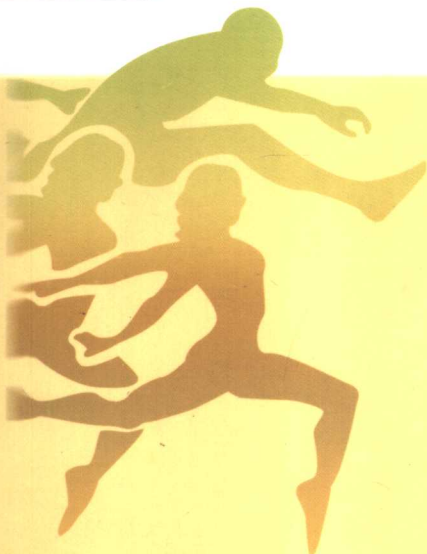


【山西大学体育人文社会学系列文丛】



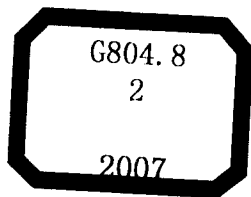
# 体育心理实验设计

TIYUXINLI SHIYAN SHEJI



石岩 赵阳 著

北京体育大学出版社



山西大学体育人文社会学文丛

# 体育心理实验设计

石 岩 赵 阳 著

北京体育大学出版社

策划编辑 梁 林  
责任编辑 木 凡 汪 蕾  
审稿编辑 李 飞  
责任校对 尚 琦  
责任印制 陈 莎

#### 图书在版编目(CIP)数据

体育心理实验设计/石岩,赵阳著. -北京:北京体育大学出版社,2007.3

ISBN 978-7-81100-739-8

I. 体… II. ①石…②赵… III. 体育心理学-实验-设计 IV. G804.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 034419 号

体育心理实验设计 石岩 赵阳 著

---

出 版 北京体育大学出版社  
地 址 北京海淀区中关村北大街  
邮 编 100084  
发 行 新华书店总店北京发行所经销  
印 刷 北京市昌平阳坊精工印刷厂  
开 本 787×960 毫米 1/16  
印 张 16

---

2007年3月第1版第1次印刷

定 价 43.00元(平) 63.00元(精)

(本书因装订质量不合格本社发行部负责调换)

## 作者简介

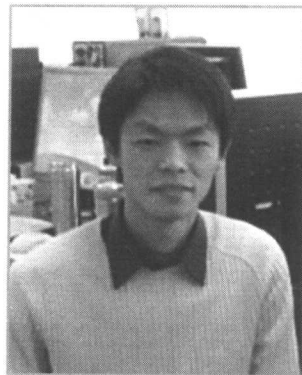
石岩男，汉族，1966年生，博士、教授、博士生导师。

1983年考入山西大学体育系。1987年考取西南师范大学心理学研究生，师从我国著名心理学家杨宗义先生。1989~1993年在山西省体育科学研究所工作。1994年到山西大学体育学院任教，1997年破格晋升为副教授，2000年破格晋升为教授。2001年考取北京体育大学运动训练学博士生，师从我国著名体育学家田麦久先生，2004年6月获教育学博士学位。2004年12月进入山西大学哲学博士后流动站做博士后研究，师从我国著名哲学家郭贵春先生。2006年被评为山西省高等学校青年学术带头人。



现为山西大学体育学院副院长，体育人文社会学研究中心主任，主要从事体育运动心理学与运动训练学方面的研究。目前担任山西省心理学会副理事长兼秘书长、中国心理学会体育运动心理专业委员会委员、中国体育科学学会运动心理学分会委员、中国法学会体育法研究会理事、《心理学报》（2006~2009）审稿专家，同时受聘为山东理工大学兼职教授。

赵阳 男，汉族，1979年生。现为山西大学体育学院助教，在读博士研究生，专业方向为体育运动心理学。



# 总序

山西大学植根于华夏古老黄河文明的沃土中，诞生于中华民族觉醒的 20 世纪初，是清末欧风东渐、兴学育才的产物。1902 年 5 月 8 日，山西大学堂正式开办，与京师大学堂（北京大学）、北洋大学堂（天津大学）一道开创了中国近代高等教育的新纪元。

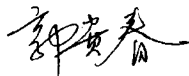
作为一所综合性大学，山西大学在体育学科的办学上起步较早。1951 年正式成立体育科，是我国最早创办的 16 所体育系科之一。60 年代成立体育系，并于 1996 年“撤系建院”，成立山西大学体育学院。

