿外展 	身体俯卧/仰卧于垫上呈流线型姿势，双腿绷直向上抬起呈悬空状态，弹力带绕于双脚脚踝上方并成绷紧状态，双腿同时外展至最大幅度	改善短距离游泳运动员游进过程中身体流线型姿态，减少水阻




躯干支柱力量（肩部激活）

游泳运动员长时间地进行肩部旋转及肩部大幅度的重复运动，易造成身体局部组织负担加重。另外，自由泳和仰泳主项运动员中，往往存在两侧移臂技术和划水技术不均衡、不规范等现象，长期以往将加速了运动损伤的发生。因此在游泳训练前，通过功能性准备活动增强人体中枢神经系统兴奋性，克服生理惰性，激活并发展肩部肌群肌肉弹性与力量，进而使韧带弹性、关节内的润

<sup>42</sup>杜震城.击剑运动员的核心力量训练[J].体育科学研究,2007,28(6):72-74.

滑度也得到加强，将肩关节损伤的程度降到最低，使身体以最佳的状态投入运动训练中<sup>[43]</sup>17。

表 4.9 肩部激活（部分）动作示例

训练内容	动作描述	训练目的
T/Y/W 	身体呈俯卧姿势，双臂伸直外展，与躯干成 90° /135° 夹角，形成“T”、“Y”字和双臂屈肘成 90°，与躯干形成“W”字，双侧肩胛骨向内向下收紧，双臂抬起 2-3 厘米	提高短距离游泳运动员肩部力量及柔韧性，进而改善自由泳、仰泳和蝶泳手臂入水时肩部受挤压程度
弹力带肩内外旋 	双脚开立与肩同宽，单侧手臂抬至与肩平行，并弯曲肘部成 90° 夹角；手握弹力带一端，另一端置于脚底，使弹力带保持绷紧状态，缓慢做小臂向下内旋/向上外旋动作	模拟自由泳、蝶泳和蛙泳抓水动作时肩部动作以及仰泳推水至大腿一侧时的内旋肌动作
弹力带肩侧平举 	两脚开立与肩同宽，身体保持正直，两手握紧弹力带，将弹力带环绕于双脚脚底并成绷紧状态，双臂直臂缓慢向两侧侧上方拉动，直至接近侧平举状态	改善短距离游泳运动员肩部力量不均衡问题，降低运动疲劳及两侧肩部肌肉力量不均引起的肩部损伤


躯干支柱力量（核心激活）

对于游泳运动员来说，游泳运动环境是处在流动的水中，所以完成专项技术动作的环境也是非稳定状态的。因此，运动员的身体控制能力是在水中保持良好身体姿态的关键。身体控制力强，游进阻力小，技术就能有效发挥。核心力量可以提高游泳运动员身体的平衡能力，同时也有助于保持良好的运动姿态，促进正确动力链的传递效率，对运动成绩的提高起到关键性作用。有效的核心激活可以提高动作效率、强化肌肉平衡协调能力、增强动作控制力、加强腰部骨盆和髋关节间的柔韧协调性、减少能量消耗，提高能量的利用率<sup>[44]</sup>74。



<sup>43</sup>王嵘.浅析游泳运动肩关节损伤症状及预防保护[J].当代体育科技,2012,2(24):17-18.

<sup>44</sup>杜震城.击剑运动员的核心力量训练[J].体育科学研究,2007,28(6):72-74

表 4.10 核心激活（部分）动作示例

训练内容	动作描述	训练目的
弹力带仰卧收腹 	身体仰卧于垫上,大腿分别与小腿及髋部成90°悬空,弹力带环绕于双手掌与背部,双臂伸直使其成紧绷状态,身体向上收腹至最大幅度	提高短距离游泳运动员游进时躯干核心肌群以及下肢控制能力

续表 4.10

迷你带髋屈/伸 	身体直立,双脚前后开立,脚尖向前,弹力带环绕两侧踝关节上方,保持紧绷状态,直腿向后/向前摆动	改善短距离游泳运动员髋关节活动范围,提高打腿动作幅度,增强打腿力量,有助于保持蛙泳身体姿势
对侧两点对接 	俯卧于垫上,双手双脚支撑,缓慢抬起对侧手臂和大腿,使肘和膝对接,保持躯干伸直,髋轴平行	提高短距离游泳运动员身体流线型姿势,及核心力量向上下肢及其他肌群力量传递速度

#### 4.1.5.4 动作技能整合

动作技能整合是指在身体整体动力链的参与下,按照一定的时间、空间和顺序所进行的一系列组合运动。通过动作技能整合练习,将各个身体部位及关节连成一个整体的运动链,进而提高身体动力和能量的传递效果,增强运动表现。




高质量的动作模式可以提高动作实效和肌肉耐用性,减少动作代偿的发生和能量传递间不必要的消耗<sup>[45]</sup>。将游泳专项技术与功能动作训练相结合,根据运动生物力学原理,重新整合正确的动作发力顺序。无论任何泳姿,都需要通过躯干以维持身体在水中的稳定性,依靠核心力量将上肢与下肢的运动有效连接<sup>[46]</sup><sup>[42]</sup>。

表 4.11 动作技能整合（部分）动作示例

训练内容	动作描述	训练目的
迷你带侧向移动+接抛实心球	双腿屈髋屈膝开立与肩同宽,脚尖向前,弹力带环绕于双膝上方,进行侧向移动的同时,胸前接住同伴抛来的实心球并抛回	提高短距离游泳运动员蛙泳腿部外展蹬腿的能力、核心控制能力以及上下肢协调运动能力

<sup>45</sup>周志雄,王振国,王隼.体育课准备活动的动作整合与神经激活[J].体育教学,2019,39(02):33-34.

<sup>46</sup>龚辉翔.青少年游泳运动员功能动作训练内容设计研究[D].湖北:武汉体育学院,2017.

		
实心球 对角线上举	双脚开立与肩同宽，膝关节微屈，双手持实心球，将其拉至髋部后侧，躯干向上举的相反方向扭转，蹬地转体达到最大幅度后通过髋部发力，带动躯干、肩部、手臂依次发力，最大力量将实心球上举至对角线方向	增强短距离游泳运动员自由泳、仰泳躯干围绕身体纵轴转动动作及上下肢协调发力的能力
		
续表 4.11		
实心球前平举	双脚开立与肩同宽，双臂屈肘，双手持实心球于胸前，腰背挺直，上肢双臂前举实心球的同时，下肢半蹲至大腿与地面平行，膝盖尽量不超过脚尖	改善短距离游泳运动员核心稳定性与上下肢动作协调能力
		

4.1.5.5 神经激活



神经激活是指上下肢进行的一系列高频率、快节奏训练及反应性训练，力争在短时间内达到尽可能多的动作次数，或根据口令做出相应的动作反应。其作用是加强运动中枢系统的兴奋性，进而提高对骨骼肌肉系统的支配。

神经激活练习可以提高短距离游泳运动员神经系统集中度和参与度，加快大脑反应速度，并改善神经中枢系统兴奋性。短距离游泳训练及比赛具有短时间、高强度、高速度的特征，需要运动员具备较高的运动中枢间相互协调的能力，从而在神经系统的支配下，有序、准确、协调地完成专项技术动作，使神经兴奋性及快速反应能力得到提高。


本研究中的神经激活模块还结合了快速伸缩复合练习。由于受到距离、流体阻力和竞速性项目特征的影响，短距离游泳比赛决定了运动员必须具有强大的爆发力和速度耐力，从而在比赛开始时，凭借出色的出发反应能力，及比赛最后阶段出色的冲刺能力以获取最终的胜利<sup>[47][41]</sup>。

表 4.12 神经激活（部分）动作示例

训练内容	动作描述	训练目的
原地下抛实心球	两脚自然开立，双手（单手）持实心球于头	增强短距离游泳运动员蝶泳、仰泳

	上方，手臂伸直，背部挺直，腹部收紧，用最大力量将实心球下抛，并接住反弹的实心球	及自由泳划臂动作力量
	弹力带俯身划臂 双脚自然开立或前后自然开立，上半身俯身与下肢形成接近 90° 夹角，弹力带固定于身体正前方，手握弹力带最快速度做双臂（单臂交替）前后摆臂/蛙泳摆臂技术练习	模拟短距离游泳运动员单臂和双臂划水技术及比赛中快速的划水频率；增强划水过程中产生的推动力，提高动作频率和爆发力

续表 4.12

	快速高抬腿 运动姿势站立，双脚自然开立，脚跟略微抬起，背部挺直，手臂呈前后屈臂摆臂状，双腿以最快频率进行高抬腿运动	提高短距离游泳运动员短时间达到最快动作频率的能力及快速反应能力
---	--	---------------------------------

## 4.2 功能性准备活动应用效果的分析

### 4.2.1 功能性准备活动与传统准备活动测试指标的对比分析

#### 4.2.1.1 功能性准备活动与传统准备活动心率的对比分析

适宜的准备活动会引起一系列生理变化，例如心率的增加，体温升高以及吸氧速度加快等，有助于提升接下来的运动表现。一般来说，准备活动的强度应达到中等负荷强度为最佳，可以调动运动员身体机能，使其适应接下来的大强度训练或激烈的比赛。

本文根据运动心率负荷表中心率范围值与运动负荷等级的对应关系，在处理数据时使用比较分析法对心率指标进行分析。我国对于心率对应负荷等级的研究也较为一致。心率负荷表共分为五个不同区间来对应不同准备活动的负荷特征，心率值低于 119 次/min，则负荷属于一般活动；120-139 次/min，则负荷属于小强度；140-159 次/min，则负荷属于中等强度；160-179 次/min。则负荷属于大强度；心率大于 180 次/min，则负荷属于极限强度<sup>[47]</sup>。（见表 4.14）

表 4.13 不同组别三次准备活动前后心率测试的对比分析（单位 b/10s）

指标	实验组(N=8) (M±SD)	对照组(N=8) (M±SD)	t	p
第一次心率（前）	14.75±2.76	13.75±2.76	0.723	0.481
心率（后）	26.38±1.60	26.63±1.41	-0.332	0.745
第二次心率（前）	14.63±1.85	13.75±1.98	0.914	0.376
心率（后）	26.63±1.06	26.88±1.64	-0.362	0.723
第三次心率（前）	14.00±1.69	13.50±1.51	0.624	0.543
心率（后）	26.88±0.83	26.75±1.04	0.266	0.794

（注：p<0.05 为显著，表中表示为\*；p<0.01 为非常显著，表中表示为\*\*）

表 4.14 运动心率负荷表（引自陈宏伟）

心率区间	第一区间	第二区间	第三区间	第四区间	第五区间
心率范围值	<119	120-139	140-159	160-179	>180
运动负荷等级	一般活动	小强度	中等强度	大强度	极限强度

<sup>47</sup>陈宏伟.北京体育大学男子排球比赛运动心率负荷强度特征分析[D].北京:北京体育大学,2012.

