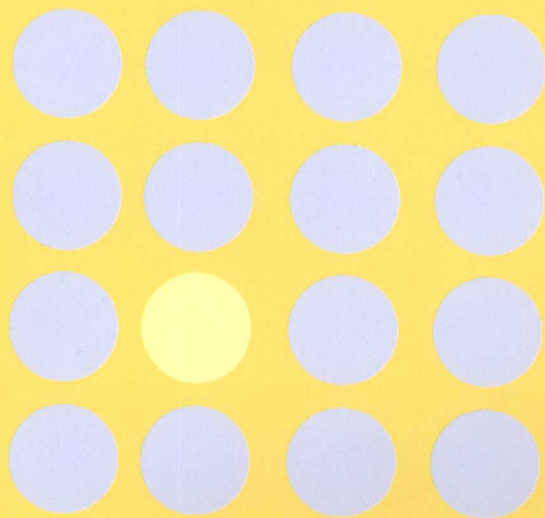


中国体育博士文丛

优秀运动员 赛前心理状态 的脑功能研究

魏高峡 著



北京体育大学出版社

宁波大学学术著作出版基金资助出版

优秀运动员赛前心理 状态的脑功能研究

魏高峡 著

北京体育大学出版社

策划编辑 李 建
责任编辑 曾凡容
审稿编辑 李 飞
责任校对 雷 蕾
责任印制 陈 莎

图书在版编目(CIP)数据

优秀运动员赛前心理状态的脑功能研究/魏高峡著. -
北京:北京体育大学出版社,2008.6
ISBN 978-7-81100-976-7

I. 优… II. 魏… III. 运动竞赛-体育心理学-研究
IV. G804.87

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 062571 号

优秀运动员赛前心理状态的脑功能研究

魏高峡 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
网 址	www.bsup.cn
邮 编	100084
发 行	新华书店总店北京发行所经销
印 刷	北京雅艺彩印有限公司
开 本	787×1092 毫米 1/16
印 张	9.75

2008 年 6 月第 1 版第 1 次印刷 印数 2300 册

定 价 28.00 元

(本书因装订质量不合格本社发行部负责调换)

作者简介



魏高峡 女，博士，副教授。1997年毕业于中国地质大学英语语言文学专业，获教育学学士学位；2001年毕业于西安体育学院运动心理学专业，获教育学硕士学位；2005年毕业于北京体育大学运动心理学专业，获教育学博士学位；2006年进入中国科学院心理研究所心理健康重点实验室博士后流动站工作。现为国际神经调控学会会员、中国心理学会会员、浙江省体育运动心理学委员会委员。主要从事运动领域的认知神经心理学、心理生理学和心理健康的基础研究工作，主要研究方向为以脑成像的最新技术揭示运动员大脑结构和功能特点。曾获国家博士后基金和浙江省高校青年教师专项资助。主持完成并参与国家级和省部级课题5项，主持完成市厅级课题4项。已在国内外学术期刊发表研究论文近20篇。

序 言

运动心理学作为心理学和体育科学的一个交叉学科，已经走过了近一个世纪的发展历程。期间其研究手段和方法不断受到母科学主流思想和其他技术手段的影响，从自我报告法到行为学测量，再发展到今天借用脑电和脑成像技术进行客观地测量和分析，运动心理学的研究方法不断发生着变革和创新，对运动员心理状态的监控和诊断也越来越精确和客观。然而，在当今的运动心理学领域，囿于应用性学科的视野局限，加之具体物质条件的限制，大多数是关于复杂行为的描述性、测查性工作，尚缺乏有从认知神经科学角度对运动员的大脑进行系统探讨的有益尝试。

作者从赛前心理状态入手，从认识论出发，借助于科学的多学科研究方法，深入到运动实践，从动态角度来探讨大脑活动的变化问题，发现赛前一天，游泳运动员大脑中枢递质出现区域性的规律变化：DA 的左脑优势、5-HT 的右脑优势和 ACh 的前高后低走向。这一结果直接为脑物质活动的依存性提供可靠证据，也为运动员心理状态的诊断、监测和运动员选材提供了科学的方法。这无疑会给当今运动心理学的研究带来重要的启发。从运动科学领域探索脑，是一项全新的尝试，也赋予脑科学研究以新的生机。

