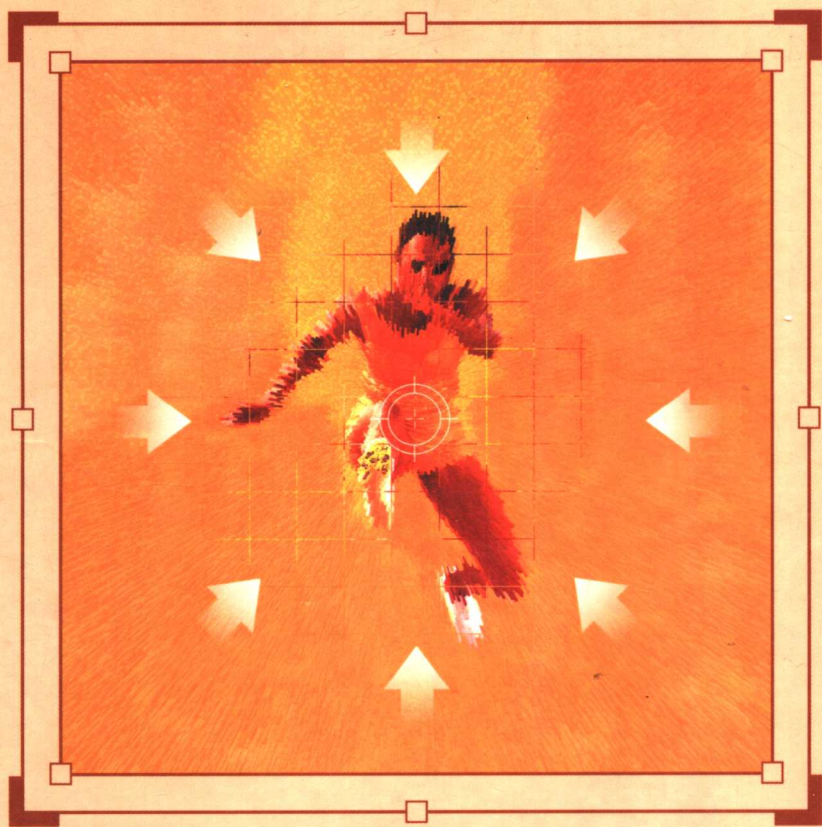
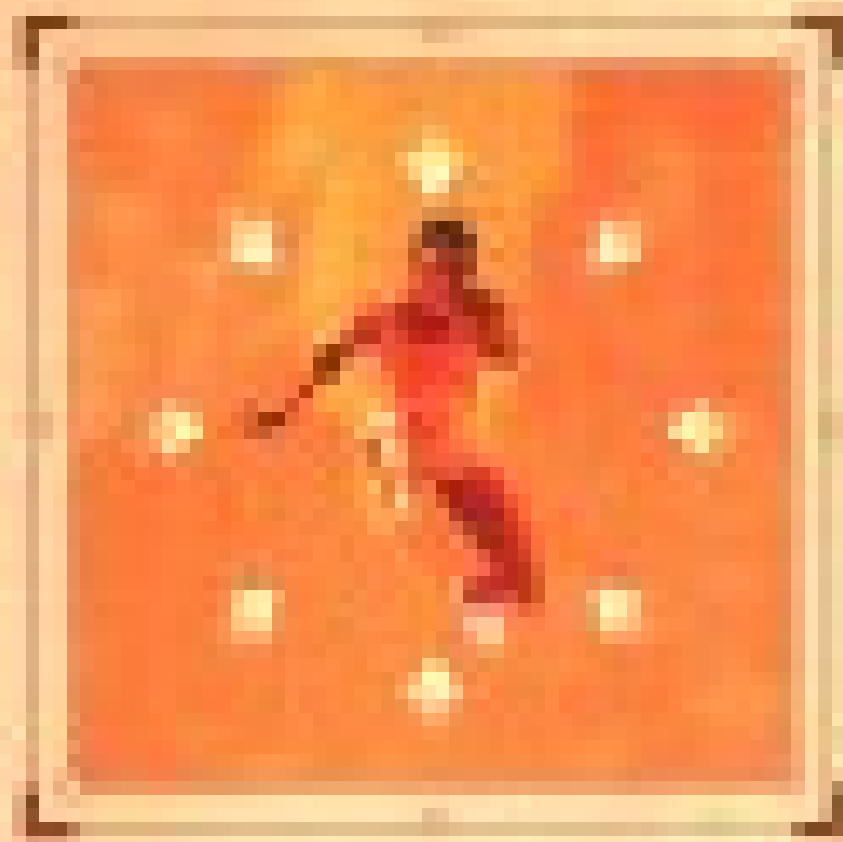