由表 4.13 可知, 本研究采用独立样本  $t$  检验判断三次测试中准备活动前、后心率指标在不同组别(实验组和对照组)上的差异。独立样本  $t$  检验结果显示, 三次测试中不同组别在准备活动前、准备活动后心率不具有显著性差异( $P > 0.05$ )。

通过以上结果分析可以看出, 实验组和对照组准备活动前安静心率基本处在同一水平, 且三次测试结果总体间大致相同。导致这一现象的原因可能由于受试者年龄、训练年限、运动等级相近有关。通过准备活动强度后即刻心率推测功能性准备活动的强度等级, 实验组受试者心率在三次测试中均满足第三区间心率范围值, 达到中等强度负荷。分析其原因, 本研究设计的功能性准备活动在神经激活练习环节中, 可使受试者平均心率出现大幅度提高。因为这一环节中包括灵敏性练习、快速伸缩复合练习及具有专项技术特点的爆发力练习, 都属于短时间、快频率、神经高度参与的训练, 对神经肌肉系统精准控制有很高的要求, 这可以大大提高受试者心率及神经系统兴奋性水平, 因此这一环节的训练使受试者心率明显增加。准备活动强度后, 对照组受试者即刻心率与实验组相近, 并无显著性差异, 均属于中等强度负荷。因传统准备活动中包含了 15 米或 25 米比赛强度的冲刺练习, 磷酸原供能系统占主要发挥作用, 受试者需要达到最高强度和比赛中所需表现出的最大功率与水中技术效率, 故导致心率明显上升。

综上所述, 功能性准备活动的负荷强度设计较为合理, 两种准备活动的负荷刺激均能使受试者心率产生较为明显的变化, 达到相同水平即中等强度负荷, 以满足即将到来的训练或比赛的需求。

#### 4.2.1.2 功能性准备活动与传统准备活动血压的对比分析

运动过程中血压变化的机制受到心输出量和外周血管阻力的影响。其中心输出量的增加起主要作用。开始运动时, 心率的增加、心肌泵血功能的增强、每搏输出量及循环血量的增加导致收缩压明显升高。相关研究还认为, 经过强

度训练后，收缩压升高，舒张压保持不变或下降，脉压差增大并迅速恢复，是身体机能的良好表现。

表 4.15 不同组别三次测试准备活动前后脉压差的对比分析（单位 mmHg）

指标	实验组(N=8) (M±SD)	对照组(N=8) (M±SD)	t	p
第一次脉压差（前）	43.88±5.46	49.38±7.41	-1.691	0.113
脉压差（后）	53.00±6.65	55.00±8.55	-0.522	0.61
第二次脉压差（前）	43.75±4.98	47.75±8.03	-1.197	0.251
脉压差（后）	53.38±5.40	51.13±7.47	0.690	0.501
第三次脉压差（前）	45.13±6.31	43.00±9.17	0.540	0.598
脉压差（后）	56.75±6.16	53.38±8.43	0.914	0.376

（注：p<0.05 为显著，表中表示为\*；p<0.01 为非常显著，表中表示为\*\*）

由表 4.15 可知，本研究采用独立样本 t 检验判断三次测试中准备活动前、后血压指标在不同组别（实验组和对照组）上的差异。结果显示，第一次测试中，实验组准备活动前与准备活动后脉压差均值增加 9.12mmHg，对照组脉压差均值增加 5.62 mmHg；第二次测试中，实验组准备活动前与准备活动后脉压差均值增加 9.63mmHg，对照组脉压差均值增加 3.38 mmHg；第三次测试中，实验组准备活动前与准备活动后脉压差均值增加 11.62mmHg，对照组脉压差均值增加 10.38 mmHg。独立样本 t 检验结果显示，三次测试中不同组别准备活动前后脉压差不具有显著性差异（P>0.05）。

三次测试中，准备活动前实验组与对照组脉压差无显著性差异，结合心率测试指标分析认为，两组受试者在准备活动前的生理状态较为接近，此时并无受试者处于较差的竞技状态中；准备活动强度后即刻实验组与对照组脉压差均有不同程度的增加，这与以往文献研究中所得结论一致。与以往研究不同的是，实验组与对照组受试者均出现准备活动强度后即刻舒张压小幅上升的趋势，与文献研究中强度训练后收缩压上升，舒张压保持不变或下降不符。推测影响舒张压上升的主要因素，可能由于两组受试者血压测试均在准备活动强度后即刻进行。其中，实验组功能性准备活动练习强度部分包含快速高抬腿及收腹跳等及上肢弹力带专项爆发力练习；对照组则采用 15 米或 25 米比赛速度冲刺等练

习手段,使受试者心跳频率大幅增加,从而对舒张压有一定程度的影响。此外,由于不同受试者自身存在的个体差异,爆发力练习手段可能对其上肢肌肉刺激程度不同,导致个别受试者上肢肌肉负荷偏大,肱三头肌等肌肉僵硬,故舒张压增加。综上所述,功能性准备活动及传统准备活动均能有效提升受试者生理机能状态,使其更加接近与适应训练或比赛状态的需要。

#### 4.2.1.3 功能性准备活动与传统准备活动立定跳远的对比分析

爆发力是一种快速力量,指肌肉张力增加后,以最快速度克服阻力的能力。对于短距离爆发性项目,成功的关键取决于高输出功率,而高输出功率依靠肌肉则收缩速度和肌肉力量。

短距离游泳比赛的胜负往往产生于百分之一秒的差距之间。作为比赛的第一个环节,出发技术有时会直接影响着比赛排名和结果。因为游泳出发是一种典型的爆发性动作,要求运动员具有较高的肌肉收缩力量和运动单位的募集与神经冲动频率。本研究中采用立定跳远指标来测试受试者的下肢爆发力水平以及评价运动员神经兴奋性是否得到有效提高,主要原因因其动作技术简单,受试者容易掌握。爆发力测试指标通常不采用技术复杂的动作,由于受试者的协调素质不尽相同,对新技术或复杂技术的掌握程度会影响反映其爆发力测试的结果,因此采用简单原始的技术动作,偏于更真实的反映受试者的爆发力水平。

表 4.16 不同组别三次测试准备活动前后立定跳远差值的对比分析(单位 cm)

指标	实验组(N=8) (M±SD)	对照组(N=8) (M±SD)	t	p
第一次立定跳远前后 差值	4.75±1.49	2.63±1.06	3.289	0.005**
第二次立定跳远前后 差值	5.00±1.60	4.13±1.46	1.142	0.273
第三次立定跳远前后 差值	5.25±0.87	3.25±0.89	4.513	0.000**

(注:  $p<0.05$  为显著,表中表示为\*;  $p<0.01$  为非常显著,表中表示为\*\*)

由表 4.16 可知,本研究采用独立样本 t 检验判断三次测试中准备活动前、

后立定跳远的差值指标在不同组别上的差异。结果显示,第一次测试中,实验组准备活动前后立定跳远差值高于对照组,独立样本 t 检验结果显示,不同组别准备活动前后立定跳远的差值具有显著性差异 ( $P<0.01$ );第三次测试中,实验组准备活动前后立定跳远的差值高于对照组,独立样本 t 检验结果显示,不同组别准备活动前后立定跳远的差值具有显著性差异 ( $P<0.01$ )。

通过以上分析结果可以看出,实验组在第一次、第三次测试中,准备活动前后立定跳远差值均高于对照组,两组均值分别相差 2.12cm 及 2cm,且具有显著性差异。在立定跳远技术动作中,起跳蹬伸动作主要依靠下肢肌群完成。功能性准备活动的设计包含了不同形式的跳跃练习,这些练习手段对于发展髋部、臀部、腿部肌肉力量及踝关节力量更具有针对性和准确性。推测导致两组之间测试结果的差异,可能是由于功能性准备活动采用了收腹纵跳及蹲踞式纵向出发等手段针对下肢爆发力进行练习;同时对于上下肢、腰部力量的协调能力也具有一定的辅助作用<sup>[48]</sup>。此外,也因这种训练方法与立定跳远动作的发力方式更为接近所导致。而传统准备活动中下肢爆发力练习主要依靠水中打腿练习、比赛速度性练习为主,其水中技术动作及出发技术动作的发力方式与陆上立定跳远技术有所差别,从而可能导致两组间在立定跳远指标上的测试结果具有显著性差异。

综上所述,功能性准备活动后运动员立定跳远能力增加较为明显,对于提升下肢爆发力素质具有积极的效果。但本研究中所采用立定跳远指标是否能够全面、有效的反映出游泳运动员下肢爆发力水平,仍需要更进一步的的研究与论证。

#### 4.2.1.4 功能性准备活动与传统准备活动关节活动度的对比分析

##### (1) 肩关节活动度的对比分析

游泳项目要求运动员具有较强的肩关节、踝关节灵活性及躯干稳定性。良好的肩部柔韧性可加大上肢动作划水幅度;良好的踝关节灵活性可以增加打腿

<sup>48</sup>罗志全.浅析提高中学生立定跳远成绩训练方法[J].内江科技,2012,33(04):184+189.

