

中国科学院教材建设专家委员会规划教材
全国高等院校实验教学示范中心实验教材

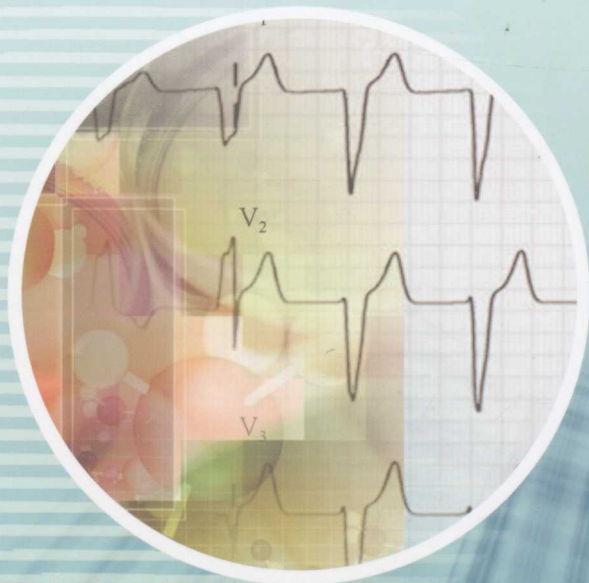
供临床、预防、基础、口腔、麻醉、影像、护理、中医、中西医结合、
药学、检验、法医等专业使用

医学机能学实验

MEDICAL FUNCTIONAL EXPERIMENT

双语版 第2版

◎郑倩 主编



科学出版社

中国科学院教材建设专家委员会规划教材
全国高等院校实验教学示范中心实验教材

供临床、预防、基础、口腔、麻醉、影像、护理、中医、中西医结合、
药学、检验、法医等专业使用

医学机能学实验

MEDICAL FUNCTIONAL EXPERIMENT

双语版 第2版

主 编 郑 倩
中文副主编 曹弟勇 刘 红 刘 华
英文副主编 陈 卫 刘行海 买文丽
英文审校 严宏伟
编 委 (按姓氏笔画排序)

刘文虎	刘 勇	许 薇	杨 颖
李阳友	李旭伟	肖 邦	余 娴
张团笑	张建武	范 平	林 丽
罗 涛	周 云	徐 彬	唐 兰
唐建平	唐晓晏	黄丹丹	曾 云
蓝海涛			

科 学 出 版 社

北 京

R3333

244302

· 版权所有 侵权必究 ·

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303(打假办)

内 容 简 介

本双语教材是为适应基础医学教育改革而编写的,它有机融合生理学、病理生理学和药理学实验教学内容,减少基础性实验,增加综合性、探索性实验及虚拟仿真实验内容,特别增加预习内容,这既有利于节约实验经费的投入,充分保障实验仪器设备的不断更新,也有利于学生综合能力的培养。增加预习内容也是对实验教材的大胆创新。双语教材的编写与应用既可提高老师的英文水平,也可促进学生专业英语的学习。本书内容包括:基础性实验、综合性实验、虚拟仿真实验、人体生理实验系统、探索性实验和病案讨论(含处方学)六部分。

本教材图文并茂,具有实用性和先进性,本书适合医药院校临床、预防、基础、口腔、麻醉、影像、护理、中医、药学、检验等各专业、各层次学生的机能实验教学。

图书在版编目(CIP)数据

医学机能学实验:汉、英/郑倩主编. —2版. —北京:科学出版社,2013.3
中国科学院教材建设专家委员会规划教材·全国高等院校实验教学示范中心实验教材

ISBN 978-7-03-037010-5

I. 医… II. 郑… III. 实验医学-医学院校-教材-汉、英 IV. R-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 045481 号

责任编辑:邹梦娜 李国红 / 责任校对:刘亚琦

责任印制:肖 兴 / 封面设计:范璧合

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

骏杰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009年9月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2013年3月第 二 版 印张:19 1/4

2013年3月第五次印刷 字数:451 000

定价:46.80元

如有印装质量问题,我社负责调换

序 言

进入 21 世纪以来,高等教育改革不断深入,对医学实验教育模式也提出了新的认识和要求,医学实验教育必须注重学生的实践能力、分析与解决问题能力和创新思维能力的培养,实验教学单纯服务于某一学科和仅限于对理论知识进行验证的教学模式,已不能适应医学教学改革的发展,也难以充分锻炼和培养学生的综合能力,而且装备功能雷同的实验室,造成了实验场地、仪器设备、实验技术人员等教学资源的极大浪费。

