

● 新世纪医学实验教学改革丛书

医用机能实验学

YIYONG JINENG SHIYANXUE

常全忠/主编



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PUBLISHER

新世纪医学实验教学改革丛书

医 用 机 能 实 验 学

YIYONG JINENG SHIYANXUE

主 编	常全忠			
副主编	刘巨源	李东亮	陈正跃	
编 者	(以姓氏笔画为序)			
	万光瑞	田素民	孙银平	刘巨源
	刘春霞	刘晓丽	李素琴	李东亮
	李 炳	张小毅	陈正跃	崔泰震
	常全忠	董艳臣	霍展样	

人民军医出版社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

医用机能实验学/常全忠主编. —北京:人民军医出版社,2001.4

ISBN 7-80157-274-2

I. 医… II. 常… III. 医用(生物)—实验医学 IV. R-331

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 19303 号

人民军医出版社出版

(北京市复兴路 22 号甲 3 号)

(邮政编码:100842 电话:68222916)

北京天宇星印刷厂印刷

桃园装订厂装订

新华书店总店北京发行所发行

*

开本:787×1092mm 1/16·印张:14.25·字数:342 千字

2001 年 4 月第 1 版 (北京)第 1 次印刷

印数:0001~6300 定价:20.00 元

(购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换)

新世纪医学实验教学改革丛书编委会

主任委员 刘文第

副主任委员 (以姓氏笔画为序)

杨文亮 苗双虎 高体健

委 员 (以姓氏笔画为序)

万光瑞 王 辉 文小军 刘文第

刘恒兴 杨文亮 杨廷桐 杨保胜

杨 捷 张红旗 苗双虎 祝振富

高体健 席景砖 常全忠 嵇玉梅

出版说明

本书是为适应基础医学教学改革而编写的一部实验教材。在本书的编写过程中,得到了新乡医学院基础部、教务处、成人教育学院等部门的大力支持,机能学科教研室的教师们给予了极大的方便和帮助,在此一并表示感谢。考虑到基础医学改革的方向和趋势及学科的特点,我们把本书的书名定为《医用机能实验学》。

参加本书编写的人员均为机能学科的资深教师,他们有多多年机能学科的实验教学经验,为编写此教材他们查阅了大量的资料,为使此教材能如期面世付出了大量的辛勤汗水。第一章由常全忠同志编写;第二章由董艳臣、刘春霞、李素琴同志编写;第三章由常全忠、董艳臣、霍展样同志编写;第四章由常全忠、刘巨源同志编写;第五章由刘巨源、常全忠、万光瑞同志编写;第六章由田素民、常全忠同志编写;第七章由常全忠、刘巨源、陈正跃同志编写;第八章由李东亮、李炳同志编写;第九章由陈正跃、刘巨源同志编写;第十章由陈正跃、孙银平同志编写;第十一、十二章由刘巨源、崔泰震、张小毅同志编写;附录由刘春霞、刘晓丽同志编写。

编 者

2001 年 4 月

前 言

基础医学实验课程体系的改革是 21 世纪医学课程改革的一项重大举措,它克服了传统机能学科实验的分散重复开设、综合效果差、实验资源浪费等缺点,在实现了设备资源共享的基础上,重新组建了机能学实验室,并配有专职的高素质的实验教辅人员,根据各级学生的实验课程大纲和教学计划开展医用机能实验学。目前,这种改革方案已被多数医学院校所接受。

机能实验学是将机能课中生理、药理、病理生理的实验内容进行了有机地结合,通过机能实验学,同学们不仅能掌握一些基本的实验操作技术,学习正确使用一些仪器的方法,在紧密结合临床的基础上还能使他们通过对各种动物病理模型的复制、药物救治等,将生理、药理、病理生理等知识融汇贯通。这样可以全面培养学生自学能力,独立思考能力和科学思维能力;通过一些探索性实验,还能培养学生的实验设计和结果统计分析等能力、独立解决问题的能力、书面表达能力和团结协作能力、创新意识与开拓精神,提高学生学习的主动性和创造性,为最终提高学生的综合素质,打下坚实的基础。

由于机能实验学是一门崭新的独立的基础医学实验课程,我们在开设过程中尚缺乏必要的经验和基础,再加上它是三门基础医学实验课程的有机结合,在编写过程中有一定的难度。限于我们的能力和水平有限,本书中一定存在着不少缺点和不足,我们真诚希望使用者和机能学同行们提出宝贵意见,批评指正,以便使之不断完善。