我国优秀运动员 竞技能力状态诊断和监测系统的 研究与建立

王清 主编

人民体育出版社



美国优秀运动员
体能能力状态检测与监测系统的
研究与建立

王 健 著

北京体育大学出版社

我国优秀运动员竞技能力状态诊断 和监测系统的研究与建立

王清 主编

人民体育出版社

图书在版编目(CIP)数据

我国优秀运动员竞技能力状态诊断和监测系统的研究与建立/王清主编.

—北京:人民体育出版社,2003

ISBN 7-5009-2515-8

I.我… II.王… III.运动员—竞技状态—监测系统—中国 IV.G804.22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003) 第 088724 号

*

人民体育出版社出版发行

北京雅龙印刷厂印刷

新华书店经销

787×1092 16开本 38.75印张 691千字

2004年2月第1版 2004年2月第1次印刷

印数:1-6000册

*

ISBN 7-5009-2515-8/Φ·2414

定价:66元

社址:北京市崇文区体育馆路8号(天坛公园东门)

电话:67151482(发行部) 邮编:100061

传真:67151483 邮购:67143708

(购买本社图书,如遇有缺损页可与发行部联系)

编者的话

1997年12月,国家体育总局体育科学研究所承担了国家发展计划委员会的国家重点科技项目《我国优秀运动员竞技能力状态的诊断和监测系统的研究与建立》。本项目于1998年第一季度正式启动。

本项目的主管部门为国家体育总局科教司。

本项目的承担单位是国家体育总局体育科学研究所。

本项目的主要协作单位为北京体育大学、上海市体育科学研究所、北京市体育科学研究所、武汉体育学院、首都体育学院、北京师范大学、广东省体育科学研究所、广州体育学院、浙江大学、北京钢铁研究总院等。

本项目的负责人为赵炳璞、王清。

本项目的主要完成人员是王清、李国平、丁雪琴、冯连世、卢德明、张晓蓬、李开刚、林洪、高建和、赵炳璞。

本项目下设9个子课题组,其组成情况如下:

●“健康水平的一般和特殊医学检查与评定”子课题组

组 长: 李国平

副组长: 王树云 黄高勉

成 员: 徐 昕 马 云 李凤素 张振民 马玉河 刘永成

周末艾 张丽申 李肃反 李燕燕 肖左功 韩丹秀

王建英 段立公 翁庆章

●“肌肉力量训练水平的诊断”子课题组

组 长: 王 清

成 员: 李 汀 王 涛 马国敏 方 兴 林 洪

谢 威 王莱芮 侯立波 黄 颖

●“速度训练水平的诊断”子课题组

组 长: 林 洪

副组长: 李 汀 李爱东 曲明祥

成 员: 王 清 李益群 程 燕 温宇红 仰红慧 于仙贵

刘洵岚 刘 勇

●“耐力训练水平的诊断”子课题组

组 长: 李福田

成 员: 李开刚 洪 平 王 清 冯连世 封文平 尚文元 苑廷刚

●“技术训练水平的诊断”子课题组

组 长: 方 兴

副组长: 卢德明 严波涛

成 员: 王向东 刘学贞 忻鼎亮 王云德 王 清

邹亮畴 林明芳 李建设 张 跃 苑廷刚

●“战术训练水平的诊断”子课题组

组 长: 张晓蓬

成 员: 董天姝 孟宪武 董 扬 魏胜凡

顾 问: 吴焕群

●“心理训练水平的诊断”子课题组

组 长: 丁雪琴

副组长: 张忠秋 任未多

成 员: 殷恒婵 梁承谋 张力为 贝恩渤 李安民 殷小川

高 潮 徐 培 骆玉峰 郭 松 王 智

顾 问: 马启伟 孟庆茂

●“身体承受运动训练负荷状态的诊断”子课题组

组 长: 冯连世

副组长: 冯美云

成 员: 李开刚 邱俊强 李之俊 徐心浩 张 纓 宗丕芳

王世平 冯葆欣 肖明珠 罗 勇 封文平 杨 旭

洪 平 冯玉润 张 漓 文 茹 王莱芮 胡 滨

王 莹 左 群 董学模 李 磊

●“数据库及信息网络”子课题组

组 长: 高建和

成 员: 陈 骐 何申杰 马国敏 袁新华

本项目历时近5年,于2002年12月完成,并通过由国家体育总局组织的成果鉴定。

为了将这项重大研究成果在全国推广应用,进一步提高运动训练科学化水平,特组织和编写了这本反映本项目主要研究成果的专著。

在本书中:

“前言”、“关于竞技能力的几个基本问题”、“研究的基本思路”、“力量训练水平诊断系统”、“系统的运行及主要问题”等的执笔人为王清。

“健康水平的一般和特殊医学检查与评定系统”的主要执笔人为李国平和徐昕。

“速度训练水平诊断系统”的主要执笔人为林洪。

“耐力训练水平诊断系统”的主要执笔人为李开刚和洪平。

“技术训练水平诊断系统”的主要执笔人为严波涛和卢德明。

“战术训练水平诊断系统”的主要执笔人为张晓蓬。

“优秀运动员心理训练水平诊断系统”的主要执笔人为丁雪琴。

“优秀运动员承受运动训练负荷状态的诊断系统”的主要执笔人为冯连世。

“数据库及信息网络”的主要执笔人为陈骐和高建和。

全书由王清总体设计和定稿。

需要指出的是,我们在本项目研究中难免受到条件和知识背景的限制,其研究结果存在一些不足是必然的。对此,恳请读者给予教正,衷心希望读者为本书的完善提出批评与建议。

借本书出版之机,我代表课题组向所有支持和帮助过我们的单位和个人,向我们曾经参考、引用和取材的有关文献的中外作者,表示衷心的感谢。

王清

国家体育总局体育科学研究所

2003年11月

目 录

1	前言	1
2	关于竞技能力的几个基本问题	6
2.1	竞技能力的定义	6
2.2	构成竞技能力的四种基本能力	6
2.2.1	体能	6
2.2.2	技能	7
2.2.3	战术能力	7
2.2.4	心理能力	7
2.3	身体健康水平	8
2.4	身体承受运动训练负荷的状态	8
2.5	主要参考文献	9
3	研究的基本思路	11
3.1	系统构建的总体思路	11
3.2	研究对象	12
3.3	研究方法	13
3.4	研究的基本技术路线	13
3.5	主要参考文献	15
4	子系统的研究与建立	17
4.1	健康水平的一般和特殊医学检查与评定系统	17
4.1.1	前言	17
4.1.2	国内外运动员健康水平检查与评定研究状况	17