50 多年来，经过几代人的不懈努力，办学规模不断扩大，办学层次逐步提升，为国家培养 5000 余名合格的体育专业人才，其中有百余人考取了国内外大学的博士和硕士研究生，有多人成为国内知名的体育专家学者。目前，山西大学体育学院拥有 1 个体育学二级学科博士学位点，即“体育教育训练学”；1 个体育学一级学科硕士点（含 4 个二级学科硕士学位点，即“体育人文社会学”、“运动人体科学”、“体育教育训练学”、“民族传统体育学”）；1 个体育硕士专业学位点。可以

说，山西大学体育学院已经成为我国，尤其是山西体育事业发展中的重要人才培养基地。

《山西大学体育人文社会学文丛》由我校体育学院组织编写，汇集了近年来他们在体育人文社会学方面研究的一批优秀成果，尤其是中青年学者的研究成果。这说明他们在体育人文社会学学科建设上迈出了坚实的一步，展示了学术风采，扩大了学术影响，为该学科更快发展创设了很好的条件。

在《山西大学体育人文社会学文丛》出版之际，希望今后山西大学体育学院在体育人文社会学学科建设上取得更大成绩，更好地服务于国家和地方的经济与社会发展。

山西大学校长 

2006年12月

# 序

20年前，我在西南师范大学给运动心理专业研究生讲授《心理学研究方法》。今天，当年我指导的研究生石岩博士即将出版《体育心理实验设计》一书，他希望我来给这本书作序。作为他的导师，我愿意向读者推荐这本书。

石岩是我招收的第一批心理学研究生之一。在研究生期间，他学习刻苦、上进，对心理学研究方法和实验心理学等课程表现出浓厚的兴趣。研究生毕业后，积极投身于体育运动心理学的实验研究中，钻研心理实验设计的理论与方法，开展体育运动心理实验研究，先后在《心理学报》上发表两篇实验研究论文，并在山西大学给体育专业研究生开设《体育心理实验设计》课程已达十年有余。

石岩同志的专著《体育心理实验设计》分为十章。第一章“体育心理实验设计概述”介绍了体育心理实验研究和体育心理实验设计的基本理论；第二、三、四章分别论述体育心理实验设计常用术语、体育心理实验变量和体育心理实验效度；第五、六、七、八章专门阐述前实验设计、准实验设计和真实验设计；第九、十章是体育心理实验研究与数据分析和体育心理实验报告的撰写。附录是石岩博士在混合设计实验研究中发表的四篇论文。

这是一本系统而专门研究体育心理实验设计的专著，具有理论创新性与实践的先导性。该书围绕体育心理实验设计这条主线展开，参考国内外这方面的最新研究成果，紧密结合体育运动心理实验研究的实际，初步构建了体育心理实验设计的理论体系，提出了自己的学术观点。可以说，既有独到的理论观点，又有实践操作方



法；既有理论建构，又有实际案例；既有国内外的最新研究成果，又有作者第一手的实验研究资料。该书中的体育运动心理实验研究案例分析对学习与应用体育心理实验设计具有较强的参考价值。

希望该书能成为体育专业大学生、研究生学习体育心理实验设计的良师益友，成为高校体育教师学习与开展心理实验研究的参考资料。看到自己的学生对事业的挚爱和学术上的执著，甚感欣慰，希望他能百尺竿头，更进一步，取得更大的成绩。

是为序。

杨孝义

2006年12月于成都

(序作者是我国著名心理学家，原西南师范大学教育系主任，四川教育学院院长，四川省心理学会理事长)

---

# 目 录

<b>第一章 体育心理实验设计概述</b> .....	(1)
第一节 体育心理实验研究 .....	(1)
第二节 体育心理实验设计 .....	(15)
<b>第二章 体育心理实验设计常用术语</b> .....	(33)
第一节 实验设计一般术语 .....	(33)
第二节 变量 .....	(37)
第三节 操作定义 .....	(39)
<b>第三章 体育心理实验变量的控制</b> .....	(45)
第一节 自变量的操纵 .....	(46)
第二节 因变量的选择 .....	(49)
第三节 额外变量的控制 .....	(51)
<b>第四章 体育心理实验的效度</b> .....	(61)
第一节 体育心理实验的内部效度 .....	(61)
第二节 体育心理实验的外部效度 .....	(68)
第三节 其他效度 .....	(76)
<b>第五章 前实验设计</b> .....	(82)
第一节 实验设计的基本模式 .....	(82)
第二节 前实验设计 .....	(84)
<b>第六章 准实验设计</b> .....	(91)