编 者

2001 年 4 月

目 录

第一章 绪论	(1)
第二章 机能实验学常用实验仪器、设备及器械介绍.....	(6)
第一节 BL - 410 生物信号采集处理系统	(6)
第二节 BI - 2000 医学图像分析仪使用说明	(21)
第三节 仪器分析及其基本操作技术	(24)
一、M248 全自动血气分析仪	(24)
二、72 型分光光度计	(25)
第四节 机能实验学常用手术器械	(27)
第三章 机能实验学动物实验基本知识	(31)
第一节 概述	(31)
第二节 常用实验动物的种类及特点	(32)
第三节 实验动物的品系	(33)
第四节 实验动物的选择原则	(34)
第五节 实验动物的抓取固定、分组编号和标记方法.....	(35)
第六节 实验动物的麻醉	(40)
第七节 实验动物被毛的去除法	(43)
第八节 实验动物的给药和采血方法	(44)
第九节 实验动物某些体液的采集	(51)
第十节 机能实验学动物实验类型	(54)
第十一节 实验动物的处死法	(54)
第十二节 急性动物实验常用的手术部位及手术方法	(55)
第四章 离体组织器官实验	(59)
实验 1 蛙类坐骨神经腓肠肌标本的制备	(59)
实验 2 不同的刺激强度、刺激频率对骨骼肌收缩的影响	(61)
实验 3 动作电位实验	(63)
实验 4 离体蛙心灌流	(65)
实验 5 组胺对离体豚鼠回肠的作用及 EC_{50} 、 pD_2 测定	(67)
实验 6 促凝血药及抗凝血药实验	(69)
第五章 在体动物实验	(72)
实验 1 蛙心起搏点的观察	(72)
实验 2 期前收缩和代偿性间歇	(73)
实验 3 反射弧的分析和脊髓反射的观察	(74)

实验 4	去小脑动物的观察	(76)
实验 5	大鼠胃液的分泌及影响因素的观察	(77)
实验 6	家兔减压神经放电	(79)
实验 7	家兔膈神经放电	(80)
实验 8	家兔脑功能实验	(81)
实验 9	豚鼠耳蜗微音器电位	(85)
实验 10	不同给药途径对药物作用的影响	(87)
实验 11	肝脏功能对药物作用的影响	(88)
实验 12	磺胺嘧啶钠药物代谢动力学参数测定	(88)
实验 13	传出神经系统药物对心血管的影响	(90)
实验 14	有机磷酸酯类农药中毒及其解救	(94)
实验 15	药物的镇痛作用	(96)
实验 16	钙、镁的拮抗作用	(98)
实验 17	氯丙嗪对体温调节的作用	(98)
实验 18	尼可刹米对抗吗啡的呼吸抑制作用	(99)
实验 19	心律失常的诱发及防治	(101)
第六章	人体机能试验	(103)
实验 1	人体动脉血压的测定	(103)
实验 2	人体心电图的描记	(104)
实验 3	视敏度和视野的测定	(106)
实验 4	盲点测定和瞳孔对光反射	(108)
实验 5	出血时间及凝血时间的测定	(109)
第七章	机能实验学综合实验	(111)
实验 1	胃肠运动的观察及氨在肝性脑病发病中的作用	(111)
实验 2	影响心功能的因素及实验性心力衰竭的发生与治疗	(115)
实验 3	动脉血压的调节与急性失血性休克	(120)
实验 4	呼吸运动的调节与实验性急性呼吸衰竭	(124)
实验 5	肾脏的泌尿功能与急性肾功能不全	(128)
第八章	行为实验	(132)
实验 1	影响小动物运动协调的实验观察	(132)
实验 2	大鼠主动回避反应的建立和消退及影响因素	(133)
实验 3	东莨菪碱对大鼠空间反应的影响	(135)
第九章	疾病动物模型的复制	(138)
第一节	概述	(138)
第二节	动脉粥样硬化模型的复制	(138)
第三节	心肌梗死模型的复制	(140)
第四节	急性心肌缺血模型的复制	(142)
第五节	脑缺血模型的复制	(143)
第六节	肾性高血压模型的复制	(149)

第七节	糖尿病模型的复制	(150)
第八节	肝硬化模型的复制	(155)
第九节	急性中毒性肝炎、肝坏死模型的复制	(155)
第十节	Alzheimer 型痴呆淀粉样变蛋白前体转基因模型	(156)
第十一节	心律失常模型的复制	(162)
第十章	病例讨论	(166)
第十一章	药物剂型、药典与处方	(183)
第十二章	机能实验学实验设计的原理与方法	(190)
第一节	实验设计的基本程序	(190)
第二节	实验设计的三项基本原则	(190)
第三节	实验设计的三大要素	(192)
第四节	实验设计中的几个问题和特殊方案	(193)
第五节	探索性实验	(198)
附录 1	几种易变质药物溶液的配制、保存方法和防腐剂的应用	(201)
附录 2	常用缓冲液和标准液的配制	(201)
附录 3	实验材料的配制	(205)
附录 4	化学试剂的分级及使用注意事项	(207)
附录 5	常用营养液的组成和配制	(210)
附录 6	常用实验动物性别鉴定	(211)
附录 7	常用实验动物的生殖和生理常数	(212)
附录 8	五种动物心电图间期	(213)
附录 9	四种动物心电图参考值	(213)
附录 10	动物的血液温度、pH 值、粘稠度、比重和体温	(214)
附录 11	动物正常血压数值	(214)
附录 12	常用实验动物的注射量和使用针头规格	(215)
附录 13	常用动物各内脏的重量	(216)