近年来,针对传统实验教学模式存在的弊端,和其他兄弟医学院校一样,我校在基础实验教学模式改革上进行了大胆的尝试。将生理学、病理生理学、药理学三门学科的实验室进行合并组建成立新的实验中心-机能实验中心,并将三门学科实验内容进行有机融合,独立为一门新的学科-医学机能实验学。在此基础上,对实验内容不断进行优化,减少验证性实验,增加综合性、探索性实验及虚拟实验内容,这既有利于节约实验经费,充分保障实验仪器设备的及时更新,也有利于培养学生的综合素质。为了增强学生自主学习能力,本书在编撰中特别增加了实验预习内容和课后思考题,这不但有利于加深学生在实验前对相关学科知识的系统认识和理解,减少实验的盲目性,又能正确引导学生实践与理论的融通,加深对知识的理解。

在机能实验教学改革中,教材建设是最基础、最重要的环节,该教材是在 2009 年我校编写出版的机能实验学教材基础上,对中文内容进行了较大的改写与完善,并增加了英文实验内容,形成中英文对照的机能双语教材,以适应不断发展的教学改革的需要。该书内容丰富,既注重基本技能的训练,同时注重综合素质的培养。

该书是从机能学角度编写的一本面向医学本科各专业学生的机能实验学教材,希望在实验教学中,能对教材内容不断丰富和完善,使其在教学改革中发挥积极作用。

杜 勇

2013 年 3 月 1 日

本书编写过程中得到了生理学、病理生理学、药理学和机能实验学教师的悉心指导和帮助,得到了学院和基础医学院领导的大力支持,在此表示衷心的感谢!本书的编写人员均长期从事机能教学工作,但是由于水平有限,不足之处在所难免,恳请广大师生提出宝贵意见,以便再版时修订。

Preface 1

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303(打假办)

In the 21st century, with the deepening of higher education reform, new understanding and teaching mode in medical experiment education have come into existence. Medical laboratory education must pay attention to the cultivation of the students' practical ability, the abilities of analyzing and resolving problems and creative thinking. The traditional mode of experimental teaching, which aimed at one particular principle and verification of a theory, cannot meet the requirements of the reform of medical education. It fails to provide sufficient exercises and training for the students to develop their comprehensive abilities. And the same laboratory equipments in different departments result in a great waste of experimental venues, equipment, laboratory technicians and other teaching resources.

In recent years, in view of the drawbacks of traditional experimental teaching model, our school, like other medical schools, has made some attempts to reform. A medical functional experiment department was founded by integrating physiology, pathophysiology and pharmacology practicals, giving rise to an independent subject-medical functional experiment. This reform has been conducive to the adequate protection and updating of laboratory instruments and equipment, the reduction of experimental expenditure, as well as the cultivation of comprehensive ability of students through optimizing the experimental content, reducing the verification experiments, increasing comprehensive, exploratory experiment and virtual experiment content. In order to encourage students' self-learning, experiment preparation content is included in this book, which will help the students understand knowledge in related disciplines, and reduce the blindness of experiments.

Textbook is one of the most important parts of the medical functional experimental education reform. In order to meet the requirements of the reform, the Functional Experiment Center of our college organized professors and teachers with rich knowledge and teaching experience in their areas of expertise to compile this book. The first edition came out in 2009. This revised bilingual edition features in its rich content, stressing both the training of basic skills and the comprehensive qualities of students.

This book is meant for medical students of different majors in functional experiment. We hope to enrich and improve the content of teaching material in the process of teaching in order to make it contribute more to the reform of medical functional experiment.

DU Yong
2013-3-1

前言

现代医学教育以培养学生医学综合素质为宗旨,医学实验从熟练基础医学实验入手,强化学生实践操作能力,奠定临床医疗和科研创新的基础,进而整体提升学生医学综合素养。

传统的医学实验教学普遍存在验证性、重复性等问题,缺乏系统性和统一性,造成教学资源的浪费,现代机能实验学是将生理学、药理学、病理生理学相关学科的实验内容有机融合形成的一门独立学科,旨在强化学生基本操作技能,鼓励学生独立思考、协作解决问题,从学生的基本技能和科研创新思维养成入手,培养学生良好的团队精神和终生学习能力。

在本书的编排中,遵循循序渐进的原则,将机能教学分为基础性实验、综合性实验、虚拟实验、人体实验系统、综述的撰写、探索性实验和病案讨论(含处方学)。其中,基础实验主要筛选和完善生理学、病理生理学和药理学的经典实验,训练学生的基本操作能力;综合实验通过在同一动物身上观察生理现象、病理生理改变及药物作用,体现实验内容的有机融合,培养学生观察问题和分析问题的能力;综述的撰写是提高学生的写作能力,探索性实验培养学生的创新思维和初步的科研能力;虚拟实验可以使实验者在计算机建立的虚拟实验环境中,对实验动物或标本进行虚拟操作,完成设计好的实验项目,不仅节约动物,而且激发学习兴趣,提高机能实验成功率,起到辅助学习训练的作用;人体实验系统有利于减少实验经费,而且可以与临床形成更紧密的关系,既拓展了学生的知识面,也提高了学生学习的兴趣。病案讨论加强了对理论知识的理解,强化了基础学科和临床学科联系。