4.1.2.1	国内运动员健康水平检查研究概述	17
4.1.2.2	国外运动员健康水平检查介绍	20
4.1.2.3	有关检查结果的评定	22
4.1.2.4	检查结果的计算机管理	23
4.1.3	我国优秀运动员健康水平的一般和特殊医学检查 与评定系统的建立	24
4.1.3.1	系统建立的目的和意义	24
4.1.3.2	系统建立的方法和步骤	24
4.1.3.3	系统的结构	25
4.1.3.3.1	医学检查系统	27
4.1.3.3.2	检查结果的计算机管理系统	29
4.1.3.3.3	运动员健康状况的医学评定	37
4.1.4	我国优秀运动员健康检查形体测量内容和方法	39
4.1.5	我国优秀运动员健康水平的医务监督检查方法与评定	42
4.1.5.1	医务监督检查方法	42
4.1.5.2	医务监督检查结果的评定	45
4.1.5.2.1	运动性疾病的评定	45
4.1.5.2.2	运动猝死高危因素评定	48
4.1.5.2.3	对运动员心脏功能的评价	49
4.1.5.2.4	对运动员肾功能的评价	51
4.1.6	我国优秀运动员健康水平检查的运动创伤方法与评定	52
4.1.6.1	运动创伤检查方法	52
4.1.6.1.1	脊椎及骨盆	52
4.1.6.1.2	下肢	54
4.1.6.1.3	上肢	56
4.1.6.2	运动损伤检查结果的评定	58
4.1.6.2.1	运动创伤功能评定原则	58
4.1.6.2.2	不同部位运动损伤的评定	58
4.1.7	我国优秀运动员健康水平检查的血、尿常规 和血液生化检查内容与评定	60
4.1.7.1	血常规指标	61
4.1.7.2	尿常规指标	61

4.1.7.3	激素水平	62
4.1.7.4	血清酶学指标	62
4.1.7.5	血脂指标	62
4.1.7.6	免疫学指标	63
4.1.8	我国优秀运动员健康水平的一般和特殊医学检查与 评定系统的应用	63
4.1.9	主要参考文献	65
4.2	肌肉力量训练水平诊断系统	69
4.2.1	前言	69
4.2.2	关于肌肉力量的几个基本问题	70
4.2.2.1	肌肉收缩的基本形式	70
4.2.2.2	肌肉力量	72
4.2.2.3	影响肌肉力量的主要因素	73
4.2.2.4	肌肉力量的分类	73
4.2.2.5	肌肉力量成分的定义	78
4.2.3	肌肉力量的测量方法	81
4.2.4	肌肉力量训练水平测量系统的建立	82
4.2.4.1	以实验室测量方法为基础的肌肉力量训练水平测量系统	82
4.2.4.1.1	简单测力计	83
4.2.4.1.2	基本肌肉力量测量系统	83
4.2.4.1.3	专项力量测量系统	84
4.2.4.2	以运动场测量方法为基础的肌肉力量训练水平测量系统	84
4.2.4.3	肌肉力量训练水平测量系统的构建	85
4.2.4.3.1	肌肉力量训练水平测量系统的仪器构成	85
4.2.4.3.2	肌肉力量测量系统的基本测量条件	86
4.2.4.3.3	肌肉力量测量系统的基本常用测量参数	86
4.2.4.3.4	主要肌力测量系统的测量误差分析	87
4.2.4.4	肌肉力量训练水平测量系统总图	94
4.2.5	肌肉力量训练水平测量系统若干问题的研究	95
4.2.5.1	关于不同肌肉力量测量系统主要参数间的关系	95
4.2.5.2	关于实验室测量方法和运动场测量方法的关系	109
4.2.5.3	肌肉力量训练水平测量系统运用时应注意的问题	114