尤其是作者采用了脑波超慢涨落技术对赛前心理状态的神经机制进行的探讨，突破了传统的研究范式，具有全新的方法学意义。同时，本研究也是一个多学科的综合性研究，所涉及的学科涵盖了心理学、体育

科学、脑科学、神经生理学、神经生物学、统计学等。

在魏高峡博士的研究工作中，突出地表现出青年学者不畏艰难、大胆探索的开拓精神和创新热情。2008 年是中国的奥运年，也是她致力于运动心理学研究的第 10 个念头。她利用自身的英语语言优势，阅读并翻译了大量相关读物，同时善于在学习中思考和发问，提出了诸多富有新意的见解。难能可贵的是在她博士毕业后克服一切困难，继续探索和学习，在博士后研究阶段借助于先进的脑成像技术获得了一系列具有革新意义的研究发现，为运动心理学学科的拓展提供了新的线索。

第 29 届北京奥运会即将举行，这对我国体育运动科学的研究是一个强有力的推动，奥运精神与科研精神是并行不悖的。我期盼着有更多的青年学者，发扬大无畏的精神，解放思想，大胆创新，勇攀科研新高峰！

梁承谋

北体大颐清园

2008 年 4 月 6 日

摘 要

在竞技比赛中,运动员各种心理活动都是通过心理状态来体现,其中尤以赛前心理状态最为重要。因此,寻求合适的方法来反映运动员赛前心理状态的变化具有重要的现实意义和一定的应用价值。

目前,简单生理学指标的测量和赛前问卷测量方法是研究者常用的方法,但都有着这些技术本身无法克服的局限性。国内开创的一种新的脑功能成像技术——脑波超慢涨落分析技术(SET)具有无创性特点,它能够通过扫描脑组织的生物电活动——脑波的涨落来直接地、有效地反映脑内多种神经递质的活动,具有其他技术无法比拟的优越性,并在正常人脑功能测查、临床、航天、教育等很多领域得到了广泛的应用。

基于以上因素,本研究采用了 SET 作为研究手段,对 20 名优秀游泳运动员在赛前一周、赛前一天和赛后三个时刻的心理状态进行了大脑神经递质活动的探测,同时采用赛前心理状态调查表,赛前一天生理活动记录和教练员评价相结合的方式,对运动员进行了赛前心理状态组别的划分,对良好赛前心理状态的运动员进行了赛前一周、赛前一天和赛后三个时刻的测查。本研究获得以下主要结论:

(1) 游泳运动员大脑中枢递质的活动在赛前一天出现了具有大脑活动结构特征的规律性变化,而赛前一周尚未发现任何反映脑功能状态的规律性活动。

(2) 赛前一天,游泳运动员大脑中枢递质的规律性变化与某些脑区有关,具体表现为 DA 的左脑优势、5-HT 的右脑优势和 ACh 的前高后低走向。

(3) 良好的赛前心理状态需要有合理的递质空间构型和左右脑协

同关系。赛前一天 5-HT、ACh 和 DA 具有的额脑优势、右脑的前后协同水平和左右脑前后协同水平可以作为赛前心理状态诊断的参考指标。

关键词：赛前心理状态 脑功能 追踪研究 竞技运动 神经递质

Elite Swimmer's Mental State Prior to Competition: a Super EEG Study

In competition, athletes' mental state was the only existence of mental activity. Among all kinds of mental states, mental state prior to competition was the most important. Therefore, it was of great applied value to seek an appropriate method to reflect athletes' mental state prior to competition.