机能学实验涉及多门课程,学生学习难度较大。在长期的教学过程中我们体会到预习的重要性,因此本书在实验内容前安排预习内容,让学生在上课之前做到心中有数。这不仅使学生能熟练主动的进行实验,同时培养了学生自学能力,也契合了以学生为主体、教师为主导的现代教学模式。本教材图文并茂,学生通过图片更容易掌握实验操作与技巧,使“教”与“学”更容易。本教材采用双语编写,提高了师生的英语水平,进一步提高机能教学质量。

本书编写过程得到了生理学、药理学、病理生理学和机能中心诸位老师的悉心指导和帮助,得到了学院和基础医学院领导的大力支持,在此表示感谢!本书的参编人员均长期从事机能教学工作,但是由于水平有限,不足之处在所难免,恳请广大师生提出宝贵意见,以便再版时修订。

编者

2013年3月15日

Preface 2

The purpose of modern medical education is to cultivate students' comprehensive quality. Medical experiments aim at enhancing the overall quality of medical students, which start from basic medical experiments, then strengthen students' practical ability, and finally lay a solid foundation for clinical and scientific innovation.

Traditional medicine experimental teaching has its drawbacks, such as verification, repetition, and lacking system and unity, which results in the waste of teaching resources. Medical functional experiment integrates the practical contents of physiology, pharmacology and pathophysiology and forms an independent discipline. Our aims are to strengthen students' basic operation skills, to encourage students to think independently and to collaboratively solve problems, ultimately enhancing their good team spirit and lifelong learning ability.

This book contains seven parts, including basic experiments, comprehensive experiments, virtual experiments, experiments of human body system, summary writing, exploratory experiments and case discussion (including prescription studies). Among them, basic experiments focus on and improve some classic experiments in physiology, pathophysiology and pharmacology to train students' basic operation ability. Comprehensive experiments cultivate students' observation and analysis ability by observing physiological phenomena, pathophysiological changes and drug effects on the same animal. Summary writing is to improve the students' writing ability. Exploratory experiments are to train students' innovative thinking and research ability. Virtual experiments allow experimenters to operate on animals or specimens created by computer, which not only save animals, but also stimulate students' interest in learning and improve the success rate of experiments. Human body experiment system is to create a close relationship with the clinical practice, reduce experimental expenditure as well as expand students' knowledge. Case discussion is to strengthen the understanding of theoretical knowledge and the contact between preclinical and clinical subjects.

Functional experiment involves many courses which may make it difficult for students to learn. Therefore, preview is of great importance for the students to successfully carry out experiments. The compilers of this book arranged a preview before each experiment to enable the students to prepare properly before class. Previewing not only actively involves students in each experiment, but also cultivates their self-study ability, which meets the modern "student-centered, teacher-led" teaching criteria. The rich illustrations in this book make it easier for both teachers and students to teach and learn.

We are greatly indebted to all the teachers and leaders from the School of Basic Medical Sciences, particularly from physiology, pharmacology and pathophysiology departments for their guidance and contribution to this book. The authors of this book have rich experience in teaching functional experiment. But there could be some improper, even wrong places in the expressions both in Chinese and English. We will appreciate your comments and suggestions in order to improve it in the next edition.

Editors

2013-3-15

目 录

第一部分 中文部分

第一章 绪论	(1)
第二章 机能学实验的常用仪器和手术器械	(5)
第一节 BL-420 生物信号记录系统	(5)
第二节 换能器	(11)
第三节 神经电检诊仪	(12)
第四节 V1100 型可见光分光光度计	(13)
第五节 血气分析仪	(15)
第六节 心电图机	(16)
第七节 恒温水浴箱	(18)
第八节 神经标本屏蔽盒	(18)
第九节 电极	(19)
第十节 常用手术器材	(20)
第三章 常用实验动物基本知识	(24)
第一节 实验动物的基础知识	(24)
第二节 实验动物的基本操作技术	(33)
第三节 麻醉药物和麻醉方法	(44)
第四节 实验标本的采集方法	(47)
第五节 实验动物的急救	(49)
第六节 实验后动物处理	(50)
第四章 机能学基础性实验	(51)
实验一 蟾蜍坐骨神经动作电位测定	(51)
实验二 蟾蜍坐骨神经兴奋传导速度和不反应期测定	(53)
实验三 坐骨神经-腓肠肌标本的制备	(55)
实验四 骨骼肌的收缩	(59)
实验五 人体心音听诊和动脉血压的测量	(62)
实验六 人体心电图的描记	(66)
实验七 人体外周神经干兴奋传导速度的测定	(69)
实验八 心脏起搏点的观察	(70)
实验九 期前收缩和代偿间歇	(73)
实验十 血液凝固及其影响因素	(75)
实验十一 ABO 血型鉴定	(78)
实验十二 出凝血时间的测定	(79)
实验十三 红细胞渗透脆性	(80)
实验十四 反射弧的分析及反射中枢活动的基本特征	(82)

