



YUNDONG RENTI JINENG YANJIU DE  
LILUN YU FANGFA

# 运动人体机能研究的 理论与方法

主 编 顾晓菁 何江明 刘旭



西南交通大学出版社  
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

研究生教育精品教材——体育学

# 运动人体机能研究的理论与方法

主 编 顾晓菁 何江明 刘 旭

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

-----  
图书在版编目 ( C I P ) 数据

运动人体机能研究的理论与方法 / 顾晓菁, 何江明,  
刘旭主编. —成都: 西南交通大学出版社, 2012.1  
研究生教育精品教材. 体育学  
ISBN 978-7-5643-1458-3

I. ①运… II. ①顾… ②何… ③刘… III. ① 人体运  
动—机能 (运动生理学)—研究生—教材 IV.  
①G804.62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 202317 号  
-----

研究生教育精品教材——体育学  
运动人体机能研究的理论与方法  
主编 顾晓菁 何江明 刘旭

责任编辑	牛君
封面设计	本格设计
出版发行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段 111 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮 编	610031
网 址	<a href="http://press.swjtu.edu.cn">http://press.swjtu.edu.cn</a>
印 刷	四川森林印务有限责任公司
成品尺寸	170 mm × 230 mm
印 张	13.75
字 数	246 千字
版 次	2012 年 1 月第 1 版
印 次	2012 年 1 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-1458-3
定 价	27.50 元

图书如有 质量问题 本社负责退换  
版权所有 盗 必究 举报电话: 028-87600562

# 前 言

“运动人体机能研究的理论与方法”是运用运动生理学、运动生物化学、体育测量学等学科的理论与技术，采用设计性实验，去研究未知或未全知的运动与人体机能的变化过程与规律。其研究成果广泛应用于运动训练的监控、运动效果的评定、运动员选材、健身运动的监控、体质评价等方面。“运动人体机能研究的理论与方法”是一门年轻的学科，目前尚没有一本系统介绍研究方法、基本理论、评价指标体系、实验设计及实验方法的，适合体育硕士生的教材。作者基于多年教学及学生的需要，为培养体育训练学、体育教育学、运动人体科学等专业硕士研究生的科研能力、创新能力、实践能力，编写了此教材。

本教材在上篇总论中系统介绍了运动人体机能学研究理论、方法、评价指标体系、实验设计。下篇介绍了常用实验方法与方案及实验基本技术与仪器。

编者的编写构思是让学生系统地了解、掌握运动人体机能学的研究方法及评价体系。对于常用的、学生能开展或掌握的实验方案及其运用与评价、研究状态，在下篇中作了详细介绍；对于在下篇中未编写的实验，在总论中对其作用与运用进行了介绍，使学生对运动人体机能评价体系有一个全面的了解。在编写过程中，尽可能采用最新的研究成果、研究设备、实验技术。

本教材由顾晓菁提出了基本构思和编写提纲，并主持编写。由何江明编写第一、二章；顾晓菁编写第三、四、五、六、十章；孙君志（成都体育大学）编写第七、九章；石金丽、刘旭、顾晓菁编写第八章；苏华成、顾晓菁、刘旭编写第十一章；孙国欣、米春娟（西安科技大学）编写第十二章。全书由顾晓菁统稿。

由于本教材没有同类教材可借鉴，尤其是第一章和第四章的内容都是首次尝试，加之编者能力有限，时间仓促，书中有不妥之处，敬请各位专家、读者批评指正。

编 者

2010年10月

# 目 录

## 上篇 总论

<b>第一章 运动人体机能学研究方法</b> .....	3
第一节 运动人体机能学研究特征.....	3
第二节 运动人体机能学研究方法概述.....	5
第三节 运动人体机能学研究的展望.....	14
<b>第二章 运动人体机能研究基础理论及相关研究内容</b> .....	16
第一节 物质能量代谢理论.....	16
第二节 运动性疲劳理论.....	20
第三节 超量恢复理论.....	23
第四节 运动人体机能理论相关研究内容.....	26
<b>第三章 运动训练的机能评定与监控</b> .....	30
第一节 运动人体机能评定指标系统.....	30
第二节 运动训练机能综合评定与监控.....	41
<b>第四章 健身运动人群的机能评定与监控</b> .....	49
第一节 健身运动机能评定指标系统.....	50
第二节 健身训练的机能监控及体质评定.....	58
<b>第五章 运动人体机能研究实验方案设计</b> .....	63
第一节 运动人体机能实验研究设计的基本内容与原则.....	63
第二节 运动人体机能常用实验设计类型.....	72