动作的有效对水面积, 增强游进时产生的推进力; 较强的核心稳定性可保持良好的身体流线型并产生较小的波浪阻力。

游泳运动员肩关节柔韧性能够对上肢划水动作幅度及效果产生重要的影响。良好的肩关节柔韧性, 可使运动员肌肉适当被拉长, 在增加划水时肌肉的收缩速度和幅度的同时, 又能增加肌肉收缩力量, 从而获得最佳划水效果。肩部柔韧性较差, 则限制了划水和移臂的正常范围, 导致僵硬、不协调的技术动作和增加肩部劳损的概率。

表 4.17 不同组别三次测试准备活动前后肩关节活动度差值的对比分析 (单位°)

指标	实验组(N=8) (M±SD)	对照组(N=8) (M±SD)	t	p
第一次肩屈曲(左)	4.75±2.82	4.25±2.05	0.406	0.691
肩屈曲(右)	6.38±3.34	3.75±1.58	2.011	0.072
肩伸展(左)	5.75±5.52	8.88±4.52	-1.239	0.236
肩伸展(右)	10.13±7.97	8.50±3.78	0.521	0.611
第二次肩屈曲(左)	4.88±3.31	3.63±1.77	0.941	0.363
肩屈曲(右)	5.38±2.39	3.25±1.04	2.31	0.037*
肩伸展(左)	7.63±4.60	9.13±5.08	-0.619	0.546
肩伸展(右)	9.38±5.68	7.88±4.16	0.603	0.556
第三次肩屈曲(左)	4.75±4.33	4.88±1.13	-0.079	0.938
肩屈曲(右)	4.25±1.28	4.13±1.81	0.16	0.876
肩伸展(左)	6.25±3.77	10.00±2.88	-2.236	0.042*
肩伸展(右)	7.38±5.66	8.75±2.25	-0.639	0.533

(注:  $p<0.05$  为显著, 表中表示为\*;  $p<0.01$  为非常显著, 表中表示为\*\*)

由表 4.17 可知, 本研究采用独立样本 t 检验判断三次测试准备活动前后肩关节活动度差值指标在不同组别上的差异。结果显示, 不同组别第一次准备活动前后肩关节活动度差值不具有显著性差异 ( $P>0.05$ ), 除实验组在肩关节伸展测试中两侧关节活动幅度数据值相差较大, 其余关节活动度测试数据两侧较为平均。第二次测试中, 实验组右肩屈曲前后差值高于对照组, 两组均值相差  $2.13^{\circ}$ , 独立样本 t 检验结果显示, 实验组与对照组第二次准备活动前后右肩屈曲差值具有显著性差异 ( $P<0.05$ )。第三次测试中, 实验组左肩伸展前后差值低于对照组, 两组均值相差  $3.75^{\circ}$ ; 独立样本 t 检验结果显示, 实验组与对照组第三次准备活

动前后左肩伸展差值具有显著性差异 ( $P<0.05$ )。

通过以上分析结果可以看出,实验组在第二次测试中,右肩屈曲活动度在准备活动后的增长水平与对照组出现了显著性差异;对照组在第三次测试中,左肩伸展活动度在准备活动后的增长水平与实验组出现了显著性差异。通过对三次测试数据纵向对比发现,实验组受试者功能性准备活动后肩关节活动度右侧提升幅度明显优于左侧,且右侧活动幅度平均高于对照组;而对照组受试者传统准备活动后肩关节活动度左侧提升幅度均优于右侧,且三次测试中,左肩伸展活动度均优于实验组。由此推测,可能由于两组受试者自身原本存在两侧肩关节活动幅度不均的问题所导致。一方面,运动员长期训练所形成的技术特点和习惯,则是造成这种差异的主要原因之一。例如多数自由泳主项运动员都习惯采用单侧呼吸技术,容易导致身体在滚动时出现两侧不同的转动幅度,从而造成发力不均的问题,并逐渐形成优势肢体侧简称强侧的现象<sup>[49]</sup>。另一方面,一些运动员受伤病的影响,进而也导致出现两侧肌肉力量、柔韧性等不均衡的问题,一定程度上解释了测试中实验组受试者肩关节活动度右侧提升幅度高于左侧,以及对照组受试者肩关节活动度左侧提升幅度高于右侧的现象。

本研究设计的功能性准备活动采用了肌筋膜组织唤醒及肩部激活练习对其灵活性及肩部肌群肌肉力量进行训练。首先通过泡沫轴或网球对肩关节周围软组织进行滚压,在外力刺激的作用下,引起肩部肌肉张力产生相应的变化,使肌肉自动调节至适宜紧张或放松的程度。同时,持续并适宜的外力刺激还有助于发现因剧烈训练而造成的潜在痛点,通过反复刺激该区域,直至痛点敏感性消退或减弱,可以使肩部紧张肌群得到有效拉长,提高肩关节活动幅度。游泳运动的技术特点虽然不需要负重且冲击性较小,但日常训练中反复的划臂动作会对身体产生一定的压力,很容易导致肩部过劳损伤,进而影响柔韧性和力量的平衡。功能性准备活动的训练目的在于激活并发展肩部肌肉肌群力量,增强肩关节的灵活性,积极改善因运动损伤及技术动作习惯而导致的肩部力量不平

<sup>49</sup>卢勇绅.短距离自由泳单侧呼吸优势肢体侧的调查研究[J].当代体育科技,2017,7(18):26+28.

衡的现象,将肩关节损伤的程度降到最低。传统准备活动是要以主动性静态拉伸的方法增强肩关节柔韧性。主动性静态拉伸可以避免机体产生牵张反映,且一定时间内的练习有利于肌肉的伸展,依靠受试者自身采用的姿势和自身的运动缓慢牵拉肩部肌群,使其有酸胀痛的感觉,并静止 15-20 秒,使肩关节活动幅度得到有效提高<sup>[50]</sup>。水中专项性准备活动部分在游泳运动员传统准备活动中占比较大,这也是游泳项目与其他运动项目准备活动最大的区别之一。游泳运动员主要依靠水中练习进一步激活肩部肌群并强化肩部肌肉力量,使其满足训练或比赛的需求。

综合以上分析结果,功能性准备活动与传统准备活动能够有效激活并发展肩部肌群力量,对于肩关节活动度均有良好提升效果。此外,功能性准备活动针对短距离游泳运动员两侧肩部肌肉力量、柔韧性等不均衡的问题进行了更具针对性的训练,有效降低肩关节损伤的发生概率,使身体以最佳的状态投入训练或比赛中。

## (2) 髋关节活动度的对比分析

人体在运动过程中,需要全身动作的协调配合。髋关节作为人体重要的一部分,是连接下肢和躯干的纽带,更是传导力量的链条,起着承上启下的作用。因此,髋关节的运动能力和运动成绩之间有着密切的联系<sup>[51]</sup>。

在游泳项目中,各种泳姿都有不同的技术特点和发力方式。例如仰泳、自由泳属于两臂交替发力;而蝶泳、蛙泳属于双臂同时发力。髋关节作为人体最大最强壮的关节,是名副其实的发力核心,也是自由泳、仰泳身体转动技术以及手腿配合之间的力量传送带。游泳运动员髋关节活动幅度受限,不仅影响出发后水下潜泳腿以及游进过程中的打腿动作幅度和游进速度,同时还会影响力量的发挥与传导,导致运动效率降低。良好的髋关节灵活性能够增加下肢的动作幅度,并依靠肌肉弹性发挥出更大的力量,提升运动表现<sup>[52]</sup>。

<sup>50</sup>张鑫鑫.PNF 拉伸法在河北省游泳队训练中的应用研究[D].河北:河北师范大学,2017.

<sup>51</sup>杨昕宇,张晨.游泳项目仰泳推水技术髋关节重要性的分析与研究[J].当代体育科技,2015,5(36):24-25.

<sup>52</sup>来勇,和平.论短跑运动员髋关节灵活性与稳定性的重要性[J].田径,2014(03):16-18.

表 4.18 不同组别三次测试准备活动前后髋关节活动度差值的对比分析（单位°）

指标	实验组(N=8) (M±SD)	对照组(N=8) (M±SD)	t	p
第一次髋屈曲（左）	6.88±6.22	8.38±6.00	-0.491	0.631
髋屈曲（右）	6.88±8.63	11.13±5.79	-1.157	0.267
髋伸展（左）	9.50±5.40	6.38±2.39	1.497	0.156
续表 4.18				
髋伸展（右）	8.00±4.93	6.25±2.82	0.872	0.398
第二次髋屈曲（左）	6.50±4.90	8.88±5.79	-0.885	0.391
髋屈曲（右）	5.88±6.40	8.75±4.23	-1.059	0.307
髋伸展（左）	9.75±4.65	5.50±2.33	2.31	0.037*
髋伸展（右）	8.38±3.66	5.88±3.00	1.494	0.157
第三次髋屈曲（左）	6.00±4.07	7.50±3.96	-0.747	0.468
髋屈曲（右）	7.00±5.13	9.00±3.82	-0.885	0.391
髋伸展（左）	9.75±3.62	4.63±1.19	3.809	0.005**
髋伸展（右）	8.75±2.49	6.00±1.85	2.505	0.025*

（注：p<0.05 为显著，表中表示为\*；p<0.01 为非常显著，表中表示为\*\*）

由表 4.18 可知，本研究采用独立样本 t 检验判断三次测试准备活动前后髋关节活动度差值指标在不同组别上的差异。结果显示，第二次测试中，实验组左髋伸展前后差值高于对照组，两组均值相差 4.25°，独立样本 t 检验结果显示，实验组与对照组第二次准备活动前后左髋伸展差值有显著性差异（P<0.05）。第三次测试中，实验组左髋伸展前后差值高于对照组，两组均值相差 5.12°、实验组右髋伸展前后差值高于对照组，两组均值相差 2.75°。独立样本 t 检验结果显示，实验组与对照组第三次准备活动前后左髋伸展、右髋伸展差值具有显著性差异（P<0.01）、（P<0.05）。

通过以上分析结果可以看出，实验组在第二次测试中，左髋伸展活动度及第三次测试中左髋伸展和右髋伸展活动幅度在准备活动后的增长水平与对照组出现了显著性差异，其余各项指标不具有显著性差异。大腿后群肌肉过于紧张，可能是导致髋关节屈曲功能动作受限的关键原因；而髂腰肌、股直肌等肌群紧