At present, there were some limits for those common used methods, such as some simple physiological index and scales. Super Encephalofluctograph Technology (SET) was a newly developed technology in China, which had more merits than those brain imaging technologies used before. It was harmless and could reflect several neurotransmitters' activity by scanning brain electronic activity directly and effectively. Also it had been widely applied into medicine, spaceflight and education.

Based on those causes, SET was adopted as the main method of this study. 20 elite swimmers' participated in the experiment. Athlete's EEG was collected at 3 moments: one week before competition, one day before competition and within 24 hours after competition by Encephalofluctograph Technology. Besides, Precompetition Mental State Questionnaire, A list of Physiological State and Coach Evaluation Scale were adopted as a basis to divide all into two groups: better mental state group and worse mental state group. Two groups' SET data were compared in non - parametric test.

Main conclusions were as follows:

- 1) There was a special change in elite swimmers' centre neurotransmitters one day before the competition instead of a week before, which was characterized by spatial structure of the brain.
- 2) One day before the competition, the change in centre neurotransmit-

ters were relevant to a certain cortex, which could be summarized by left - domain predominance of DA, anterior - domain pattern of Ach and right brain - domain of 5-HT.

3) Good mental state demanded reasonable temporal structure and left - right coordination. These patterns of three neurotransmitters and frontal - domain pattern could be a scientific standard to diagnose mental state before competition.

Keywords: mental state prior to competition, brain function, longitudinal study, competitive sports, neurotransmitter