4.2.6	肌肉力量训练水平的诊断方法	115
4.2.6.1	肌肉力量训练水平的检查	115
4.2.6.2	肌肉力量训练水平的评定	116
4.2.7	肌肉力量训练水平诊断的应用举例	117
4.2.8	主要参考文献	146
4.3	速度训练水平诊断系统	160
4.3.1	选题依据	160
4.3.2	关于速度能力的几个基本问题	160
4.3.2.1	速度能力的概念	160
4.3.2.2	竞技体育项目的分类	162
4.3.2.3	各类运动项目速度能力的主要表现形式	163
4.3.3	速度训练水平诊断的研究方法	163
4.3.4	局部动作速度和整体动作速度的诊断方法和有效指标	164
4.3.4.1	体育科研中对速度的测量	164
4.3.4.2	局部动作速度的测量方法和有效指标	165
4.3.4.3	整体动作速度的测量方法和有效指标	165
4.3.5	速度训练水平诊断系统的建立	168
4.3.6	部分运动项目运动员速度训练水平诊断的应用研究	169
4.3.6.1	游泳运动员速度训练水平诊断的应用研究	170
4.3.6.2	部分田径项目运动员速度训练水平的诊断	180
4.3.7	主要参考文献	187
4.4	耐力训练水平诊断系统	190
4.4.1	前言	190
4.4.2	关于耐力的几个基本问题	191
4.4.2.1	耐力在训练与竞赛中的作用	191
4.4.2.2	耐力的定义	192
4.4.2.3	耐力的分类	194
4.4.2.4	耐力的生物学基础	197
4.4.3	耐力训练水平诊断的研究进展	203
4.4.3.1	耐力训练水平	203
4.4.3.2	耐力训练水平的诊断	203

4.4.3.3	耐力训练水平诊断的方法	203
4.4.3.3.1	有氧耐力的诊断研究进展	203
4.4.3.3.2	无氧耐力诊断的研究进展	212
4.4.4	耐力的测量方法	215
4.4.5	耐力训练水平测量系统的建立	216
4.4.5.1	以实验室测量方法为基础的耐力训练水平测量系统	216
4.4.5.1.1	测功仪系统	216
4.4.5.1.2	生理学、生物化学测量系统	217
4.4.5.2	以运动场测量方法为基础的耐力训练水平测量系统	217
4.4.5.3	耐力训练水平测量系统总图	219
4.4.6	有氧耐力和无氧耐力主要测定方法	219
4.4.6.1	有氧耐力测定方法	219
4.4.6.1.1	最大摄氧量($\dot{V}O_{2\max}$)的测定方法	219
4.4.6.1.2	PWC ₁₇₀	230
4.4.6.1.3	无氧阈(AT)的测定	235
4.4.6.1.4	6分钟亚极量负荷测试方法	240
4.4.6.1.5	12分钟运动血乳酸测试方法	240
4.4.6.2	无氧耐力测定方法	241
4.4.6.2.1	磷酸原代谢能力	241
4.4.6.2.2	糖酵解代谢能力	242
4.4.6.2.3	Wingate 无氧测试	244
4.4.6.2.4	两次跑台测试方法	244
4.4.6.2.5	屏息时间的测定与肺泡气的分析	245
4.4.7	耐力训练水平诊断中应注意的几个基本问题	247
4.4.7.1	耐力训练水平测量方法的基本要求	247
4.4.7.2	耐力训练水平测量的基本要求	249
4.4.7.3	耐力训练水平的评定	250
4.4.8	耐力训练水平诊断在实践中的应用	251
4.4.9	主要参考文献	259
4.5	技术训练水平诊断系统	267
4.5.1	研究现状和研究意义	367
4.5.1.1	运动技术诊断基本思想	267