张,可能是导致髌关节伸展功能动作受限的主要因素<sup>[53]</sup>。本研究设计的功能性准备活动针对髌关节运动的主要肌群采用了肌筋膜组织唤醒,也称软组织延展性练习与动态拉伸的练习手段。主要利用泡沫轴或网球滚压臀大肌、髂腰肌、股直肌和大腿后群肌肉。文献研究中表明,针对筋膜、肌肉和肌腱等软组织进行各种延展性练习,可以有效缓解由于大强度训练所造成的肌肉软组织内部硬块或结节。其方式主要由练习者对自身进行动态的外部施压,加快局部血液流动、促进淋巴细胞回流,提高局部软组织能量物质供给和供氧量<sup>[54]</sup>。因此,功能性准备活动预先对髌关节运动的主要肌群进行筋膜梳理与唤醒,使其更加顺利的从日常活动状态过渡到实际训练状态。动态拉伸主要以动态的方式牵拉各关节运动的主要肌群,发展在动态运动中所需要的关节活动度与肌肉弹性,增加肌肉伸展性和爆发力,降低肌肉粘滞性,更加符合动态运动的形式。文献研究中表明,自由泳、仰泳和蝶泳需要通过伸髌屈膝和伸膝屈髌交替重复完成打水动作;蛙泳中需要伸髌进行蹬腿动作<sup>[47]</sup><sup>39</sup>。结合游泳运动项目的技术特点,动态拉伸模块的设计包含了鸽式拉伸、最伟大拉伸以及单腿跪姿弓步下压动作,增加臀大肌、髂腰肌、股二头肌等肌肉弹性及伸展性。对照组则主要采用一般关节活动操、静态拉伸的方式来增加髌关节肌肉弹性与活动幅度。由于陆上准备活动所占比例较小,拉伸的方法也相对较为单一,故导致髌关节活动幅度的提升效果并不明显。而专项准备活动部分主要涉及水中技术水感练习、打腿及速度爆发力练习,对于提升髌关节力量具有积极的作用。同时,水中练习能够与专项技术高度结合,这也是传统准备活动多年来得以延续的关键之一。

综合以上分析结果,功能性准备活动在提升髌关节伸展活动幅度上具有积极的效果,但与传统准备活动相比,缺乏一定的与专项技术紧密结合的特点。

### (3) 踝关节活动度的对比分析

人体的关节结构是由稳定性和灵活性关节交替组成的整体。从下向上观察,

<sup>53</sup>赵海波,周爱国.游泳运动员核心稳定性、下肢爆发力与功能动作的相关性研究[J].河南师范大学学报(自然科学版),2019,47(04):117-124.

<sup>54</sup>张英波,张秀云.软组织延展性练习在身体运动功能训练中的应用[J].中国体育教练员,2015,23(01):24-28.

离地面最近的就是踝关节（灵活），其次是膝关节（稳定），其次是髋关节（灵活），然后是下背部（稳定），依此类推。踝关节灵活度受限会直接影响到其他关节的功能。

游泳运动员踝关节柔韧性是限制踝关节灵活性、影响打腿速度快慢和保证身体呈现良好流线型的重要因素<sup>[55]</sup>。提高踝关节柔韧性可以增加打腿幅度，延长有效打腿路线。无论是蝶泳、仰泳或自由泳，运动员都需要绷直脚背，与小腿成一条直线，使打腿的用力方向趋于合理，利于脚部充分完成鞭打动作，以形成强大的推进力；而蛙泳腿部技术则需要蹬腿时脚腕灵活的翻转，使蹬夹更有力。

表 4.19 不同组别三次测试准备活动前后踝关节活动度差值的对比分析（单位°）

指标	实验组(N=8) (M±SD)	对照组(N=8) (M±SD)	t	p
第一次踝背屈（左）	4.25±2.05	5.25±1.28	-1.169	0.262
踝背屈（右）	5.63±3.62	5.88±2.10	-0.169	0.868
踝跖屈（左）	13.13±5.41	9.00±4.00	1.734	0.105
踝跖屈（右）	13.50±11.28	7.25±2.87	1.519	0.168
第二次踝背屈（左）	5.38±2.45	5.13±1.46	0.248	0.808
踝背屈（右）	5.13±2.59	5.50±1.69	-0.343	0.737
踝跖屈（左）	13.50±5.95	9.25±2.05	1.909	0.09
踝跖屈（右）	11.63±10.72	7.88±2.47	0.964	0.364
第三次踝背屈（左）	6.38±3.58	4.63±1.41	1.286	0.23
踝背屈（右）	4.88±2.17	4.63±1.51	0.268	0.793
踝跖屈（左）	15.50±4.50	10.50±2.98	2.62	0.020*
踝跖屈（右）	14.00±8.43	8.00±3.89	1.827	0.089

（注：p<0.05 为显著，表中表示为\*；p<0.01 为非常显著，表中表示为\*\*）

由表 4.19 可知，本研究采用独立样本 t 检验判断三次测试准备活动前后踝关节活动度差值指标在不同组别上的差异。独立样本 t 检验结果显示，实验组与对照组第一次、第二次准备活动前后踝关节活动度差值不具有显著性差异（P>0.05）。第三次测试结果显示，实验组左踝跖屈前后差值的均值高于对照组，两

<sup>55</sup>王颖.游泳运动中踝关节的理论分析与实践探索[J].河北能源职业技术学院学报,2013,13(01):95-96.

组均值相差  $5^{\circ}$ ，独立样本  $t$  检验结果显示，实验组与对照组第三次准备活动前后左踝跖屈差值具有显著性差异 ( $P < 0.05$ )。

相关研究表明，除人体关节形态、结构以外，关节运动幅度大或小，均是受到牵动关节运动的主动肌力量的强弱、对抗肌伸展性的影响。提高踝关节的运动幅度，是游泳运动员进行踝关节训练的目的之一，在此基础上，加强踝关节力量的训练，其训练效果才能达到最大化。若在踝关节运动幅度基本无差别的条件下，踝关节力量则是直接影响运动成绩的关键因素。功能性准备活动中针对提升踝关节灵活性与力量进行了相应的动作练习，整体的练习难度和强度逐渐递增，循序渐进。首先，利用泡沫轴滚压放松小腿后侧肌腹，消除存在的扳机点，拉长小腿肌肉的肌纤维，使肌肉能够进行最大长度和最大张力的收缩和放松。此外，动态性拉伸动作能进一步增加小腿的柔韧性，提高踝关节活动范围。其次，通过弹力带的拉力辅助，进行踝关节不同方向的抗阻练习，增加关节面滑动能力，并强化关节周围肌肉的力量。传统准备活动采取在一般性准备活动环节进行慢跑及关节活动操的练习方式增加踝关节弹性及伸展性；在专项准备活动部分主要通过水中的专项技术水感、打腿和速度练习等进一步提升踝关节活动范围与肌肉力量。而传统准备活动的优势在于，水中专项活动部分可以更好地结合游泳项目的特点，利用水的特性使脚踝在水中的打腿动作可以更加放松、自然，充分体会鞭状打腿及翻转脚踝的专项技术，有利于运动员保持良好的水感，从而更好地过渡到实际的训练或比赛中。

综上所述，功能性准备活动与传统准备活动均能起到提升踝关节背屈和跖屈活动范围，改善踝关节灵活性及增强踝关节力量的作用。同时，功能性准备活动对于提升踝关节跖屈活动度具有积极的效果；传统准备活动则能更好地结合游泳项目特点，使脚踝充分放松、自然的完成专项技术动作。

## 4.2.2 功能性准备活动和传统准备活动专项测试指标的对比分析

### 4.2.2.1 功能性准备活动与传统准备活动血乳酸的对比分析

乳酸作为糖或糖原无氧酵解的产物，主要在骨骼肌中产生。随运动强度的

不同,运动后所产生的血乳酸浓度也不同,此外还与训练水平、训练方式及自身糖原含量紧密相关<sup>[56]</sup>。五十米作为距离最短的游泳比赛项目,比赛的前8~10秒依靠无氧非乳酸能量供能,比赛的后半程依靠无氧糖酵解供能。在短时间的比赛中,耗氧水平增加较少。抵达终点时,血乳酸的堆积程度较浅,血乳酸均值在8~13mmol/L<sup>[32]</sup>。通常在游泳项目的相关研究中普遍认为,极限负荷运动后,乳酸峰值有一个变化曲线,短距离项目运动后大约2~3分钟达到峰值,而长距离项目乳酸峰值出现在运动后即刻至1分钟<sup>[57]</sup>。因此,本研究选择目前比较通用的时间进行血乳酸测试,即受试者50米主项测试后3分钟采集血样。

表 4.20 不同组别三次血乳酸测试对比分析(单位 mmol/L)

指标	实验组(N=8) (M±SD)	对照组(N=8) (M±SD)	t	p
第一次血乳酸	10.12±3.70	9.70±2.11	-0.28	0.78
第二次血乳酸	9.90±2.09	10.03±2.18	0.12	0.91
第三次血乳酸	10.78±2.13	9.88±1.91	-0.89	0.39

(注:  $p<0.05$  为显著,表中表示为\*;  $p<0.01$  为非常显著,表中表示为\*\*)

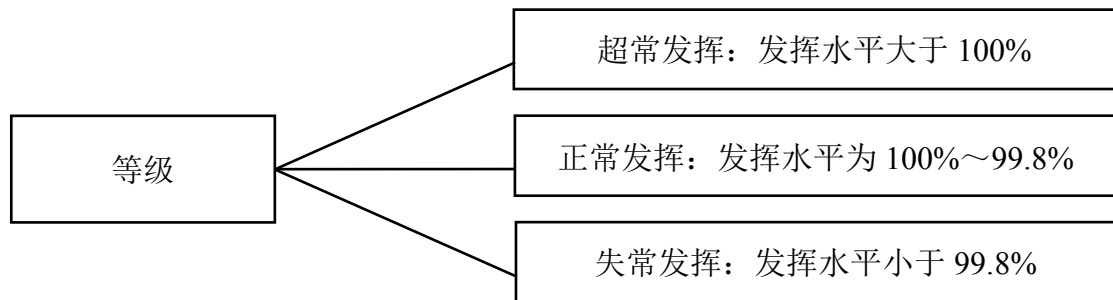


图 4.1 游泳项目运动成绩发挥水平评价标准

由表 4.20 可知,本研究采用独立样本 t 检验判断三次血乳酸测试指标在不同组别(实验组和对照组)上的差异。结果显示,实验组和对照组血乳酸测试

<sup>56</sup>曹利丹.改变运动强度对训练者血乳酸影响的分析及探究[J].赤峰学院学报(自然科学版),2017,33(21):130-131.