《中国体育博士文丛》出版说明

《中国体育博士文丛》是中国体育高水平学术理论专著的重要组成部分，代表中国体育科学研究的最新成果，是中国体育博士展现聪明才智的有力平台。

作者条件：在世界各地大学、科研院所获得体育博士学位的中国公民。可以是独立作者，也可以是联合作者，但都必须具有体育博士学位。

稿作要求：15 万字（含图表部分）A4 纸打印，光盘储存。论文构件齐全，包括作者简介、序（前言）、正文、参考文献、附录、后记、作者照片。

通讯地址：100084 北京市海淀区中关村北大街北京体育大学出版社教材专著事业部

咨询方式：010 - 62989469 62989434

lianglin825@163.com

《中国体育博士文丛》

已出版书目

现代体操运动训练科学化探骊——运动训练时间理论研究

王文生著 定价：38.00 元

竞技体操训练的科学化探索——竞技体操创新理论研究

吕万刚著 定价：28.00 元

竞技体育的意义——价值理论研究探微

颜天民著 定价：28.00 元

中国体育人口的理论探索与实证研究

仇 军著 定价：48.00 元

职业篮球市场论

杨铁黎著 定价：28.00 元

中国竞技体育人才开发

宋全征著 定价：33.00 元

人体运动环节重量参数测量新思路

李世明著 定价：28.00 元

论体育生活方式

苗大培著 定价：38.00 元

奥林匹克视觉形象的历史研究

王 军著 定价：28.00 元

我国运动训练科学化动力系统的研究

罗超毅著 定价：28.00 元

海南体育旅游开发研究

夏敏慧著 定价：38.00 元

我国优势项目高水平运动员参赛风险的识别、评估与应对

石 岩著 定价：38.00 元

散打运动训练监控科学化探微

姜传银著 定价：28.00 元

论中华民族传统体育

倪依克著 定价：33.00 元

田径运动训练过程控制理论

尹 军著 定价：38.00 元

训练观念及其导向功能

邓运龙著 定价：33.00 元

低氧运动促进肌组织血管生成的机制

郑 澜著 定价：33.00 元

田径运动专项速度研究

谢慧松著 定价：33.00 元

运动技能形成自组织理论的建构及其实证研究

李 捷著 定价：33.00 元

职业体育组织的演进与创新

张文健著 定价：33.00 元

国际奥委会组织变革与发展的研究

茹秀英著 定价：33.00 元

武术传播引论

郭玉成著 定价：38.00 元

近代以来中国武术项目管理过程及其评价与发展

李 蕾著 定价：33.00 元

- 硅橡胶修补关节软骨的实验研究 王 梅著 定价: 28.00 元
- 穴位离子导入消除运动性疲劳的机理研究 杨 翼著 定价: 33.00 元
- 社会性人格焦虑的测量及其与体育锻炼之间关系的研究 徐 霞著 定价: 28.00 元
- 优秀运动员的职业变迁与人生发展 黄志剑著 定价: 38.00 元
- 运动员选材的选育结合理论与实证研究 隗金水著 定价: 38.00 元
- 比较优势理论下我国各等级项目群体的区域分工研究 罗 智著 定价: 33.00 元
- 短跑运动员体能训练理论与方法 袁运平著 定价: 33.00 元
- 我国体育生活化探索 梁利民著 定价: 28.00 元
- 中国高水平跳远运动员训练内容体系的研究 冯树勇著 定价: 28.00 元
- 论运动技术的序列发展与分群演进 刘建和著 定价: 33.00 元
- 武术释义——武术本质及功能价值体系阐释 李印东著 定价: 33.00 元
- 中国武术散打市场化运作模式的研究 李士英著 定价: 33.00 元
- CVA 联赛品牌的打造——“全国排球联赛”的兴起与发展 李国东著 定价: 28.00 元
- 中小学生的营养状况及其社会环境影响因素的研究 彭 莉著 定价: 28.00 元
- 中国竞技体育资源调控与可持续发展 肖林鹏著 定价: 38.00 元
- 体育纪律处罚研究 韩 勇著 定价: 38.00 元
- 我国体育经纪人的管理与培养体系 靳 勇著 定价: 33.00 元
- 中国排球运动的可持续发展研究 潘迎旭著 定价: 28.00 元
- 北京 2008 年奥运会志愿者的组织管理模式与评价体系的研究 李颖川著 定价: 38.00 元
- 区域经济发展与体育人才培养
——竞技体育后备人才培养的温州模式研究 周建梅著 定价: 28.00 元
- 我国职业体育联盟理论研究 王庆伟著 定价: 33.00 元
- 高水平运动员年度训练周期的项群特征 郑晓鸿著 定价: 28.00 元
- 运动性贫血时红细胞功能变化以及营养干预对其的影响 金 丽著 定价: 28.00 元
- 篮球运动基本理论与实践研究 谭朕斌著 定价: 43.00 元
- 论奥林匹克运动发展观 陈立基著 定价: 38.00 元