## 下篇 各论

<b>第六章 人体机能实验常用仪器及基本操作</b> .....	93
第一节 运动负荷常用装置及基本操作.....	93

第二节	心肺检测常用装置及基本操作	101
第三节	身体成分测试装置及基本操作	105
<b>第七章</b>	<b>心血管系统</b>	<b>108</b>
第一节	心率及心率遥测测定	108
第二节	运动心电图实验及分析应用	116
<b>第八章</b>	<b>神经感觉机能系统和身体成分测定实验</b>	<b>125</b>
第一节	反应时测试实验	125
第二节	两点辨别阈实验	130
第三节	闪光融合临界频率的测定	133
第四节	身体成分测定实验	135
<b>第九章</b>	<b>有氧代谢能力测试</b>	<b>143</b>
第一节	有氧供能与有氧运动能力的关系	143
第二节	常用有氧能力的测试方法	144
第三节	有氧能力的应用及评定	154
<b>第十章</b>	<b>无氧代谢能力测试</b>	<b>163</b>
第一节	无氧供能与无氧运动能力的关系	163
第二节	常用无氧代谢能力测试方法	163
第三节	无氧代谢能力评价与应用	169
<b>第十一章</b>	<b>健康风险检测与评价</b>	<b>175</b>
第一节	全自动动脉硬化测试	175
第二节	糖尿病风险评估检测	180
第三节	三维步态分析系统（运动采集与分析系统）	184
<b>第十二章</b>	<b>动物实验</b>	<b>190</b>
第一节	实验对象及分组	190
第二节	动物训练模型	190
第三节	常用动物实验方法与典型案例	193
<b>参考文献</b>		<b>207</b>

上

篇



总论





# 第一章 运动人体机能学研究方法

科学研究是人们探索自然、社会和人类思维发生与发展及其变化规律，创造新知识、新技术的一种特殊的社会实践活动。科学实验、生产实践和社会实践并称为人类三大实践活动，在这些实践活动中是以应用适当的方法为条件的，著名的数量经济学家乌家培教授说：“方法本身就是科学研究的重要内容”，作为一门实践性很强的方法学科，运动人体机能学研究方法与实验课程，其研究方法显得尤其重要。

## 第一节 运动人体机能学研究特征

### 一、运动人体机能学研究的本源性特征

运动人体机能学研究从本源上包括两个方面的特征：第一：以人体解剖学、人体生理学、人体生物化学等运动人体科学学科为母学科，承接和应用这些学科的理论研究成果作为学科的理论基础。例如，人体物质和能量代谢理论、人类基因构成研究成果、中枢神经递质的研究成果、人类形态机能研究成果等。第二：以运动实践问题为研究对象，即以运动学为母科学，研究运动中人体机能的变化规律，如运动中疲劳理论，运动中超量恢复理论，运动员基因选材，运动中神经、内分泌与免疫系统之间的相互作用等。运动人体机能学是研究运动与人体机能相互关系及其规律的学科。本书主要介绍运动人体生理学、运动人体生物化学的相关理论、研究方法和实验内容。

### 二、运动人体机能学研究的学科特征

运动人体机能学研究与物理、化学、生物等其他自然科学一样，其研究需要通过观察、测量和收集数据，并对数据进行分析以得出结论，研究的目

的是认识我们所研究对象的本质及规律。例如，物理学主要侧重于探讨物理现象的内在规律，物体在力的作用下应该遵循什么规律，牛顿第一、第二定律给予了一些答案；再如化学，它主要研究物质的化学成分及发生变化时的机制，如氢气和氧气在什么情况下结合为水分子，而在什么情况下又结合成双氧水分子等。对于运动人体机能学研究来说，它所研究的对象是人在体育运动中所表现出来的人体机能活动的规律，主要研究人在运动中的生物过程规律。人是自然界长期发展变化的产物，具有自然属性，人体的自然结构既是生命活动的物质基础，也是体育运动赖以进行的物质条件，探求体育运动内部规律必须对人体的自然结构及人体在运动过程中的生物过程规律和特点进行研究，如运动人体生理学、运动人体生物化学等。运动人体机能学研究表现出自然科学研究的性质和特征。