<sup>57</sup>陆一帆,方子龙,张亚东.游泳运动训练生理生化及运动医学的理论和实践[M].北京:北京体育大学出版社,2005.

的平均值处于 9.70-10.78mmol/L 之间。独立样本 t 检验结果显示,不同组别三次血乳酸测试均不具有显著性差异 ( $P>0.05$ )。

相关研究表明,在短时间且激烈的运动中,最大血乳酸水平与运动成绩有密切联系。游泳运动员同样适用:运动成绩较好者,血乳酸峰值越高。乳酸生成和积累的效率主要取决于运动强度和持续时间,在 10 秒以上,尤其 30 秒~2 分钟左右的最大强度负荷运动中,运动后血乳酸值越高,说明该运动员具备越强的糖酵解供能能力及抗乳酸耐力,适合从事 50 米或 100 米游泳、400 米跑步及短时间、速度快的运动项目<sup>[58]</sup>。也有研究发现,200 米距离游泳比赛后男女运动员乳酸水平最高,且不同性别之间无显著性差异;但在 50 米与 100 米比赛后,男女运动员血乳酸水平会出现差异。这是由于男子运动员糖酵解代谢的持续供能能力较强,短时间内发挥机体最大工作能力并维持高功率耐力运动的能力也明显高于女子运动员,因此男子运动员在短距离比赛后乳酸水平较高<sup>[59]</sup>,这与本研究所得结果一致。

血乳酸的最大浓度受遗传因素的影响较大,不能单方面从血乳酸测试结果来判断运动员是否具备良好的无氧代谢能力,是否达到最大强度负荷或发挥出最佳竞技水平,应结合个体差异与测试成绩综合对其进行分析。根据李益群(1991)“游泳项目运动成绩发挥水平评价标准”,以运动员半年内在该项目取得的最好成绩为基准,分别对比三次专项测试成绩,统计出实验组与对照组受试者三次专项测试发挥率,并将其分为超长发挥、正常发挥和失常发挥三个类别<sup>[60]</sup>(图 4.1)。通过血乳酸值与三次专项测试成绩发挥水平情况进行综合分析。

#### 4.2.2.2 功能性准备活动与传统准备活动专项成绩的对比分析

表 4.21 实验组三次专项测试发挥水平情况 (N=8) 单位 (%)

发挥 等级	第一次测试		第二次测试		第三次测试	
	人数	发挥	人数	发挥	人数	发挥

<sup>58</sup>李芳成.血乳酸及其在运动训练中的应用[J].甘肃科技纵横,2015,44(01):98-100+9.

<sup>59</sup>沈艳梅,王珏.游泳运动员赛后血乳酸水平的比较分析[J].浙江体育科学,2012,34(04):121-124.

<sup>60</sup>李益群.体能类项群重大比赛的“克拉克现象”[J].中国体育科技,1990(11):1-6+47.

	水平		水平		水平	
超常	3	37.5%	3	37.5%	5	62.5%
正常	0	0%	1	12.5%	1	12.5%
失常	5	62.5%	4	50%	2	25%
合计	8	100%	8	100%	8	100%

表4.22 实验组三次专项测试发挥率统计表 (N=8)

姓名	主项	最佳 成绩 (s)	测试 成绩一 (s)	发挥率 (%)	测试 成绩二 (s)	发挥率 (%)	测试 成绩三 (s)	发挥率 (%)
袁**	50蛙	30.91	31.79	97.2%	31.62	97.8%	31.15	99.2%
干**	50蛙	32.23	33.69	95.7%	32.52	99.1%	32.30	99.8%
罗*	50仰	33.77	34.24	98.6%	34.38	98.2%	33.64	100.4%
陈*	50仰	28.60	29.46	97.1%	29.69	96.3%	29.23	97.8%
黄**	50仰	29.54	30.44	97.0%	29.16	101.3%	29.22	101.1%
白**	50蝶	27.09	26.22	103.3%	26.36	102.8%	26.67	101.6%
林**	50仰	27.80	27.54	100.9%	27.03	102.8%	27.33	101.7%
张**	50自	24.73	24.29	101.8%	24.79	99.8%	24.35	101.6%

(注:超长发挥>100.0%、正常发挥100.0%-99.8%、失常发挥<99.8%)

通过以上数据分析结果可以看出,实验组与对照组三次测试血乳酸均值不具有显著性差异,并符合文献资料中 8~13mmol/L 的范围区间。将实验组受试者三次专项测试成绩与该项目半年内最好成绩进行对比并分类,结果显示,第一次测试中超长发挥 3 人,失常发挥 5 人,分别占 37.5%和 62.5%,血乳酸均值  $10.12 \pm 3.70 \text{ mmol/L}$ 。第二次测试中超长发挥 3 人、正常发挥 1 人、失常发挥 4 人,分别占 37.5、12.5%和 50%,血乳酸均值  $9.90 \pm 2.09 \text{ mmol/L}$ 。第三次测试中超长发挥 5 人、正常发挥 1 人、失常发挥 2 人,分别占 62.5、12.5%和 25%,血乳酸均值  $10.78 \pm 2.13 \text{ mmol/L}$ 。

以第一次测试中于\*\*主项测试成绩为例,该受试者测试成绩 33.69 秒,与最好成绩相差 1.46 秒,运动后三分钟血乳酸值为 15.91mmol/L。通过对其相应的测试指标进行分析,专项测试成绩下降而血乳酸水平较高,表明此时无氧能力处于较差的水平。推测其原因,可能由于功能性准备活动对该受试者而言负荷强度过大,从而造成受试者中枢神经疲劳、骨骼肌收缩能力下降、代谢产物的增加使肌肉僵硬等,进而导致该受试者在 50 米主项测试中出现后期肌肉硬度增加,动作频率明显降低的现象。

综合实验组三次测试结果,推测受试者发挥失常的原因,从而分析、总结功能性准备活动的不足。首先,受试者对于功能性准备活动负荷强度与负荷量的把控还需进一步地加强,应根据自身个体差异灵活的选择相应的功能性动作,严格控制练习次数与组数,避免对机体造成过大的肌肉反应或疲劳。此外,受试者接受功能性准备活动训练的时间相对较短,由于功能性准备活动缺少水中专项练习环节,多年训练形成的水中准备活动为主的习惯使受试者对于纯陆上准备活动的适应程度不同,其主要表现为对水的敏感性即水感降低。游泳是一项特殊的运动项目,它通过肢体运动以及水对人体形成的作用力使人在水中运动。对于游泳运动员而言,不仅要具备陆上运动能力,如力量、耐力及速度素质等,还要具备对水压的感知能力,即水感。水感属于生理学和心理学范畴,从生理学角度分析,它是游泳运动员游进过程中对水的物理特性的感知;从心理学角度分析,它是游进过程中对人体身体运动状态的感知,二者共同形成一种复杂的主观感觉<sup>[61]</sup>。短距离游泳项目特点决定了对运动员动作质量的特殊要求,而水感则是衡量对于影响划水质量、划水效率的一项重要指标。划水质量高的表现为能够清楚地感知水阻的细微变化,不断变换手型和划水方向,从而获得更大的推进力;划水质量降低的表现为对水的知觉以及敏感度下降,影响动作划频、划幅以及划水效率<sup>[62]</sup>。此外,基于游泳项目的特殊性,功能性准备活动对于建立游泳运动员速度感、节奏感方面仍存在不足。根据专家访谈结果,

<sup>61</sup>施振豪.对游泳运动员水感若干问题的探讨[J].游泳季刊,2002(01):22-23.

<sup>62</sup>孙月,赵娥花.水感训练对提高游泳运动员成绩的研究[J].当代体育科技,2017,7(32):45+47.

短距离游泳运动员应具备良好的速度感，从而在专项训练或比赛中能够合理分配体力，最大限度的发挥自身潜力。

以第一次测试中林\*\*主项测试成绩为例，该受试者测试成绩 27.54 秒，比最好成绩快 0.26 秒，运动后三分钟血乳酸值为 12.64mmol/L。通过对其相应的测试指标进行分析，专项测试成绩提高并且血乳酸值符合正常标准范围，表明受试者无氧能力较好。推测其原因，通过该受试者游进过程中技术动作轻盈，身体位置保持较高，及划频较少，划幅较大的技术风格特点表明，该受试者具有较强的爆发力，以及良好的水感与动作效果，通过本研究设计的功能性准备活动，可以满足其 50 米主项测试的生理需要与竞技需要，从而发挥出最佳竞技水平。

综合实验组三次测试结果，推测受试者发挥正常及超常的原因，从而分析、总结功能性准备活动的优势。功能性准备活动可以使受试者的物质代谢能力得到提升，通过渐增的、动态的练习形式增加肌肉温度和肌肉弹性，降低肌肉粘滞性，加快肌肉收缩速度以及发展在动态运动中所需要的肌肉柔韧度和关节活动度。此外，通过稳定和不稳定的动作方式激活肌肉的本体感受器，增强机体的控制能力，模拟游泳运动员在水中不稳定状态下的运动特点。同时，功能性准备活动结合不同主项的技术特点，设计了反应性练习及爆发性练习，可以很好地提升内脏器官的机能水平，克服生理惰性，使大脑皮层处于最佳的兴奋状态，满足短距离游泳运动的竞技需要。通过实验组三次专项测试发挥水平情况可以看出，受试者超长发挥的比例呈现平稳及逐渐上升的趋势。由此推断，本研究设计的功能性准备活动具有一定的有效性和可行性，从而使短距离游泳运动员机体达到适宜比赛的状态，帮助其发挥最佳竞技能力。

表 4.23 对照组三次专项测试发挥水平情况 (N=8) 单位 (%)

发挥 等级	第一次测试		第二次测试		第三次测试	
	人数	发挥 水平	人数	发挥 水平	人数	发挥 水平
超常	2	25%	0	0%	5	62.5%
正常	2	25%	2	25%	1	12.5%
失常	4	50%	6	75%	2	25%
合计	8	100%	8	100%	8	100%

表 4.24 对照组三次专项测试发挥率统计表 (N=8)