---

第一节	准实验设计概述 .....	(91)
第二节	单组准实验设计 .....	(95)
第三节	多组准实验设计 .....	(98)
<b>第七章</b>	<b>真实验设计 ( I ): 被试分配处理模式</b> .....	(104)
第一节	真实验设计概述 .....	(104)
第二节	被试内设计 .....	(105)
第三节	被试间设计 .....	(112)
第四节	混合设计 .....	(121)
<b>第八章</b>	<b>真实验设计 ( II ): 因素模式</b> .....	(129)
第一节	单因素实验设计 .....	(129)
第二节	多因素实验设计 .....	(135)
第三节	正交设计 .....	(140)
<b>第九章</b>	<b>体育心理实验研究与数据分析</b> .....	(150)
第一节	问题的提出 .....	(150)
第二节	实验研究假设的形成 .....	(153)
第三节	被试的选取 .....	(155)
第四节	体育心理实验数据的统计分析 .....	(158)
第五节	结构方程模型分析的一般应用 .....	(195)
<b>第十章</b>	<b>体育心理实验报告的撰写</b> .....	(204)
第一节	体育心理实验报告的写作 .....	(204)
第二节	制定体育心理实验计划 .....	(212)
<b>附录: 体育心理混合设计实验研究实例</b>	.....	(217)
后    记	.....	(244)

---

# 第一章 体育心理实验设计概述

与各种非生命现象的研究相比，体育科学研究具有高度的复杂性和个体差异性，所产生的各种结果和现象具有不确定性和不可重复性等特点。因此，以揭示体育心理现象与独特规律为根本任务的体育心理学研究，对科学研究方法具有更高的要求。

实验研究法是揭示体育心理和行为规律的一种可靠的方法与手段，心理实验设计则是一项体育心理实验研究的设计蓝图与具体计划，它关系到一项体育心理实验研究的品质与成败。

## 第一节 体育心理实验研究

### 一、体育科学研究

#### (一) 体育科学研究概述

科学是一种应用系统的实证性研究方法所获得的有组织知识。科学研究旨在发现和理解世界上存在的因果关系：(1) 发现事物之间的必然联系，包括规律、定理和定律等；(2) 建构理论，解释事物之间的联系。

理论往往包括一些规则中没有直接包含的概念。这是一个解决“是什么(what)”、“怎么样(how)”以及“为什么(why)”的过程。

体育科学研究是人们探索体育领域中的某些矛盾和现象，揭示其发生发展与变化的客观规律的创造性实践活动(周登嵩, 1995)。其实质是为了探索人类对体育科学体系中尚未掌握的知识和规律，也是对现今体育实践所依据的学说和原理进行检验的一种思维活动。

体育科学研究的基本内容是通过各种科学研究方法对客观存在的各种体育现象和确凿的材料进行加工整理，从感性认识上升到理性认识，以找出体育现象及其发展过程的本质与变化的对立统一规律，创造出新的体育科学知识和体育科学技术，

以进一步完善或充实体育科学体系<sup>①</sup>。可以说，“人的运动与运动的人”，是体育科学研究最基本也是最主要的研究对象。

## （二）体育科学研究方法

人类文明中的科学大厦是用科学方法建筑起来的。笛卡尔（Rene Descartes, 1596~1650）认为，最有用的知识就是关于方法的知识。掌握了研究思路和方法，不但可以学习现有的知识，而且可以发展新的知识。研究方法不仅是体育学科发展水平的标志，也是决定体育学学术成果价值的主要因素之一。

### 1. 体育科学研究方法释义

科学的核心是方法，那么什么是方法呢？不同的时代、文化以及不同的研究领域对方法有不同的解释。中国哲学认为方法是一种规则与标准；西方哲学认为方法是一种工具与手段；自然科学认为方法是一种程序与结构；社会科学则认为方法是一种理论的应用与对自我的认识。简言之，研究方法是指为满足一组研究目标（或目的）所使用的具体技术、工具或程序（郑旗等，2001）。

由于体育科学研究是在运动实践中逐步形成与发展起来的，体育科研方法本身的内涵与外延也随之得到丰富和完善。因此，当代体育科学对体育科研方法的解释为：所谓体育科研方法应是对体育科学理论的实际应用方式与手段。

### 2. 体育科学研究方法的特点

在一个具体的研究课题中并非只使用一种研究方法，针对不同的研究需要，往往运用多种研究方法来完成研究任务。因此，研究方法应体现出以下三方面的联系：

- （1）研究方法与具体的研究任务、目的联系在一起；
- （2）方法与科学理论是联系在一起的，科学理论是方法应用的前提，方法又是科学理论形成的出发点和条件；
- （3）方法与研究实践活动联系在一起，即方法是一定理论指导下特殊的实践活动。