实验十五 家兔减压神经放电	(83)
实验十六 呼吸运动的调节	(85)
实验十七 视敏度、视野和盲点的测定	(87)
实验十八 视觉调节反射和瞳孔对光反射	(91)
实验十九 声音传导途径	(92)
实验二十 消化道平滑肌的生理特性	(93)
实验二十一 大脑皮层诱发电位及其药物的影响	(96)
实验二十二 大脑皮层运动功能定位	(98)
实验二十三 人体脑电图的引导	(99)
实验二十四 药物的基本作用	(101)
实验二十五 不同给药途径对药物作用的影响	(102)
实验二十六 给药剂量对药物作用的影响	(103)
实验二十七 巴比妥类药物抗惊厥作用	(104)
实验二十八 尼可刹米对吗啡呼吸抑制的解救作用	(105)
实验二十九 药物的镇痛作用	(106)
实验三十 肝功能状态对药物作用的影响	(108)
实验三十一 有机磷酸酯类中毒与解救及胆碱酯酶活性测定	(109)
实验三十二 水杨酸钠血浆半衰期的测定	(113)
实验三十三 实验性缺氧和影响缺氧耐受性的因素	(114)
实验三十四 急性高钾血症及其解救	(117)
实验三十五 实验性肺水肿	(119)
第五章 机能学综合性实验	(123)
实验一 急性右心衰竭动物模型建立与抢救	(123)
实验二 动脉血压的调节及失血性休克	(125)
实验三 理化因素对离体心脏活动的影响	(129)
实验四 影响尿液形成的因素和利尿药的作用	(133)
实验五 循环、呼吸和泌尿综合大实验	(136)
实验六 实验性气胸对呼吸、循环功能的影响	(137)
实验七 家兔膈神经传出放电和膈肌放电	(139)
实验八 利用豚鼠回肠制备鉴别未知药物	(140)
实验九 呼吸衰竭	(141)
实验十 药物对学习记忆的影响	(144)
第六章 机能学虚拟仿真实验系统	(146)
第一节 概述	(146)
第二节 仿真实验简介	(148)
第三节 VBL-100 医学机能虚拟实验室系统介绍	(151)
第七章 WebChart-400 人体生理实验系统	(156)
第八章 医学综述的撰写	(162)
第九章 机能学探索性实验	(164)
第十章 病案讨论	(170)
第十一章 药物的剂型及处方	(178)

Experiment 20	The Basic Action of Drugs	(247)
Experiment 21	Effects of Drugs by Different Routes of Administration	(248)
Experiment 22	Effects of Drugs at Different Dosages	(250)
Experiment 23	Determination of Plasma Half-life of Sodium Salicylate	(251)
Experiment 24	Anti-convulsant Role of Barbiturates	(253)
Experiment 25	Quantification of the Analgesic Effect of Analgesics by Hot-plate Test	(254)
Chapter 5	Complex Experiment	(257)
Experiment 1	Regulation of Respiratory Movements	(257)
Experiment 2	Effects of Pneumothorax on Respiratory and Circulatory Function	(259)
Experiment 3	Factors Affecting Urine Formation and Diuretic Effect	(261)
Experiment 4	Complex Experiment of Circulatory, Respiratory and Urinary Functions on Rabbit	(264)
Experiment 5	Arterial Blood Pressure Regulation and Hemorrhagic Shock	(266)
Experiment 6	Simulation Model of Acute Right Heart Failure and Resuscitation	(269)
Experiment 7	The Effects of Physical and Chemical Factors on the Activity of Isolated Heart	(273)
Chapter 6	Medical Simulation Laboratory	(277)
Section 1	Medical Simulation Laboratory Soft Designed by Nanjing Yidiou Software Research and Development Limited Company	(277)
Section 2	VBL-100 Functional Virtual Lab System	(283)
Chapter 7	Designed Experiment	(286)
附录	(294)
附录 1	常用实验动物的主要生理生化常数表	(294)
附录 2	常用生理溶液的的成分和配制	(294)
附录 3	t 值表	(295)
附录 4	F 值表	(297)