姓名	主项	最佳 成绩 (s)	测试 成绩一 (s)	发挥率 (%)	测试 成绩二 (s)	发挥率 (%)	测试 成绩三 (s)	发挥率 (%)
宁*	50蛙	32.32	32.83	98.4%	33.29	97.1%	32.36	99.9%
崔*	50蛙	32.32	33.27	97.1%	33.21	97.3%	33.31	97.0%
马**	50蝶	32.61	32.43	100.6%	33.13	98.4%	32.50	100.3%

续表4.24

董**	50仰	30.04	30.07	99.9%	30.57	98.3%	30.26	99.3%
刘**	50仰	30.08	30.29	99.3%	30.15	99.8%	29.55	101.8%
戚**	50仰	30.31	30.03	100.9%	30.38	99.8%	30.06	100.8%
曹**	50仰	27.80	27.84	99.9%	28.01	99.3%	27.59	100.8%
高**	50蝶	27.23	27.53	98.9%	27.56	98.8%	27.13	100.4%

(注:超长发挥>100.0%、正常发挥100.0%-99.8%、失常发挥<99.8%)

通过对照组测试数据分析结果可以看出,将受试者第一次专项测试成绩与该项目半年内最好成绩进行对比并分类,其结果显示,超长发挥2人,正常发挥2人,失常发挥4人,分别占25%、25%和50%,血乳酸均值 $9.70\pm 2.11\text{mmol/L}$ 。第二次测试中正常发挥2人、失常发挥6人,分别占25%和75%,血乳酸均值 $10.03\pm 2.18\text{mmol/L}$ 。第三次测试中超长发挥5人,正常发挥1人、失常发挥2人,分别占62.5%、12.5%和25%,血乳酸均值 $9.88\pm 1.91\text{mmol/L}$ 。

以第一次测试中高\*\*主项测试成绩为例,该受试者测试成绩27.53秒,与最好成绩相差0.30秒,运动后三分钟血乳酸值为 $10.05\text{mmol/L}$ 。通过对其相应的测试指标进行分析,运动成绩的降低可能是受到专项准备活动负荷量的影响。该运动员属于肌肉收缩及神经系统调动较快的类型,此时不需要过多的技术与速度性练习就能充分调动自身竞技状态,反之可能会造成中枢兴奋性降低,出现机体疲劳的现象。

综合对照组三次测试结果,推测受试者发挥失常的原因,从而分析、总结传统准备活动的不足。首先,受试者在第二次测试中准备活动后脉压差均值较

准备活动前仅增加了 3.38 mmHg。由此推断, 脉压差均值前后增加幅度较低, 表明受试者准备活动后的身体机能状态未能达到适宜比赛的理想状态。因传统准备活动练习形式较为固定, 练习方法手段多以重复性的练习为主, 与平日训练内容大同小异, 很难对受试者产生较强的兴趣和新鲜感, 导致神经系统兴奋性也处于较低水平, 所产生的兴奋刺激较小, 不利于受试者产生兴奋从而进入比赛状态。同时, 游泳运动员多年的专项化训练对运动员机体会造成一定的疲劳累积, 因此, 专项活动部分的练习就很容易使主要运动肌群出现酸胀、疲劳等问题, 影响测试成绩的发挥。此外, 对于准备活动前进行静态拉伸的研究, 目前在国内还存在较大的争议。根据已有研究表明, 静态拉伸的过程中, 肌肉适应了拉伸, 感受器(如腱梭)敏感性降低, 导致牵张反射会减弱。而牵张反射正是影响爆发性动作肌肉力量与功率快速提升的主要机制之一<sup>[63]</sup>。随后的研究表明, 静态拉伸比动态拉伸在提高运动员柔韧性方面效果更为显著, 但会影响运动员爆发力和速度素质, 导致后续的运动成绩下降<sup>[64]</sup>。因此, 对照组采用的静态拉伸动作可能会对部分受试者产生一定的影响。从专项准备活动的负荷方面分析, 个别受试者可能受到水中专项准备活动负荷量的影响, 速度练习后出现轻微肌肉疲劳的现象, 导致肌肉收缩速度和力量降低, 神经系统兴奋性下降, 从而导致运动成绩的降低。

以第一次测试中威\*\*主项测试成绩为例, 该受试者测试 30.03 秒, 比最好成绩快 0.28 秒, 运动后三分钟血乳酸值为 11.53mmol/L。对其相应的测试指标进行分析, 专项测试成绩提高并且血乳酸值处于正常标准范围, 表明通过准备活动, 该受试者能够积极地调动自身神经系统兴奋性、增强肌肉收缩能力, 使其在游进过程中得以保持高速、稳定的动作频率、良好的划水效果以及后程冲刺能力, 充分发挥自身竞技水平。

综合对照组三次测试结果, 推测受试者正常发挥和超常发挥的原因, 从而

<sup>63</sup>吴明杰,阮棉芳.准备活动中该不该进行静态拉伸?——静态拉伸短时效果的研究综述[J].浙江体育科学,2018,40(01):97-104.

<sup>64</sup>王蛟.动、静态拉伸对排球运动员纵跳及移动能力影响效果的实验研究[D].河北:燕山大学,2018.

分析、总结传统准备活动的优势。首先,传统准备活动模式更接近于短距离游泳运动员日常训练的模式,其练习手段不会对机体产生强烈的新异刺激,造成过多的乳酸堆积。同时,能够使关节和肌肉充分得到活动,使大脑皮层的兴奋性处于适宜的比赛的最佳状态。此外,传统准备活动与功能性准备活动最大的区别在于,前者包含了水上专项活动部分,从而运动员可以通过该环节增强水感、速度感及节奏感等能力。林俊雄认为:提高游泳运动员水感的方法之一,可以通过加强水中分解练习等基本技术环节的训练,使运动员在游进过程中,躯体感受器不断与水进行接触,增强运动员对水的敏感性<sup>[65]</sup>。而速度感,实质上是指运动员在进行某项运动时判断自身运动速度的能力<sup>[66]</sup>。在速度感方面,肌肉运动感觉起着重要作用。游泳运动员的速度感体现在游进过程中对于身体位移和时间的感觉,即通过肌肉张力的变化来感知自己的游速,并结合游泳的距离及时调整速度或技术<sup>[67]</sup>。高等教育出版社出版的《体育科学词典》中对节奏感的训练学定义为:指运动员练习过程中,在完成动作的时间和力度上呈现出的快慢、强弱有序变化的能力<sup>[36]</sup>。节奏存在于所有运动之中,节奏感是重要的运动能力之一,这对于中长距离游泳运动员来说尤为重要,同时也是短距离游泳运动员不可忽视的关键。传统准备活动能使运动员建立良好的肌肉运动感觉,通过水中适应性热身练习,保持良好的专项技术与水感;通过比赛强度练习,让受试者体会比赛中全力游进的感觉,使肌肉与神经方面适应快速、激烈的比赛需求;通过比赛细节练习,提高出发的快速反应能力及到边技术动作的准确性,促进最佳竞技状态的形成。

综上所述,实验组受试者在 50 米主项测试中超长发挥的比例呈现平稳及逐渐上升的趋势,表明本研究设计的短距离游泳运动员功能性准备活动具有一定的有效性和可行性,能够使部分受试者在测试中展现出良好的竞技能力与运动表现。但考虑到不同受试者自身的个体差异,以及练习的方式本身存在较大的

<sup>65</sup>洪俊雄.提高游泳运动员水感的练习方法初探[J].首都体育学院学报,2005(04):81-83.

<sup>66</sup>傅百练.试析游泳运动员的“速度感”[J].浙江体育科学,1984(01):29-33+28.

<sup>67</sup>史伟娟.游泳运动员速度感训练的探究[J].体育世界(学术版),2015(09):53-54.

变化,从而导致功能性准备活动的训练效果因人而异;对于水感较好的运动员来说,功能性准备活动的效率高,练习内容丰富,练习手段灵活多变,可以替代传统的准备活动方式进行热身;对于水感较差的运动员来说,功能性准备活动则缺少与水结合的练习环节,一定程度上会降低运动员的水感、速度感及节奏感,从而影响运动成绩的发挥。而传统准备活动方式具备游泳项目处于水环境中运动特点的优势,能够使运动员通过水中相应的专项练习,促进最佳竞技状态的形成,更佳贴近于比赛的需要。此外,由于本研究的局限性,一方面,导致测试对象存在男女数量不均衡的现象,未能分析出不同性别对于功能性准备活动的适应及变化;另一方面,本研究的测试只选取了 50 米距离的主项测试,应在测试中加入 100 米距离的主项测试,进而分析出短距离游泳运动员功能性准备活动在不同距离中的应用效果。综合上述分析结果,功能性准备活动与传统准备活动均可以达到热身的效果,各有所长,但也各有所短,应根据运动员性别差异以及个体差异灵活选择准备活动的方式。若将两种准备活动合理、有效的结合,势必能够最大程度的发挥热身的效果与价值。

## 5 研究结论与建议

### 5.1 研究结论

#### 5.1.1

短距离游泳运动员功能性准备活动的设计是由肌筋膜组织唤醒、动态拉伸、躯干支柱力量、动作技能整合、神经激活五个模块构成，其设计具有一定的有效性和可行性，满足短距离游泳运动员短时间、高强度及神经高度参与的训练或比赛需求。

#### 5.1.2

短距离游泳运动员功能性准备活动可以对运动员生理机能状态产生较为积极的影响，并在一定时间内充分调动全身肌肉及神经系统的兴奋性，从而更加顺利的过渡到专项训练或竞技比赛中，增强运动能力及运动表现。

#### 5.1.3

短距离游泳运动员功能性准备活动能够防止运动员在高强度的比赛中出现运动损伤。同时，针对有伤病的游泳运动员，功能性准备活动可以有效降低及控制伤病对比赛水平发挥的影响，使其在比赛中最大限度地发挥自身竞技水平。

### 5.2 研究建议

#### 5.2.1

本研究中，功能性准备活动的适用范围仅限于短距离游泳运动项目，应根据受众的不同需求，结合不同年龄、不同运动等级、不同距离游泳运动项目进行科学、系统、全面的研究，归纳总结并设计出具有高度适用性、针对性的游泳项目运动员功能性准备活动。

#### 5.2.2

功能性准备活动应与传统准备活动进行合理、有效的融合。通过增加一定比例的水中专项练习，进一步构建人体在水中良好的运动姿态，调动机体更深层的肌肉和中枢神经激活水平，既满足游泳项目特点，又能将功能性准备活动效益发挥至最大化。