在对客观世界的探索过程中，人们使用的研究方法很多，但并非所有的方法都是科学方法，科学方法有两个明显的基本特点，即有效性和客观性。有效性是指能真正揭示事物本质与规律的效率或程度，这种有效性取决于工具和研究过程的有效程度。没有合适的工具是不可能有效地揭示客观事物的本质与规律的，但仅仅依靠

<sup>①</sup> 《体育科学研究方法》编写组. 体育科学研究方法 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1999. 3

先进的工具（如设备、仪器等），而缺少一套与之匹配的使用方法与程序也是不行的。

科学方法是先进工具和有效方法与程序的高度统一。科学方法的另一个特点是客观性，它意味着在一项研究活动中，有一套根据准确的事实制定的具有确定性的操作程序，检验科学方法客观性的重要指标就是可重复性。

科学方法只是一个相对的、不断完善的概念。随着研究的日渐深入，原来的方法可能已不是科学的方法。因此，对过去的研究方法再认识、再评价，其目的就是要提高原有研究方法的科学水平。

### 3. 体育科学研究方法论

研究方法论（research methodology）的特点是它提供了组织、计划、设计和实施研究的基本原则，构成了完成一项研究的一般途径、路线或方法之间的关系。

体育科学研究方法论可以释义为：人们在研究体育现象、揭示体育运动规律时所应用的方式、方法及指导这些方式方法的基本原则所构成的理论体系。它对指导体育科学研究工作，尤其是对研究对象复杂的体育心理学研究的成败和绩效具有决定性意义。

研究方法论中并不明确指出一项研究的具体方法与过程，它只涉及研究的方法论体系，因此，对方法体系结构的认识也就是构建研究方法论系统的重要基础。

体育科研方法体系的结构与所提出的认识任务相关，与认识对象的性质相关，也与所使用的基本工具相关。依照这样三个维度，现代体育科学研究方法论系统可分为三个层次：哲学方法、一般研究方法和具体研究方法。这三种科学研究方法根据层次的不同，依次对下一层次具有指导意义，即一般方法指导专门方法，而专门方法又指导具体的特殊方法。

#### （1）哲学方法

哲学方法是体育科学研究中最高层次的方法，它指明了研究的指导方针、对待研究客体的基本原则以及从世界观的角度评价研究成果的出发点，是决定研究工作成败的根本方法。例如，辩证唯物主义的方法论揭示了认识的最普遍规律，使研究人员可以立足于客观现实，在选择和解释事实时避免主观、片面，遵循客观规律来从事研究活动。如果将哲学方法运用于体育科研当中，则会产生“需求与创新规律”、“对立与统一规律”、“继承与发展规律”、“偶然与必然规律”等命题取向。

#### （2）一般研究方法

除了哲学方法外，具体科学研究领域中还会运用到一些专门的研究方法。其中，那些具有普遍适用于各个学科领域特点的研究方法逐步发展成为科学研究的一

般方法。一般方法又称为学科方法，具有中间层次的属性，它既受哲学方法的指导，是哲学方法的具体表现，又是具体的特殊方法的概括与总结。例如，统计方法、物理方法、数学方法、心理方法等学科方法，不但可以为研究者提供有效的研究思路，使各门学科研究获得突破性进展，而且还可以直接体现在某一项具体的研究方法中，提高研究的有效性。体育科研中常用的一般研究方法有数理统计方法、归纳演绎方法、分析综合方法等。

### (3) 具体研究方法

具体研究方法是体育科学研究中运用的手段和技术，根据运用的范围又可分为基本方法和特殊方法。

基本方法是在体育科学研究中用于搜集资料与事实的方法（如文献法、调查法、观察法、比赛录像法、体育心理实验法、体育心理测量法等）和分析资料与事实的方法（如理论比较、统计分析、系统分析等）。

特殊方法是指针对某一领域研究中的研究特点所采用的特异性方法。在体育运动心理学研究中经常采用的生物反馈法（Biofeedback, BF），主要是通过皮肤温度（Thermal）、肌电（EMG）、脑电（EEG）、事件相关电位（ERP）、核磁共振（fMRI）等方式有选择性地反映出有机体内与体育心理生理过程有关的生物学信息。