4.5.1.2	运动技术诊断的基本模式	268
4.5.1.3	基本技术诊断系统的实现基础	269
4.5.1.4	现有技术诊断方法的主要不足	271
4.5.1.5	研究目的和内容	273
4.5.2	优秀运动员技术训练水平诊断模式	274
4.5.2.1	系统的工作流程	274
4.5.2.2	模式特点	275
4.5.3	技术训练水平诊断系统主要工作环节和功能支持之一: 数据采集	276
4.5.3.1	数据采集方法	276
4.5.3.1.1	平面定点定机摄影(像)方法	277
4.5.3.1.2	平面定点跟踪摄影(像)方法 I —— 一维跟踪	277
4.5.3.1.3	平面定点跟踪摄影(像)方法 II —— 二维跟踪	277
4.5.3.1.4	平面定轨跟踪摄影(像)方法	277
4.5.3.1.5	立体定点定机摄影(像)方法	277
4.5.3.1.6	立体定点跟踪摄影(像)方法	278
4.5.3.1.7	激光跟踪测距测速	278
4.5.3.1.8	红外光点跟踪摄像方法	278
4.5.3.1.9	激光瞄准测试方法	278
4.5.3.1.10	采样频率	279
4.5.3.2	数据采集设备	280
4.5.3.3	数据采集方法的规范化	282
4.5.4	技术训练水平诊断系统主要工作环节和功能支持之二: 初级数据处理	284
4.5.4.1	量化方法	285
4.5.4.1.1	平面摄影(像)量化	285
4.5.4.1.2	立体摄影(像)量化	285
4.5.4.1.3	仪器设备	285
4.5.4.2	坐标合成与变换	287
4.5.4.2.1	坐标合成	287
4.5.4.2.2	坐标变换	287
4.5.4.3	奇异数据处理和数据平滑方法	288
4.5.4.4	基本运动学参数计算	289

4.5.4.5	导出参量计算	292
4.5.4.6	数据输出	292
4.5.4.7	支持设备	292
4.5.5	技术训练水平诊断系统主要工作环节和功能支持之三： 指标分析和指标体系	294
4.5.5.1	技术指标分类	294
4.5.5.2	技术描述指标体系	294
4.5.5.3	技术评定指标体系	295
4.5.5.3.1	评定指标体系结构	295
4.5.5.3.2	评定指标体系	297
4.5.5.3.3	评定标准	298
4.5.5.4	技术诊断指标体系	301
4.5.6	技术训练水平诊断系统主要工作环节和功能支持之四： 技术诊断指标确定方法和规范化筛选	303
4.5.6.1	确定诊断重点	303
4.5.6.2	诊断指标确定方法	305
4.5.6.2.1	动力学定性框架	305
4.5.6.2.2	技术变量和技术参数	305
4.5.6.3	技术诊断指标筛选 —— 基本诊断指标和技术敏感指标	309
4.5.7	技术训练水平诊断系统主要工作环节和功能支持之五： 诊断方法	310
4.5.7.1	常规技术诊断方法	311
4.5.7.1.1	评定框架基础上的技术诊断	311
4.5.7.1.2	优秀运动员模板法	312
4.5.7.1.3	小样本技术诊断方法	312
4.5.7.1.4	无参照个体技术诊断	313
4.5.7.2	数学物理模型法	313
4.5.7.2.1	经验模型	314
4.5.7.2.2	数学模型	316
4.5.7.2.3	力学模型	317
4.5.7.2.4	优化模型	319
4.5.7.3	专家系统方法	319
4.5.7.3.1	实在专家系统	319

4.5.7.3.2	人工专家系统	320
4.5.8	技术训练水平诊断系统主要工作环节和功能支持之六: 反馈	323
4.5.8.1	初级反馈	324
4.5.8.2	描述性反馈	324
4.5.8.3	指标反馈	324
4.5.8.4	定性反馈	324
4.5.8.5	特殊诊断方法结果反馈	324
4.5.9	系统的建构和展望	325
4.5.9.1	系统总体结构	325
4.5.9.2	系统软件优化	325
4.5.9.3	系统的提高与完善	327
4.5.10	本系统在备战 2000 年悉尼奥运会中的应用	328
4.5.10.1	网球发球技术诊断研究	328
4.5.10.2	射击技术诊断研究	339
4.5.11	主要参考文献	349
4.6	战术训练水平诊断系统	359
4.6.1	问题的提出	359
4.6.2	国内外研究现状	361
4.6.3	研究方法	362
4.6.4	理论框架	365
4.6.5	战术诊断的概念	366
4.6.6	战术诊断的入手点	369
4.6.6.1	时间与空间	369
4.6.6.2	进攻与防守	372
4.6.6.3	攻防转换意义上的战术诊断	375
4.6.6.4	主动、被动与相持	377
4.6.7	指标体系	377
4.6.8	判别方程及诊断标准	379
4.6.8.1	判别方程	379
4.6.8.2	诊断标准	379
4.6.8.3	诊断标准的特点	380