#### 5.2.3

在进行功能性准备活动训练前，应首先对游泳运动员进行功能性动作筛查（FMS），发现运动员动作中出现的功能障碍或疼痛等问题，并通过研究设计出可以纠正和预防的功能性练习动作，有效降低代偿动作的出现，改善机体不平衡、不对称、不协调等一系列问题，使康复训练和游泳训练进行有机结合。

### 5.3 研究不足

本研究设计的功能性准备活动与传统准备活动均能达到良好的热身效果。同时，两种准备活动也各有不足之处。若将两种准备活动合理、有效的结合，势必能够最大程度的发挥热身的效果与价值。由于研究的局限性，本文未对其应用效果进行研究与探讨，希望在后续的研究中加以进一步论证。

## 参考文献

### 1. 普通图书

- [1]中国体育科学学会,香港体育学院,袁伟民编.体育科学词典[M].北京:高等教育出版社,2000: 459.
- [2]过家兴.动训练学[M].北京:北京体育学院出版社,1986:308.
- [3]全国体育学院教材委员会.体育理论[M].北京:人民体育出版社,1999: 279-280.
- [4]全国体育学院教材委员会.运动训练学[M].北京:人民体育出版社,2000:432-433.
- [5]杨锡让.实用运动生理学[M].北京:北京体育大学出版社,2003:283.
- [6]王瑞元.运动生理学[M].北京:人民体育出版社,2002:300-301.
- [7]俄罗斯.列·巴·马特维耶夫著.体育理论与方法[M].姚颂平等译.北京:北京体育大学出版社, 1994: 309-313.
- [8]前苏联.B·H·普拉托诺夫主编.竞技运动理论[M].武汉体育学院编译.基辅:基辅高校联合出版社, 1987: 310-311.
- [9]Vern Gambetta. Athletic Development The Art & Science of Functional Sports Conditioning(刘宇, 孙明运)[M].北京:北京体育大学出版社, 2011: 169-170.
- [10]Vladimir Issurin. Block Periodization — Breakthrough in Sport Training(王乔军, 毕业, 陈飞飞)[M].北京:北京体育大学出版社, 2011:26-28.
- [11]王雄.身体功能训练动作手册[M].北京:人民体育出版社, 2014: 60-61.
- [12]Boyle M.Functional Training for Sports[M].Champaign IL:Humam Kinetics, 2003.
- [13]Gary Cook.Movement [M].北京:北京体育大学出版社,2011.
- [14]俄罗斯.尼·日·布尔加科娃编.游泳训练学[M].迟爱光译.广东:广东省体育科学研究所,广州体院《游泳季刊》编辑部, 2004.
- [15]陆一帆,方子龙,张亚东.游泳运动训练生理生化及运动医学的理论和实践[M].北京:北京体育大学出版社,2005.

### 2. 报告

- [16]Paul Chek. (2004) [www.Functionaldesignsystems.com](http://www.Functionaldesignsystems.com).
- [17]Jerry Flynn.[www.search.evergreen.edu](http://www.search.evergreen.edu), 2007.

### 3. 学位论文

- [18]孙莉莉. 功能训练在帆板项目中的实践研究[D].北京:北京体育大学,2011.
- [19]刘先红.身体功能训练动作准备在武术套路必修课准备活动中的应用研究[D].辽宁:沈阳体育学院,2018.
- [20]宋耀伟.优秀游泳运动员赛前准备活动模式及相关因素研究[D].陕西:西安电子科技大学,2009.
- [21]殷现飞.我国优秀游泳运动员程序化参赛的研究[D].北京:北京体育大学,2013.
- [22]付国委.基于功能性训练原理的准备活动创编及其练习效果[D].北京:北京体育大学,2016.
- [23]龚辉翔.青少年游泳运动员功能动作训练内容设计研究[D].湖北:武汉体育学院,2017.
- [24]陈宏伟.北京体育大学男子排球比赛运动心率负荷强度特征分析[D].北京:北京体育大学,2012.

- [25]张鑫鑫.PNF 拉伸法在河北省游泳队训练中的应用研究[D].河北:河北师范大学,2017.
- [26]王蛟.动、静态拉伸对排球运动员纵跳及移动能力影响效果的实验研究[D].河北:燕山大学,2018.
- [27]朱玉莲.功能性训练对提高体育中考实心球、立定跳远成绩的实验研究[D].广西:广西师范大学,2019.
- [28]曹九阳.备战亚运会中国女子步枪运动员身体运动功能训练方法与负荷安排研究[D].北京:首都体育学院,2019.
- [29]田鹏.功能性体能训练在青少年篮球运动员体能训练中的应用[D].山东:山东体育学院,2017.
- [30]王少武.功能性拉伸准备活动对排球普修课学习兴趣与技术学习的影响[D].北京:北京体育大学,2017.
- [31]贾博.两种躯干支柱训练对游泳运动员躯干肌力及动态平衡的影响[D].北京:北京体育大学,2018.
- [32]汪君民.义务教育阶段学生体育权利评价指标体系的构建及福建省实证研究[D].福建:福建师范大学,2011.
4. 专利文献
- [33]刘菁.浅析热身活动的生理学意义[J].吉林体育学院学报, 2004,20(2): 83-84.
- [34]张博.准备活动在教学中训练和比赛中的作用探讨[J].当代体育科技,2017,7(36):39-40.
- [35]柏凯,陈迪.析准备活动在体育比赛中的作用[J].和田师范专科学校学报,2009,28(06):193-194.
- [36]陈会良.体育运动准备活动的生理作用及影响[J].中国西部科技,2006(05):50.
- [37]李丹阳,胡法信,胡鑫.功能性训练:释义与应用[J].山东体育学院学报,2011,27(10):71-76.
- [38]高千里.身体功能训练相关理论体系的研究探讨[J].体育世界(学术版),2017(12):66-68.
- [39]李燕,赵焕彬.身体运动功能训练研究进展与趋势[J].哈尔滨体育学院学报,2016,34(02):10-14.
- [40]于沈童,夏忠梁.功能训练视域下的乒乓球运动员体能训练新思路[J].中国体育教练员,2012,20(03):47-50.
- [41]李洁明,蒋琴华,赵琦.功能动作训练之动作准备练习的思考[J].南京体育学院学报(自然科学版),2016,15(06):65-70.
- [42]李宁,罗福根,周建梅.功能性动作准备活动与传统准备活动的比较分析[J].运动,2018(10):17+11.
- [43]韩臣.优秀蹦床运动员功能性准备活动[J].中国体育教练员,2013,21(03):56-57.
- [44]Minick KI, Kiesel KB, Burton L, et al.Interrater Reliability of the Functional Movement Screen[J].Strength Cond Res, 2010, 24(2):479-486.
- [45]陆一帆.中国游泳队奥运攻关研究报告——游泳运动训练有效强度关键性研究[J].体育科研,2008,29(06):39-44.
- [46]刘明辉.你了解游泳的赛前准备活动吗[J].游泳,2001(01):9-10.
- [47]杜震城.击剑运动员的核心力量训练[J].体育科学研究,2007,28(6):72-74.
- [48]王嵘.浅析游泳运动肩关节损伤症状及预防保护[J].当代体育科技,2012,2(24):17-18.
- [49]周志雄,王振国,王隼.体育课准备活动的动作整合与神经激活[J].体育教

- 学,2019,39(02):33-34.
- [50]赵海波,周爱国.游泳运动员核心稳定性、下肢爆发力与功能动作的相关性研究[J].河南师范大学学报(自然科学版),2019,47(04):117-124.
- [51]张英波,张秀云.软组织延展性练习在身体运动功能训练中的应用[J].中国体育教练员,2015,23(01):24-28.
- [52]卢勇绅.短距离自由泳单侧呼吸优势肢体侧的调查研究[J].当代体育科技,2017,7(18):26+28.
- [53]王颖.游泳运动中踝关节的理论分析与实践探索[J].河北能源职业技术学院学报,2013,13(01):95-96.
- [54]曹利丹.改变运动强度对训练者血乳酸影响的分析及探究[J].赤峰学院学报(自然科学版),2017,33(21):130-131.
- [55]李芳成.血乳酸及其在运动训练中的应用[J].甘肃科技纵横,2015,44(01):98-100+9.
- [56]李益群.体能类项目重大比赛的“克拉克现象”[J].中国体育科技,1990(11):1-6+47.
- [57]吴明杰,阮棉芳.准备活动中该不该进行静态拉伸?——静态拉伸短时效果的研究综述[J].浙江体育科学,2018,40(01):97-104.
- [58]杨昕宇,张晨.游泳项目仰泳推水技术髋关节重要性的分析与研究[J].当代体育科技,2015,5(36):24-25.
- [59]来勇,和平.论短跑运动员髋关节灵活性与稳定性的重要性[J].田径,2014(03):16-18.
- [60]张英波.人体动作模式的稳定性与灵活性[J].中国体育教练员,2012,20(03):33-34.
- [61]孙月,赵娥花.水感训练对提高游泳运动员成绩的研究[J].当代体育科技,2017,7(32):45+47.
- [62]洪俊雄.提高游泳运动员水感的练习方法初探[J].首都体育学院学报,2005(04):81-83.
- [63]施振豪.对游泳运动员水感若干问题的探讨[J].游泳季刊,2002(01):22-23.
- [64]常志斌,付健,朱荣晶,黄郝华.游泳运动员水感问题的综述研究[J].运动,2011(04):28-29.
- [65]罗志全.浅析提高中学生立定跳远成绩训练方法[J].内江科技,2012,33(04):184+189.
- [66]宋耀伟.竞技游泳项目临赛准备活动模式调查研究[J].南京体育学院学报(自然科学版),2011,10(04):78-80.
- [67]陈琛.身体运动功能训练原理、方法研究[J].运动,2018(22):14-15.
- [68]周凯,吕万刚,聂应军,郑湘平.我国城市社区体育文化评价的指标体系[J].武汉体育学院学报,2012,46(08):54-60.
- [69]傅百练.试析游泳运动员的“速度感”[J].浙江体育科学,1984(01):29-33+28.
- [70]史伟娟.游泳运动员速度感训练的探究[J].体育世界(学术版),2015(09):53-54.