响及活动规律。

2. 慢性实验 此类实验研究对象的情况比较接近正常情况,能够进行较长时间的连续观察,获得比较系统的实验资料,但往往需较长时间。

三、机能实验学课程目的

1. 培养学生理论来自实践的科学观点。
2. 通过机能实验基本操作,提高学生的实践动手能力。
3. 熟悉机能学实验的基本方法和常用仪器设备的使用。
4. 综合运用生理学、病理生理学和药理学等学科的理论知识和实验方法,初步建立整体、全面、系统的疾病观。
5. 认识机体的正常功能代谢、疾病模型复制、药物作用基本规律及常用研究方法。
6. 通过实验设计,培养学生实验研究的兴趣,激发学生的创新、科研意识及学生科学的思维能力,提高学生综合分析问题和解决问题的能力,养成理论联系实际,勇于探索的科学精神以及团体协作精神。
7. 通过病案讨论,培养学生分析病例的能力和对所学知识的综合运用能力,为临床实践打下基础。
8. 通过实验报告的书写和科研论文的撰写,提高学生科研论文的写作能力。

四、机能实验学课程的基本要求

(一) 实验前

1. 预习实验教材,了解每一次实验目的、要求、操作步骤和方法。
2. 通过预习或复习相关理论,完成预习报告。
3. 理解实验设计的基本原理,预测实验结果以及可能出现的问题,要做到心中有数,避免实验中出现不必要的差错和忙乱。
4. 检查实验器材和试剂是否齐全,如果有缺失或者损坏,及时向老师报告。

(二) 实验中

1. 遵守实验室规章制度,保持安静和良好的课堂秩序,尊重老师指导。
2. 认真听取老师的讲解,积极回答老师的提问。
3. 实验器材摆放整齐,按照操作规程正确使用仪器和手术器械。公用试剂和仪器不得随意移动位置,以免影响他人实验。
4. 各实验小组内既要分工负责,又要团结合作,按照实验步骤,以严肃认真的态度操作,实验过程要胆大心细,操作规范,努力提高实验成功率。
5. 不得进行与实验无关的活动。
6. 保护实验动物和标本,节约试剂和药品,爱护实验器材,如出现故障,应及时报告指导老师。
7. 认真仔细地观察实验中出现的现象,实事求是地记录,并积极主动思考和分析实验结果和现象,力求理解每个实验步骤和实验结果的意义。

8. 注意安全,严防触电、火灾、中毒、腐蚀或被动物咬伤等事故发生。

(三) 实验后

1. 将实验用品整理就绪,所用器械擦洗干净,如有损坏,应立刻报告老师。

2. 按照规定处理实验后的动物和标本,严禁将动物皮毛、器官、组织及尸体等倒入水槽,以免堵塞下水道。

3. 各组实验结束后,做好实验室清洁工作,经教师同意后方可离开实验室。

4. 整理实验记录,独立完成实验报告,按时交给带教教师评阅。

五、实验报告的书写

实验报告的书写是提高学生科研能力的一条重要途径,所以实验课要求学生一定要撰写实验报告,掌握实验报告的格式和分析结果的思维方法。实验报告是机能实验课的重要组成部分,学生必须高度重视,并为之付出相应的时间和精力。实验课后,每人都应独立完成一份报告,并按时交教师评阅。实验报告应力求简练、通顺、书写清楚、整洁和正确使用标点符号。

1. 实验名称 概括实验的主要内容。

2. 实验目的 反映本次实验的主要意义。

3. 实验器材 要求列出实验所用主要器材。

4. 试剂及药品 要求列出实验所用主要试剂及药品。

5. 实验方法 按本次实验中实际操作,拟出主要操作要点,写出使用的药物和剂量。

6. 实验结果 是报告中较为重要的部分,应将实验过程中观察到的结果实事求是地记录。对于实验结果的表述,一般有三种方法:

(1) 文字叙述:根据实验目的将原始资料系统化、条理化,尽量用准确的医学术语客观地描述实验现象和结果。

(2) 图表:用表格或坐标图的方式总结实验结果,更加突出、清晰,便于相互比较。尤其适合于分组较多,且各组观察指标一致的实验。每一图表应有表题和计量单位。

(3) 曲线图:应用记录仪器(如 BL-420 生物信号记录系统、心电图仪等)描记出的曲线图(如血压、呼吸曲线和心电图等),这些指标的变化趋势通过曲线图直观明了。

在实验报告中,可任选其中一种或几种方法并用,以获得最佳效果。

7. 讨论 撰写实验讨论的过程是从感性认识到理性认识的升华过程。实验讨论又是以实验结果为依据的科学的推理分析过程,推理要符合逻辑,结果务必真实。在对结果进行分析的基础上推导出恰如其分的结论,而不是用现成的理论对实验结果作一般性解释。实验结果可以验证什么理论? 实验结果的意义如何? 说明什么问题? 这些都属于实验报告讨论的问题。如果本实验未能揭示实验结果产生的原因或已知的理论知识难以解释出现的现象,应查阅有关文献资料寻找可能的解释,也可提出自己的见解,但必须提供解释依据,并注明文献出处。如果本次实验失败了,应找出失败的原因及总结以后实验应注意的问题。