### 三、运动人体机能学研究的方法特征

运动人体机能学研究可以说主要是用实验的方法研究运动与人体机能变化规律的方法学科。实验研究方法是近代自然科学研究中非常重要的一种研究方法，是各门学科基础研究中应用最广泛、获得成果最切实可靠的一种方法。实验方法具有可主动控制研究条件、简化和纯化研究过程与研究对象，注重论证因果关系，具有可重复性和可模拟性，并可获得精确、可靠事实等特征。运动人体机能学研究方法特征表现在以实验的形式对实验设计、实验操作、实验结果的分析及论文撰写等全过程进行组织和实践。

### 四、运动人体机能学研究手段特征

纵观运动人体机能学研究的发展，先进的科学仪器和技术手段的应用在运动人体机能实验研究中起着举足轻重的作用。18世纪中期“测力计”的发明，人们开始对肌肉力量进行测试研究；20世纪中叶电生理技术的出现，超微测量技术如电子显微镜、组织化学技术、同位素技术、细胞分离技术的发明和应用，将运动人体机能实验研究从外部的身体形态、肌肉力量、循环呼吸等整体器官水平推向了细胞水平，采用的仪器包括功率自行车、跑台、心电图仪、肌电图仪、呼吸代谢仪、离心机、血乳酸分析仪、全自动化分析仪等；20世纪末以后，随分子生物学技术的发展，肌肉活检、电镜观察、微电极生理、超微量分析技术、人类基因和蛋白质组学研究技术、光谱技术、离

心分析技术、色谱技术、纳米技术等的发展,进一步将运动人体机能实验研究带入以分子为基础的微观世界。人类进入 21 世纪,对运动人体机能学研究影响较大的手段主要是计算机技术、分子生物学技术和生物物理学技术等方面,如计算机图像分析技术的应用可以通过电子扫描将运动员原始信号输入计算机,由相应的图像处理软件进行分析处理,使生物学图像的处理更精确和方便;分子生物学基因技术的应用能确定运动员所特有的基因序列,预测运动员的先天素质;核磁共振成像(MRI)技术可以更清晰和精确地显示身体的解剖结构,对骨骼肌体积、心脏形态等进行精确测量;核磁共振光谱学(MRS)技术可以测定活体静息状态、运动过程中、疲劳状态及恢复过程中肌肉内无机磷(Pi)、磷酸肌酸(Pcr)、pH、ATP、ADP 等指标的含量,成为研究肌肉能量代谢的先进手段。运动人体机能学研究的技术手段特征表现为借助先进仪器设备,以先进的仪器设备和技术为基础。

## 第二节 运动人体机能学研究方法概述

### 一、运动人体机能学研究方法理解

对科学研究方法本身的研究一直是科学研究的重要内容,对研究方法的探索不只是研究单一的方法,而是力求探索研究方法的层次性和多样性,即认识科学研究方法论这一范畴体系,它是研究者提高研究之“武器”、开门之“钥匙”,能使研究者少走弯路,节省精力,最优化和科学化,还有助于培养研究者良好的科学方法素养。

广义理解运动人体机能学研究:是在运动人体科学理论和科学技术的基础上以实验为核心和基石,研究运动中人体机能规律的科学。怎样通过丰硕的研究成果进一步揭示人体运动机能现象及行为规律,并进而运用这些规律预测和控制人体运动机能现象及行为的发生与发展,便是运动人体机能学研究的内容和任务。狭义理解运动人体机能学研究:是如何进行运动人体机能实验,即运动人体机能实验研究的理论、方法、操作等与此相关的问题,其任务包括:实验研究问题如何提出?如何选择被试?实验中如何标识、控制和测量各种变量?如何进行实验设计?实验怎样安排?实验结果如何分析、解释及处理等。

基于以上的理解,运动人体机能学研究方法可以理解为:根据特定的研究目的,运用一定的物质条件(科学仪器设备等),在人为条件下,对研究变

量进行操控，获取研究中的反应变量事实并进行分析，以认识运动中人体机能本质规律或原理的一种方法论。

## 二、运动人体机能学研究方法的类型

运动人体机能学研究方法从层次上可分为第一层次：哲学方法论（哲学基础、观点、思想方法）如唯物辩证法；第二层次：科学—哲学意义的方法论（如系统理论）；第三层次：各种具体的科学研究方法（如实验方法）。本节主要介绍各种具体的科学研究方法。根据研究材料和事实获得与处理将具体的科学研究方法分为获取材料与事实的方法和整理研究材料与事实的方法两大类。获取材料与事实的方法主要包括文献资料法、观察法、测量法、实验法等；整理研究材料与事实的方法主要包括数学统计方法、分析与综合方法、归纳选择方法、比较类比方法等（见图 1.2.1）。