运动竞赛方法体系的建构暨对抗性竞赛方法的研究

王 蒲著 定价: 38.00 元
我国高等体育院(校)系改革与发展的战略研究

李鸿江著 定价: 33.00 元

武术健身态度动机与群体互动的研究 张春华著 定价: 28.00 元

运动时间营养学 李世成著 定价: 33.00 元

中国学校体操历史与发展研究 吴维铭著 定价: 33.00 元

中国大学竞技体育的发展研究 刘海元著 定价: 38.00 元

中国竞技体育崛起的制度框架和思想基础 刘纯献著 定价: 38.00 元

专项力量测量的理论与方法 吕季东著 定价: 33.00 元

运动与自主神经 王松涛著 定价: 38.00 元

中华体育精神研究 黄 莉著 定价: 38.00 元

我国徒手格斗项目(散打)优秀男子运动员核心竞技能力

评价体系研究 叶 伟著 定价: 28.00 元

中国近现代体育思想及体育教育发展论纲 程文广著 定价: 33.00 元

中国职业篮球竞赛市场的运行机制 王 郢著 定价: 28.00 元

新形势下我国优秀运动员思想政治教育研究

龙 斌著 定价: 48.00 元

青少年足球训练理念与实践 张庆春著 定价: 38.00 元

信息量与认知风格对击剑运动员决策速度、准确性和稳定性的影响

付 全著 定价: 28.00 元

运动员全程性多年训练过程中的区间链接机制

徐 刚著 定价: 28.00 元

基于 GIS 的体育场地规划研究 王 雷著 定价: 33.00 元

太极拳健身理论论绎 刘 静著 定价: 33.00 元

奥运会志愿者管理研究 宋玉芳著 定价: 33.00 元

中国田径高水平短跨、跳跃项目运动员成长过程规律研究

韩 慧著 定价: 33.00 元

北京市城区成年超重/肥胖人群肥胖相关行为因素分析

陈绮文著 定价: 38.00 元

优秀运动员赛前心理状态的脑功能研究 魏高峡著 定价: 28.00 元

目 录

第一部分 问题的提出

1 引 言	(1)
2 研究背景	(3)
2.1 赛前心理状态的界定	(4)
2.2 赛前心理状态的相关理论研究	(6)
2.2.1 理论研究现状	(6)
2.2.2 分析、评价与思考	(8)
2.3 赛前心理状态的相关实证研究	(9)
2.3.1 相关研究现状	(9)
2.3.2 分析与思考	(13)
2.4 脑电超慢涨落分析技术 (SET) 与脑功能研究	(14)
2.4.1 脑功能成像技术的分析	(14)
2.4.2 脑波超慢涨落分析技术的研究现状	(15)
2.4.3 评价与思考	(28)

3	研究思路	(31)
---	------	------

4	研究意义	(33)
---	------	------

第二部分 实验研究及结果

1	研究目的	(34)
---	------	------

2	研究的基本假设	(35)
---	---------	------

3	研究方法	(36)
---	------	------

3.1	被试	(36)
-----	----	------

3.2	主试	(37)
-----	----	------

3.3	测试工具	(37)
-----	------	------

3.3.1	脑波涨落图分析仪 (SET)	(37)
-------	----------------	------

3.3.2	赛前心理状态回顾性调查	(38)
-------	-------------	------

3.3.3	教练员评价表	(38)
-------	--------	------

3.4	实验设计	(38)
-----	------	------

3.5	实验程序	(39)
-----	------	------

3.6	统计方法	(40)
-----	------	------

3.6.1	非参数检验	(40)
-------	-------	------

3.6.2	方差分析	(41)
-------	------	------

4 实验结果	(42)
4.1 全脑神经递质的变化	(42)
4.1.1 比赛前后全脑神经递质的变化情况	(42)
4.1.2 良好赛前心理状态运动员的全脑神经递质的活动特点	(43)
4.2 比赛前后 INH 的脑区空间分布特点	(44)
4.2.1 INH 在各脑区的空间分布	(44)
4.2.2 良好赛前心理状态组 INH 的空间构型	(45)
4.3 比赛前后 5-HT 的脑区空间分布特点	(46)
4.3.1 5-HT 在各脑区的空间分布	(46)
4.3.2 5-HT 在左右脑的空间结构差异	(49)
4.3.3 良好赛前心理状态组 5-HT 的空间构型	(49)
4.4 比赛前后 ACh 的脑区空间分布特点	(52)
4.4.1 ACh 在各脑区的空间分布	(52)
4.4.2 良好赛前心理状态组 ACh 的空间构型	(55)
4.5 比赛前后 DA 的脑区空间分布特点	(57)
4.5.1 DA 在各脑区的空间分布	(57)
4.5.2 良好赛前心理状态组 DA 的空间构型	(59)
4.6 比赛前后 NE 的脑区空间分布特点	(65)
4.6.1 NE 在各脑区空间分布	(65)
4.6.2 良好赛前状态组 NE 的空间构型	(67)
4.7 比赛前后 EXE 的脑区空间分布特点	(68)
4.7.1 EXE 在各脑区空间分布	(68)
4.7.2 良好赛前心理状态组 EXE 的空间结构	(69)
4.8 脑区递质的时间变化分析	(71)
4.9 比赛前后脑协同的空间结构特点	(72)
4.9.1 左脑前后协同趋势	(72)
4.9.2 右脑前后协同趋势	(73)
4.9.3 左右相邻脑区协同变化趋势	(76)
4.9.4 前后相邻脑区的左右协同空间分布	(80)
4.10 脑协同的全息图特点	(81)