实验讨论可依次概括为:总结结果、寻找规律、推理分析、导出观点、得出结论。

8. 小结 从实验结果中归纳出一般性、概括性的判断,不是再次罗列实验结果,语言要简练、准确、客观。还可以总结实验体会,包括成功的经验、实验误差或失败的原因等。结

论应与本实验的目的相呼应,实验中未能验证的内容不要写在结论中。

六、实验室规则

1. 学生进入实验室必须穿好白大衣,不迟到,不早退。因故外出或早退应向教师请假。
2. 爱护实验室内的实验设备、器材、药品和动物。未经允许不准带出实验室。
3. 在实验室内不许吃零食,不许看与实验无关的书籍,不得进行任何与实验无关的活动。
4. 遵守实验课纪律,保持肃静,严禁在实验室高声喧哗、打闹,养成良好的科学作风。
5. 必须按操作规程进行实验,听从任课教师指挥,有疑难问题向教师请教,勿擅自处理。
6. 保持实验室内卫生。仪器、药品用后要按要求放回原处,注意节约药品。
7. 实验结束后要整理好实验器材,打扫实验室卫生,关好门、窗、水、电、煤气开关。实验废物如动物尸体、被毛、组织器官等应放在指定地点,不得乱扔或倒入水槽。
8. 因违反操作规程而损坏的实验仪器或器械,要照价赔偿。
9. 按要求写好实验报告。

(郑倩)

(一) 实验前

1. 通过预习或复习相关理论,完成预习报告。

(二) 实验中

6. 保护实验器材和药品,爱护实验器材,如有一切损坏及浪费现象,应及时向老师报告。

第二章 机能学实验的常用仪器和手术器械

第一节 BL-420 生物信号记录系统

BL-420 生物信号记录系统是具有智能化的四通道生物信号采集、放大、显示、记录及数据处理系统。该系统以中文操作系统 Window XP 为基础,实现全图形化界面的鼠标操作。此外,它还具有自动分析、参数预置、操作提示等功能。

BL-420 是 4 通道的生物信号记录系统,可以同时观察 4 个通道的生物信号波形。实验时可以根据实验观察指标的需要,在屏幕上显示 1~4 个波形窗口,并能通过拖动分隔条调整显示窗口的大小,双击鼠标左键则全屏显示。