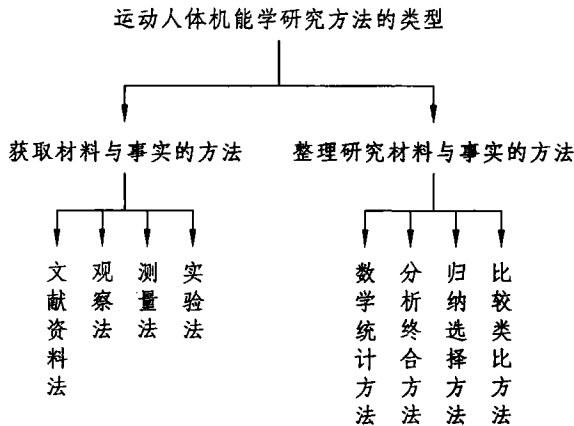


图 1.2.1 运动人体机能学具体研究方法类型

### （一）获取材料与事实的方法

#### 1. 文献资料法

文献资料法是根据一定的研究目的或课题，通过查阅文献来获得资料，从而全面、正确地掌握所要研究问题的一种方法。在获取材料与事实的方法中，文献资料占有十分重要的位置，如选题——需要了解与课题有关的背景资料；研究过程——需要及时了解与课题有关研究的近况；研究结果的分析——需要用文献资料来充实论据。研究表明，一项科研成

果的完成,在研究之前要花40%~60%的时间和精力去筛选课题所需研究资料。

体育科学研究文献主要是指记录、保存、交流和传播体育科学知识的一切印刷品和视听材料,通常指书籍、期刊、报纸、科技报告、学术会议论文、学位论文、科研简讯和科技档案等。文献的种类按不同的载体形式和记录技术,可分为手工型、印刷型、缩微型、机读型和视听型等;按文献内容加工程度,可分为一次文献、二次文献和三次文献;按公开程度可分为国内外公开文献、国内公开文献和内部文献;按编辑出版的不同形式可分为书籍、期刊等。

收集文献的方法一般有三种:①检索工具查找法,包括手工检索工具和计算机检索工具[图书馆目录检索子系统、学术期刊光盘检索系统、因特网(Internet)上的文献检索];②参考文献查找法;③循环查找法。

文献综述的撰写方法类型主要有:①按问题的发展时间撰写,包括引言、历史发展、现状分析、趋势预测、改进意见、参考文献目录;②按问题的结构与分类撰写,包括引言、分类问题一、分类问题二、分类问题三、小结、参考文献目录;③按问题的概括总结撰写,包括引言、研究内容的范围、研究内容的深度、研究方法手段、存在的问题、参考文献目录。

## 2. 观察法

观察法是研究者通过感官或借助一定的科学仪器,有目的、有计划地对自然状态下的客观事物能动地进行系统考察和描述,从而获得经验事实的一种科学的研究方法。

观察法常用的分类方法主要有:按观察方式(手段)分为直接观察法和间接观察法;按观察的性质分为质的观察法(定性观察法)和量的观察法(定量观察法)。

观察法的基本程序大体上包括观察准备、实施观察和整理观察材料三个主要阶段。第一、观察准备阶段主要包括下列几项工作:制订观察计划(包括观察的目的与任务、观察对象等),观察指标(包括指标的效度、信度、可观察性、标准化等),观察指标的标准、规格与要求,观察的步骤、条件与方式,观察记录等方面。第二、实施观察阶段:在实施观察过程中原则上应按照预定的观察计划有步骤地进行,若遇到意外变化应及时统一调整和修订。第三、整理观察材料阶段:包括必须全面审核观察记录,剔除可能的错误材料,对漏记指标或数据进行补充,对观察材料进行分类加工整理。

### 3. 实验法

实验法是根据特定的研究目的,运用一定的物质条件(科学仪器设备等),在人为条件下,对研究变量进行操控,获取研究中的反应变量事实并进行分析,以认识客观事物本质规律或原理的一种方法。实验方法可主动控制操控研究条件,简化和纯化研究过程与研究对象,注重论证因果关系,具有可重复性和可模拟性,并可获得精确、可靠事实等。

#### (1) 实验法的分类。

根据不同的分类依据可将其分为不同的类别,具体分类见表 1.2.1。

表 1.2.1 运动人体机能实验研究分类

分类依据	实验类型
实验情景	实验室实验和运动现场实验
研究目的	探索性实验、验证性实验和鉴别性实验
实验对象	人体实验、动物实验
变量间的质与量关系	定性实验和定量实验
自变量的数量	单因素实验和多因素实验