4.6.9	战术训练水平诊断系统结构	380
4.6.9.1	结构模型	380
4.6.9.2	操作步骤	381
4.6.9.3	实现手段	384
4.6.10	战术训练水平诊断方法在实践中的运用	385
4.6.10.1	实力诊断	385
4.6.10.2	中外主力队员技战术特点的诊断	387
4.6.10.3	有效技战术的比较筛选	392
4.6.11	主要参考文献	393
4.7	优秀运动员心理训练水平诊断系统	395
4.7.1	选题依据	395
4.7.1.1	优秀运动员心理训练水平的诊断意义	395
4.7.1.2	国内外研究现状	395
4.7.1.2.1	文献研究概况	395
4.7.1.2.2	主要文献研究结果	395
4.7.1.2.3	当前研究和应用的主要问题	400
4.7.1.3	研究目的和意义	401
4.7.1.4	研究特点	401
4.7.2	研究方法	402
4.7.2.1	测试指标的选择和确定	402
4.7.2.2	主要技术路线	402
4.7.2.3	测试对象	402
4.7.2.4	数据处理及统计分析	403
4.7.2.5	计算机测试软件的编制	403
4.7.3	结果与分析	403
4.7.3.1	国内外比较成熟的心理诊断方法	403
4.7.3.2	优秀运动员心理训练水平诊断系统的建立	404
4.7.3.3	用于诊断系统的部分测试指标计算机软件编制	407
4.7.3.4	测试程序、测试标准化和评价方法的研究	408
4.7.3.4.1	注意品质测试及评价方法	408
4.7.3.4.2	感知觉能力的测量与评价	411
4.7.3.4.3	艾森克个性问卷的简化与修改研究	414

4.7.3.4.4	优秀运动员意志品质测试量表的编制	417
4.7.3.4.5	优秀运动员自信心诊断方法的研究	421
4.7.3.4.6	运动员赛前情绪的诊断	427
4.7.3.4.7	中枢神经疲劳与运动员竞技心理能力综合诊断的研究	429
4.7.3.4.8	赛前运动动机变化趋势的研究	432
4.7.3.4.9	运动员竞技心理能力综合诊断	435
4.7.3.5	一般和专项测试指标的结合及其评价系列的确定	436
4.7.3.5.1	常用心理诊断指标(以本系统内指标为主)	436
4.7.3.5.2	可选用的心理诊断指标(指本系统外指标)	436
4.7.3.5.3	常用心理测试指标的应用系列	437
4.7.4	心理训练水平诊断系统在我国备战 2000 年奥运会中的应用	437
4.7.4.1	主要应用情况	437
4.7.4.2	应用举例	438
4.7.5	主要参考文献	445
4.8	优秀运动员承受运动训练负荷状态的诊断系统	448
4.8.1	前言	448
4.8.2	国内外运动员身体机能生理生化的检测与评定的研究 和应用现状	449
4.8.2.1	身体机能生理生化检测与评定的实际意义	449
4.8.2.2	运动员身体机能的检测方法和指标选择	450
4.8.2.2.1	运动员身体机能检测与评定的基本方式	451
4.8.2.2.2	检测手段	451
4.8.2.3	代谢供能系统能力的检测与评定	452
4.8.2.3.1	检测与评定无氧代谢供能能力的研究	452
4.8.2.3.2	检测与评定有氧代谢供能能力的研究	456
4.8.2.3.3	供能能力的综合评定——临界功率的研究	461
4.8.2.4	有待进一步解决的问题	462
4.8.3	优秀运动员承受运动训练负荷状态的诊断系统	462
4.8.3.1	心血管系统的机能评定	468
4.8.3.2	免疫系统的机能评定	469
4.8.3.3	氧转运系统及运动性贫血的机能检测	470
4.8.3.3.1	运动性贫血的发生机制	471