要掌握 BL-420 生物信号记录系统来完成生物机能实验,首先需要掌握 BL-420 软件的主界面,熟悉主界面上各个部分的用途(图 2-1)。

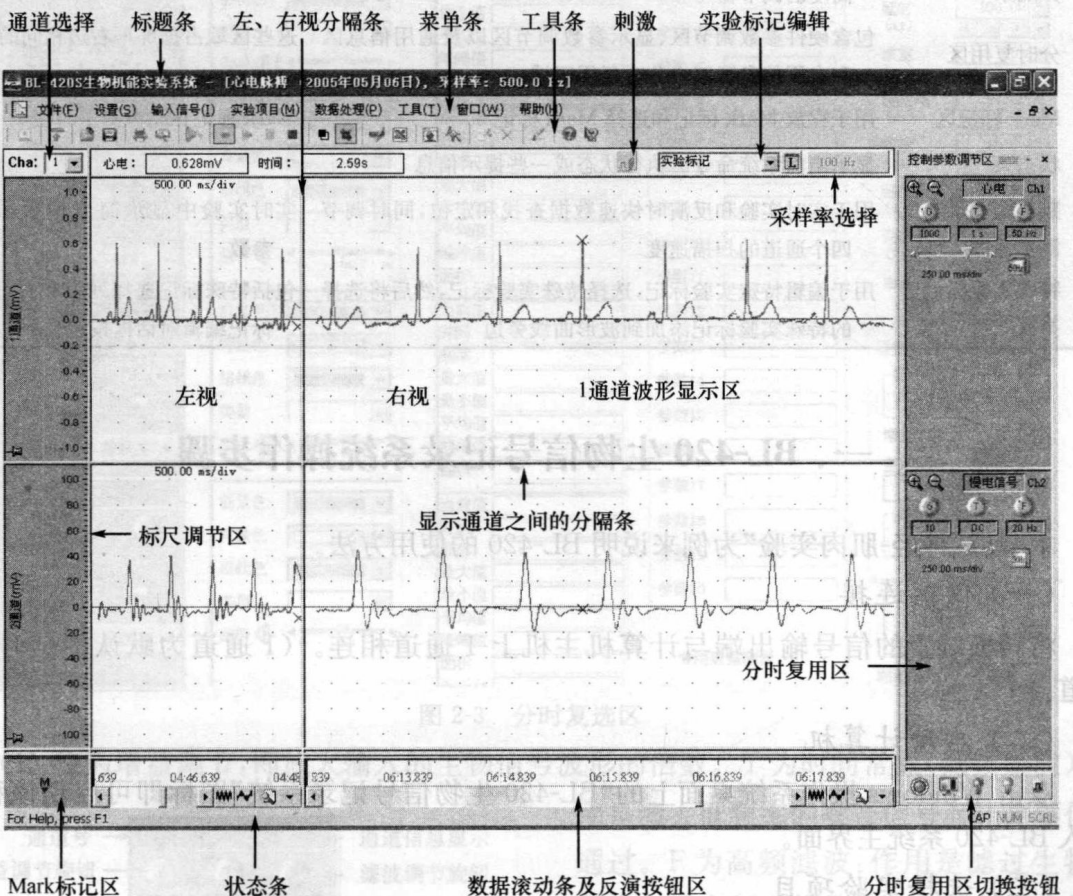


图 2-1 BL-420 生物信号采集与分析软件主界面

BL-420 生物信号采集系统的显示与处理软件的主界面功能说明如表 2-1 所示。

表 2-1 BL-420 软件主界面上各部分功能一览表

名称	功能	备注
1 标题条	显示 BL-420 软件的名称以及实验标题等信息	
2. 菜单条	显示所有的顶层菜单项,您可以选择其中的某一菜单项以弹出其子菜单。最底层的菜单项代表一条命令	菜单条中一共有 9 个顶层菜单项
3. 工具条	一些最常用命令的图形表示集合,它们使常用命令的使用变得方便与直观	共有 21 个工具条命令
4. 刺激器调节区	调节刺激器参数及启动、停止刺激	包括两个按钮
5. 左、右视分隔条	用于分隔左、右视,也是调节左、右视大小的调节器	左、右视面积之和相等
6. 时间显示窗口	显示记录数据的时间	在数据记录和反演时显示
7. 四个切换按钮	用于在四个分时复用区中进行切换。在实时实验过程中	
8. 增益、标尺调节区	调节硬件增益,在数据反演时调节软件放大倍数。选择标尺单位及调节标尺基线位置	
9. 波形显示窗口	显示生物信号的原始波形或数据处理后的波形,每一个显示窗口对应一个实验采样通道	
10. 显示通道之间的分隔条	用于分隔不同的波形显示通道,也是调节波形显示通道高度的调节器	4 个显示通道的面积之和相等
11. 分时复用区	包含硬件参数调节区、显示参数调节区以及通用信息区和专用信息区四个分时复用区域	这些区域占据屏幕右边相同的区域
12. Mark 标记区	用于存放 Mark 标记和选择 Mark 标记	Mark 标记在光标测量时使用
13. 状态条	显示当前系统命令的执行状态或一些提示信息	
14. 数据滚动条及反演按钮区	用于实时实验和反演时快速数据查找和定位,同时调节四个通道的扫描速度	实时实验中显示简单刺激器调节参数
15. 特殊实验标记选择区	用于编辑特殊实验标记,选择特殊实验标记,然后将选择的特殊实验标记添加到波形曲线旁边	包括特殊标记选择列表和打开特殊标记编辑对话框按钮

一、BL-420 生物信号记录系统操作步骤

本节以“神经-肌肉实验”为例来说明 BL-420 的使用方法。

(一) 仪器连接

将转换装置的信号输出端与计算机主机上 1 通道相连。(1 通道为默认的信号输入通道。)

(二) 启动计算机

双击 Windows 操作系统桌面上的“BL-420 生物信号记录系统”图标即可启动该程序,进入 BL-420 系统主界面。

(三) 选择实验项目

将鼠标拖至主界面上方菜单条的“实验项目”并单击左键,即可弹出一个实验项目下拉列表(如图 2-2),鼠标在表中选择“肌肉神经实验”系统,再选定具体实验项目。

(四) 实验参数的调节

实验时要根据被观察信号的大小及波形特点,适当调节该通道的增益、滤波及扫描速

度,它们的控制旋钮位于主界面波形显示窗口的最右侧五个切换按钮(图 2-1),此区域为分时复选区(图 2-3)。按钮用于切换到控制参数调节区,按钮用于切换到显示参数调节区,按钮用于切换到通用信息显示区,按钮用于切换到专用信息显示区,按钮用于切换到专刺激参数调节区。具体如下:

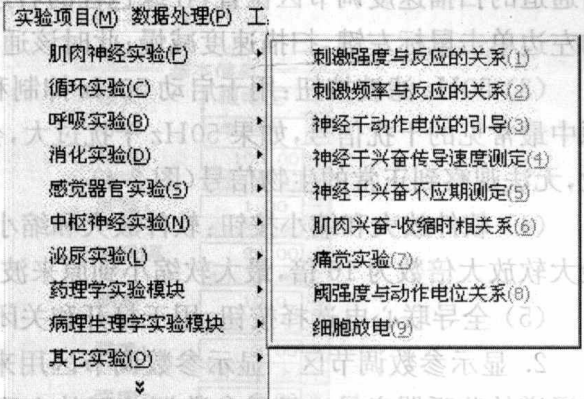


图 2-2 实验项目下拉列表

1. 用鼠标点击 按钮 即可见通道号、通道信息显示、(G)、(T)、(F)三个功能按钮、扫描速度调节钮、50Hz 滤波按钮、软件放大和缩小按钮以及全导联心电图选择按钮。

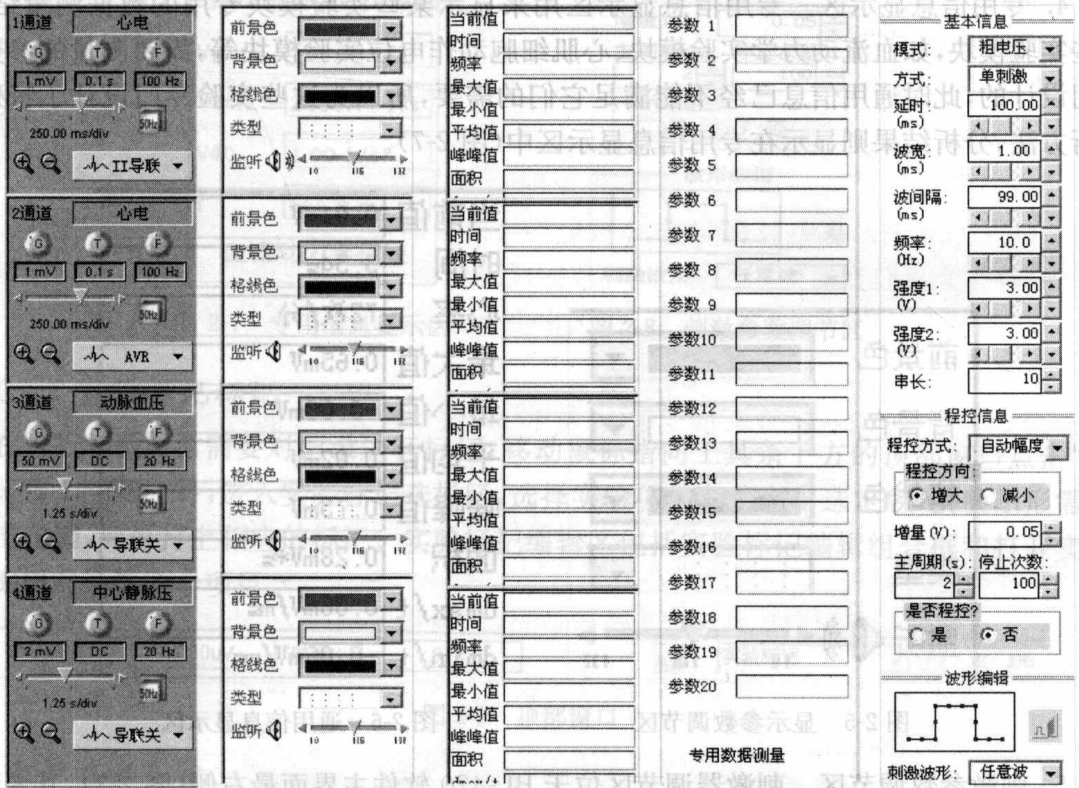


图 2-3 分时复选区

(1) G 为增益调节,即放大输入的生物信号波形的倍数。T 为时间常数(低频滤波):作用

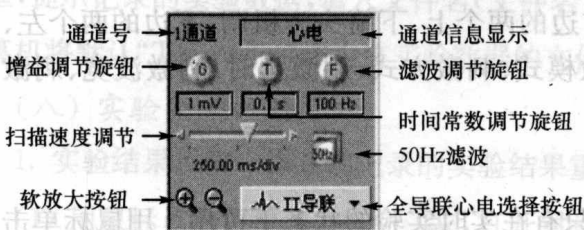


图 2-4 通道参数调节区

是滤去低频率的噪音信号而让高频信号通过。F 为高频滤波:作用是滤过生物信号中所带高频率信号噪音而让低频信号通过。将鼠标移到三个图标上,通过单击鼠标左右键可改变其参数。点击左键放大,点击右键缩小(图 2-4)。

(2) 调节扫描速度:将鼠标移动到所