#### ① 实验室实验和运动现场实验。

按实验的情景将实验研究分为实验室实验和运动现场实验两类。

实验室实验是指研究者根据研究目的在人为设计的室内环境中,严格控制外界条件进行的实验。它的特点是实验过程控制严密,能最大限度地排除自然状态下的各种干扰,能有效地操纵自变量与控制无关变量,研究结论有较高的准确性和可靠性;但因实验环境条件过于严格,并需要较好的仪器、设备以及先进的技术手段,因而应用范围有限。实验室运动模型实验有运动跑台、功率自行车、台阶等。例如,逐级递增负荷模型方法:让受试者在负荷仪(功率自行车、跑台)上由低负荷到高负荷进行持续运动,在运动期间,每隔一定的时间增加一档负荷,直到受试者无法完成所规定的功率为止,此模型主要用于观察人体机能随负荷增加的变化规律。

运动现场实验是在现实的体育教学、运动训练环境和条件下进行的实验。从控制程度看,运动现场实验没有实验室实验那样严格,但运动现场实验立足于现实的体育教学、训练情境,以体育教学、运动训练实践中的问题为出发点,以现有的体育教学、训练环境为实验条件,探索在自然状态下,改变某种因素所产生的教学训练效果。运动现场测试模型有心率遥测,气体分析

遥测、现场取样的血乳酸测定等。如，持续性运动模型：在运动场上以某一固定形式运动，采用遥测仪器测试人体机能指标数据，观察运动前、运动中及运动后人体机能变化规律。

#### ② 探索实验、鉴别实验和验证实验。

按实验的目的分类，可以分为探索性实验、鉴别性实验和验证性实验。

探索性实验是为了探索一个新的体育理论或解决运动实践中的新问题，从事具有开创性的研究实验。它在一定的理论和实践研究的基础上进行，目的是通过实验，提出新的问题，检验新的假设是否成立。

鉴别实验是比较两个或两个以上施加因素的实验研究。这种实验研究并不一定是提出新的理论，而是对提出的几种方案、方法加以比较，以确定最优的方案。

验证实验是对已取得的实验结果进行重复性研究的实验。验证实验并不是简单重复自己或别人的研究，而是将一项研究成果在不同时间、不同地域或不同研究对象中再进行实验研究，以检验在新的条件下是否会取得同样的结果。在许多情况下，一个理论、一种方法在一个特定的时间、一个特定的研究对象身上取得了好的结果，并不能就此断定它在另一种条件下也会取得同样的结果，因此，需要通过重复性实验加以验证。

#### ③ 定性实验和定量实验。

按实验中变量间的质与量关系及实验效应指标的观测特征，可分为定性实验和定量实验。

定性实验是指通过实验来判定实验对象的全部或部分属性的实验方法。换言之，即判断实验对象具有哪些性质，或者鉴别某些因素是否存在及其相互关系如何。实验效应在观测上只能靠经验进行定性判断，实验结论将回答“是”或“否”，或者“优、良、中”等不同状态。例如，要判断“运动员的文化程度”能否作为影响竞赛成绩的主要因素指标，则可通过定性实验进行判断。

定量实验是指通过实验来测定某个实验对象的性质、组成及其他影响因素的数量值，揭示某些因素数量关系的一种实验方法。体育科学研究中定量实验居多，无论是体育自然科学研究中的基础、应用研究，还是兼有体育自然科学与体育社会科学研究的综合性体育教学训练实验，大多以定量实验为主。

#### ④ 单因素实验和多因素实验。

按实验中控制、操纵自变量的多少，可分为单因素实验和多因素实验。

单因素实验是指在同一次实验中所操纵的只有一种（个）新施加因素的实验。表现为在实验中研究者只控制和操纵一个自变量，只研究这个

变量对实验对象的影响效果，而不考虑其他因素。单因素实验的变量少，操纵容易，实验难度小。

多因素实验是指在同一次实验中需要操纵两种（个）或两种以上的新施加因素的实验。表现为在实验中研究者控制和操纵两个或两个以上的自变量，除要考虑施加因素外，还要考虑其他因素对实验对象的影响。由于要操纵的实验因素较多，具体实施难度较大。多因素实验往往适用于一些复杂的、意义重大的研究项目。