在体育科学每一项具体研究中，有效地选择和使用研究方法是揭示体育现象本质与规律的重要保障。一项研究或一个研究领域的突破性进展，本身也蕴含着研究方法的创新与发展。

## 经典参考

### 生物反馈训练

生物反馈训练（BF Training, BFT）又称“内脏学习”或“自主神经学习”，是通过生物反馈达到控制生理指标的变化或维持这种变化的过程。其特点是运用特定的仪器，将人体发出的微弱反应放大成为人的视觉、听觉所能感知的信号，如用音响或屏幕上的图像同步反映血压和心率的起伏波动等，并通过奖励或强化，使生理变化朝着需要的方向发展。它包括训练个体改变多种不同的生理指标（如心率、肌紧张、脑的活动）和依靠仪器调节生理状态，然后把这种能力应用到没有仪器的情境中。

在反馈仪器的帮助下，运动员也可以适时地直接感知到自己生理功能的信息情况和发展趋势，结合训练和比赛的需要，做到有效地自我调控，进而寻求自己

的最佳竞技状态和稳定的竞技表现。例如，在一项利用生物反馈训练运动步枪射击手的研究中发现，运动员如果在两次心跳之间扣动扳机，射击最准确，成绩最好。因此，运动员只要根据心率反馈仪屏幕上的心跳电脉冲，在两次心跳之间击发，就可以显著地提高射击准确性。

## 二、体育心理学研究

体育心理学的科学研究建立在与其他科学领域相同的假设基础上，对于人的运动和运动的人来说，有一种潜在的事实，它们可以通过科学的分析揭示出来。

体育心理学的研究工作主要是在三个不同的层次上进行的，即描述性研究（descriptive study）、相关性研究（relational study）和实验性研究（experimental study）。不同层次的研究具有不同的目的、功能和方法，互相不能取代，即它们都有自己存在的必要性（张力为，1991）。

体育心理学的具体研究方法包括实验法、观察法、调查法、测验法、档案法及案例分析法等。其中，心理实验研究法是研究体育心理现象和问题的最可靠方法。

### 经典参考

#### 描述性研究、相关性研究与实验性研究

##### ①描述性研究

描述性研究（descriptive study）（或叙述性研究）即从现实存在的诸多事项中，经由适当方法搜集资料从而分析研究，借以了解实况或发现问题。其主要功能是：

- （1）为构建复杂行为或组织结构的理论提供基础；
- （2）一旦揭示出情境的性质，就可确立所研究课题的范围；
- （3）萌发在关系研究或实验研究中可得到检验的想法。

##### ②相关性研究

相关性研究（relational study）（或关系性研究）旨在了解变量之间相关关系的研究。进行这类研究时，需要建立研究假设以说明研究方法与内容，需要控制额外变量的影响，同时，可采用数理统计法分析研究变量之间的关系。主要功能是：



- (1) 揭示不同变量之间的关系；
- (2) 将时间作为自变量时，可进行比较，预测未来趋势，得出变化模式；
- (3) 建立中介变量（或构想）效度。

### ③实验性研究

实验性研究（experimental study）泛指由研究者对变量操纵和对结果有控制地观察与测量所构成的任何研究。一般是在控制额外变量的情况下，在被试身上操纵自变量，由被试的反应观察因变量，以探求自变量对因变量之间函数关系的研究。主要作用是：

- (1) 检验变量之间是否存在因果关系；
- (2) 为准确确定一定时刻的理论关系提供经验参照。

（节选自：马启伟，张力为．体育运动心理学 [M]．杭州：浙江教育出版社，1998. 518 ~ 519）

## 三、体育心理实验研究

### （一）实验研究法

#### 1. 实验研究法概述

实验研究法（experimental research approach）是探索自变量和因变量之间因果关系（causal relationship）的一种研究方法。其一般做法是：研究者预先提出一种因果关系的尝试性假设，然后在有控制的条件下有选择地进行可重复的观察。实验研究法也因此常常被看作是一种追根究底精神的体现。

我国古代的《墨经》中记载的“针孔成像”、古希腊阿基米德计量“王冠”含金量，都是公认的古代科学实验的典型。

文艺复兴时期，实验研究方法首先在自然科学中得到运用并成为其主要研究方法。这使得自然科学建立了理论与经验事实的联系，推动了其飞速发展。在16、17世纪科学革命的时代，实验研究法受到了极大的推动和刺激（Bruno, 1990）。

由于实验法脱离了观察法和相关研究法的描述性层次，而真正具备了完整的解释、检验和预测功能，实验性研究也随之成为近代自然科学研究中一种非常重要的研究方式，与数学方法并称为现代科学研究的两大支柱，逐渐演化为各门学科基础研究中应用最广泛、获得成果最切实可靠的研究手段与途径。