## 附 录 1

### 专家访谈提纲

尊敬的专家：

您好！

我是北京体育大学 2017 级运动训练学专业方向研究生，为完成硕士学位论文《短距离游泳运动员功能性准备活动的设计与应用》，需要向您请教关于实验具体设计、测试指标等相关问题，从而更好的为本研究提供更多的理论依据。非常感谢您的在百忙之中抽出时间作答并提出宝贵意见和建议，您的反馈将会对我的论文研究提供莫大的帮助。

- 1、您认为准备活动效果在短距离游泳运动员竞技表现中的影响程度大吗？
- 2、您认为短距离游泳运动员功能性准备活动设计的模块流程是否恰当？您有什么好的建议或意见？
- 3、您认为哪几个指标能有效反映短距离游泳运动员的准备活动效果？
- 4、您认为短距离游泳运动员功能性准备活动符合游泳项目特点的需求吗？
- 5、您认为短距离游泳运动员功能性准备活动的设计研究是否有意义？您有什么建议？

非常感谢您的帮助和支持，谢谢您！

研究生：赵雨婷

指导老师：高 捷

## 附 录 2

### 短距离游泳运动员功能性准备活动动作筛选专家调查问卷

#### （第一轮）

尊敬的专家：

您好！我是北京体育大学中国游泳运动学院的研究生，感谢您在百忙之中填写问卷！本人正在进行《短距离游泳运动员功能性准备活动的设计与应用》的研究。本问卷在文献资料的阅读分析与身体功能训练及短距离游泳项目特点基础上，设计并归纳出以下短距离游泳运动员功能性准备活动的初选动作并制定了调查问卷。问卷的主要目的是对短距离游泳运动员功能性准备活动中包含的训练动作进行筛选，特征求您的观点与意见。为保证运动员训练的科学性及合理性，我会对多项初选的动作进行二至三轮的专家咨询，请您根据实际情况填写。所有数据以学术研究和分析为目的，请放心填写。

在此衷心的感谢您对本研究的大力支持，祝您天天开心，事事顺意！

研究生：赵雨婷

指导老师：高 捷

#### 一、 您的基本情况

您的姓名：

工作单位：

职称(职务)：

您从事游泳相关工作的年限：

#### 二、 指标填写说明

本人根据文献资料的收集与身体功能训练及短距离游泳项目特点，设计了

以下短距离游泳运动员功能性准备活动的初选训练动作草案。请您结合短距离游泳项目及运动员的实际情况，对问卷所提供的动作进行增加或删减，对训练动作同意请写“√”，不同意请写“×”，如有需要增加的动作或提出的意见和建议请您直接写下来。

一级指标	同意划√ 不同意×	二级指标	同意划√ 不同意×	修改意见及 建议	
肌筋膜 组织唤醒		肩袖肌群激活			
		肱三头肌激活			
		背部肌群激活			
		腰部肌群激活			
		大腿后侧肌群激活			
		大腿前侧肌群激活			
		臀肌肌群激活			
		小腿肌群激活			
		补充动作			
		动态拉伸			伟大拉伸
膝屈提踵拉伸					
弓步屈髋拉伸					
猫式拉伸					
爬虫式拉伸					
瑞士球主动分离式拉伸					
补充动作					
躯干 支柱力量  (肩+ 臀、髋+ 核心)		肩部 T/Y/W			
		弹力带肩部内/外旋			
		弹力带肩部侧平举			
		补充动作			
		弹力带仰卧顶髋			
		弹力带弓步髋部下压			
		弹力带流线型双腿外展			
		弹力带单腿外旋			
		侧撑单腿绕圈			
		补充动作			
		弹力带仰卧收腹			
		弹力带髋关节屈伸			
		仰卧交叉抬腿			

		俯卧对侧两点对接		
		俯桥/背桥/侧桥		
		补充动作		
动作 技能整合		弹力带侧向走+接抛实心球		
		实心球对角线上举		
		瑞士球俄罗斯转体		
		补充动作		
神经激活		原地下抛实心球		
		弹力带俯身划臂		
		俯卧瑞士球打腿		
		提膝收腹跳		
		蹲踞式纵向出发		
		碎步跑+流线型纵跳		
		补充动作		

## 附录3

### 短距离游泳运动员功能性准备活动动作筛选专家调查问卷 (第二轮)

尊敬的专家:

您好! 十分感谢您再次对本问卷的大力支持!

在经过第一轮专家征询之后, 已经将初步建立的短距离游泳运动员功能性准备活动的训练动作做了调整, 修改了若干动作, 最终确定为5个一级指标、39个二级指标。第二轮专家问卷的主要目的是根据专家对各指标重要程度的评判, 通过计算每一个指标的均值(专家意见集中程度)和变异系数(专家意见协调程度)来修订和筛选指标。

第一轮征询结果反馈:

修改指标: 第1-8个练习动作将相应的动作名称改为“...软组织激活”。

删除指标: “瑞士球主动分离式拉伸”、“瑞士球俄罗斯转体”、“俯卧瑞士球打腿”、“碎步跑+流线型纵跳”

增加指标: 胸椎周围软组织激活、大腿外侧软组织激活、臀肌动态拉伸、迷你带蚌式练习、实心球前举、胸前/头上前抛实心球、快速高抬腿动作。

研究生: 赵雨婷

指导老师: 高捷

指标填写说明: 本问卷采用李克特(Likert scale)五级量表进行评定, 答案设置“非常重要”、“重要”、“一般”、“不重要”、“非常不重要”五种回答, 分别按计5、4、3、2、1计分。现在请您在各个表中根据您的选择对各个动作在上一级动作分类的影响的重要程度给与评判。例如: 您认为“胸椎周围软组织激活”在短距离游泳运动员功能性准备活动“肌筋膜组织唤醒”起到了“重要”的作用, 则您在相对应的“重要”一栏上打上“√”, 以此类推。

表 B1 一级指标专家征询统计表

一级指标	重要程度				
	5 非常重要	4 重要	3 一般	2 不重要	1 很不重要
A 肌筋膜组织唤醒					
B 动态拉伸					
C 躯干支柱力量					
D 动作技能整合					
E 神经激活					
补充指标					

修改意见及其他建议：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

表 B2 二级指标专家征询统计表

一级指标	二级指标	重要程度				
		5 非常重要	4 重要	3 一般	2 不重要	1 很不重要
肌筋膜组织唤醒	A1 肩部周围软组织激活					
	A2 三角肌软组织激活					
	A3 胸椎周围软组织激活					
	A4 背部软组织激活					
	A5 腰部软组织激活					
	A6 大腿后侧软组织激活					
	A7 大腿前侧软组织激活					
	A8 大腿外侧软组织激活					
	A9 臀部软组织激活					
	A10 小腿软组织激活					
动态拉伸	B1 伟大拉伸					
	B2 屈膝提踵拉伸					
	B3 弓步屈髋拉伸					
	B4 猫式拉伸					
	B5 爬虫式拉伸					

	B6 臀部动态拉伸					
躯干 支柱 力量	C1 肩部 T/T/W					
	C2 肩部内/外旋(弹)					
	C3 肩部侧平举(弹)					
	C4 迷你带仰卧顶髌					
	C5 弓步髌下压(弹)					
	C6 迷你带流线型双腿外展					
	C7 迷你带单腿外旋					
	C8 侧撑单腿绕圈					
	C9 弹力带仰卧收腹					
	C10 迷你带髌关节屈伸					
	C11 仰卧交叉抬腿					
	C12 俯卧对侧两点对接					
	C13 俯桥/背桥/侧桥					
	C14 迷你带蚌式练习					
动作 技能 整合	D1 迷你带侧向走 +接抛实心球					
	D2 实心球对角线上举					
	D3 实心球前平举					
神经 激活	E1 原地下抛实心球					
	E2 胸前/头上前抛实心球					
	E3 弹力带俯身划臂					
	E4 提膝收腹跳					
	E5 快速高抬腿					
	E6 蹲踞式纵向出发					

修改意见及其他建议: \_\_\_\_\_

问卷内容到此结束, 谢谢您!

## 附录4

### 专家调查问卷效度检验表

尊敬的专家：

您好！我是北京体育大学中国游泳运动学院的研究生，本人正在进行《短距离游泳运动员功能性准备活动的设计与应用》的研究，为了确保专家调查问卷设计的有效性 & 合理性，需要您对短距离游泳运动员功能性准备活动动作筛选问卷进行效度检验。您的反馈结果对本文研究有重要的影响作用，恳请您在百忙之中对调查问卷的效度进行评价。

在此衷心的感谢您对本研究的帮助与支持！

研究生：赵雨婷

指导老师：高捷

#### 一、您的基本情况

您的姓名：

工作单位：

职称(职务)：

二、问卷效度填写说明：请您对问卷的整体设计、结构及内容的合理程度进行评定，选项设置为“非常合理”、“合理”、“一般”、“不合理”、“非常不合理”，您在相对应的选项一栏上打上“√”。

选项	非常合理	合理	一般	不合理	很不合理
A 问卷整体设计					
B 问卷结构设计					
C 问卷内容设计					

## 致 谢

本论文是在导师高捷教授的亲切关怀与悉心指导下完成的。从论文的选题，实验的设计与实施，初稿的撰写到最后的修改与完成，高老师始终给予我细心的指导和不懈的支持。您严谨的治学精神、精益求精的工作作风，平易近人的人格魅力深深地感染、激励着我。在北体研究生的三年里，高老师不仅在学业上给我以精心指导，同时还在思想乃至生活中都给我以无微不至的关怀与帮助。感谢您在我奋斗的途中不断指引方向，迷茫的时刻给予温暖和鼓励，推动着我这一路的成长与进步，在此谨向高老师致以诚挚的感谢和崇高的敬意。同时，感谢北京体育大学中国游泳运动学院的全体教师多年来的辛勤付出与培养。此外，还要感谢这三年中陪伴在我身边的父母、同学和朋友，正是因为有你们无言的帮助、诚恳的建议以及全力的支持和鼓励，才能使我的论文得以顺利完成，我才能度过既充实又美好的三年学习生活，再次向大家致以最诚挚的感谢！

作者姓名:赵雨婷

2020 年 6 月 30 日 于北体大





硕 士 专 业 学 位 论 文

PROFESSIONAL MASTER THESIS