## （2）实验法的基本术语。

运动人体机能实验研究需要具备以下方面的知识支撑。第一，相关理论知识，包括研究的相关概念及理论研究情况、实验技巧等；第二，研究的方法论知识，包括实验研究的假设、设计原则、实验结果的统计分析等知识；第三，研究的技术基础知识，包括实验仪器的使用、操作程序以及实验的技巧等，这些都涉及以下研究中的基本术语。

### ① 变量。

运动人体机能实验研究包含三种变量：自变量（Independent Variable）、因变量（Dependent Variable）和额外变量（Extraneous Variable）。实验研究要求额外变量保持恒定或无，而只操纵自变量去影响因变量，并且还设定了一个虚无假设（A Null Hypothesis），因变量的平均值在不同实验条件下没有显著性差异，如果所获得的实验数据拒绝（或否定）虚无假设，那么可得到一个可靠的结论——因变量是明显的受自变量影响的（Simon, 1974）。

自变量——实验中的刺激变量。是研究者在实验中要操控的因素。选择自变量的目的是用其使因变量得以改变，在实验中自变量必须经过严格的定义和操作化，便于在实验中观察和测量。另外，实验中自变量的水平（数量）有了变化并导致因变量的变化，我们就认为因变量是处在自变量的控制之下的，或者说，自变量是有效的。而研究中自变量水平的确定决定于问题的复杂程度和实验的设计方案。

因变量——实验中的反应变量。它是自变量造成的结果，是研究要解释的现象，实验研究中对因变量的测量与选择应注意因变量的可靠性（信度）和有效性（效度）以及敏感性等问题。如果在实验中选择的因变量是不可靠的、无效的或不敏感的，那么从实验中所得出的结论也就不能证明先前的假设，而只是反映了实验方法中的问题而已。

额外变量——实验中应该保持恒定的变量。在实验中确定了自变量与因变量后还应该使实验的其他变量条件保持恒定，只有在其他变量恒定的条件下，实验中的自变量与因变量的关系才能得出确切的说明。如果应该控制的



变量没有控制好, 就会造成因变量的变化从而使研究结果不准确。

### ② 因素。

单因素——指实验中所施加和验证的只是一种(个)新加因素内容, 表现为在实验中操控一个自变量。

多因素——指在实验中所施加和验证的有两个或两个以上因素内容, 表现为在实验中操控两个及以上自变量。

### ③ 效应。

实验中由因素引起的效应。实验中一个因素不同水平引起的效应称实验的主效应, 在单因素实验中, 由自变量不同水平产生的效应就是这个因素的主效应; 在多因素实验中, 计算一个主因素主效应时应忽略实验中其他因素不同水平的差异。在多因素实验中, 当一个因素的水平在另一个因素的不同水平上变化趋势不一致时, 称为两个因素间存在交互效应。如果一个因素的水平在另一个因素的不同水平上变化趋势是一致的, 则这两个因素是相互立立的。

### ④ 实验范式 (The Experimental Paradigms)。

运动人体机能实验研究在运动人体机能学研究中具体表现为各种不同的实验范式, 实验范式可以说就是相对固定的实验程序。其设计的目的或用途表现为: 第一, 为了使某种机能现象得到更清晰准确的表达。第二, 为了检验某种假设, 提出新的概念。例如, 用于观察人体机能随负荷增加的变化规律的范式——函数递增负荷实验法: 其方法是利用负荷仪器(功率自行车、跑台), 让被试者由低负荷到高负荷进行持续运动, 在运动期间每隔一定时间将负荷增加一个档, 直到被试者无法完成所规定的功率为止; 再如, 要观察心脏肥大后心脏机能的变化, 先对运动进行长期的耐力训练, 建立心脏肥大模型, 然后再进行实验观察。

### ⑤ 实验设计 (Experimental Design)。

实验研究的设计是指科学地进行实验的计划、构架和策略, 是实验研究中最主要的组织部分。实验设计是在确定研究课题的基础上, 科学确定和描述实验过程中的一系列活动, 论述其内容的方法, 其目的是制订一个全方面、周密、合理、可操作的实验方案, 包括用什么样的设计适合研究课题, 有利于验证研究假设, 怎样才能较好控制无关因素对实验效果的影响等问题的解决。

实验设计的思想基础表现在两个方面: 假设检验和方差分析。

假设检验的基本思想就是按“小概率事件在一次观察实验中实际上不可能发生”的统计原则来进行, 在实验中就是将研究假设转变为统计检验的假