第一章 绪 论

一、机能实验学概述

机能实验学又称实验生理科学,是为适应现代高等院校教学改革和提高素质教育的需要,把经典的生理学、药理学和病理生理学三门学科的实验有机融合为一门新型的独立的实验性课程,是基础医学实验课程体系改革的重要内容和医学生必修的基础课程之一。机能实验学克服了传统学科实验分散、重复开设、综合效果较差、实验资源浪费等缺点,重新组建了“机能学实验室”,并配有专职的高素质的实验教辅人员,实现了设备资源共享。通过机能实验学,同学们不仅能掌握一些基本的实验操作技术,学习正确使用仪器的方法,还能使他们通过对各种动物病理模型的复制、药物救治等,将生理、药理、病理生理等知识融汇贯通,且贴近于临床。以全面培养学生自学能力、独立思考能力和科学思维的能力。通过机能实验学的一些实验,还能培养学生的实验设计和结果统计分析等能力、独立解决问题的能力、书面表达能力和团结协作能力。培养学生的创新意识与开拓精神,提高学生学习的主动性和创造性,为最终提高学生的综合素质打下坚实的基础。

二、机能学实验的基本要求

1. 实验前 由于机能学实验融合了生理、药理和病理生理三学科的知识,因此在实验前尽量仔细阅读实验指导或实验讲义,了解实验的目的、要求,领会实验原理,熟悉实验方法。结合实验内容,复习有关理论,达到充分理解,尽可能预测实验各个步骤应得的结果,估计实验中可能出现的问题及发生的误差,以便及时纠正在实际操作中发生的错误。

2. 实验时

(1)遵守课堂纪律,因故迟到或早退应向主管教师请假。

(2)不必要的物品不应带进实验室,保持实验室的整齐和整洁,做到实验器材的安放整齐和有条不紊。

(3)保持实验室安静,不高声谈笑,不得进行与实验无关的活动。

(4)爱护公共财物,各组的仪器和器材由各组使用,不得与别组调换。

(5)如仪器出现故障应及时报告本室主管教辅人员进行处理,否则后果自负。

(6)按照实验指导要求认真操作,爱护实验器械,要节约使用药品。注意保护实验动物和标本,实验废物应放到指定的位置。

(7)注意安全,严防触电、火灾,防止被动物咬伤及中毒事故的发生。

(8)仔细、耐心地观察实验过程中出现的现象,真实客观地记录实验结果,实验中的每项结果都应随时记录,并加上必要的文字标注,以免发生遗漏。对实验中取得的结果作如下思考:

①取得了什么结果? ②为何出现这种结果? ③这种结果有什么理论或实际意义? ④出现非预

期结果的原因何在?

3. 实验后

(1)将实验用品整理就绪,所用器械擦洗干净,按实验前的布局整理归位,检查仪器的性能状况,填写使用单,如有损坏或短少,应立即报告实验课主管教师。临时借用的实验器械或物品,实验完毕后清点并归还借用处。将动物尸体放到指定的位置,并将实验室打扫干净,离开实验室时注意关水、关电。

(2)整理实验记录,作出实验结论,认真填写实验报告,做到文字简练、通顺,字迹清晰,客观地填写和叙述实验结果与分析,按时交给实验带教教师。

三、实验结果的处理

学生在实验后通过科学方法,将所观察、检测及计算出的实验结果进行分析、统计和整理,转变为可定性或定量的数据或图表,以便研究其内在的各种变化规律。

对实验所得的结果,凡属可以定量检测的资料,如长度、高度、速度、质量等,均应以正确的单位和数值表示。凡可以记录到曲线的实验项目,应尽量采用曲线来表示实验结果,在曲线上应有标注或说明,有些实验结果可采用表格或绘图。制表时,可将观察的项目列在表内左侧,右侧顺序填写各项结果变化的数值,也可加上简要说明。绘图时,以横坐标表示各种刺激条件,纵坐标表示所得到的各种反应,坐标轴要有适当的标注,包括剂量单位。选择大小适宜的坐标以便作图,根据图的大小确定坐标轴的长短。绘制通过各点的曲线或折线要光滑,如果不是连续性变化,也可用柱形表示,图下注明实验条件、实验名称等。对需要统计学处理的实验数据,应按卫生统计学中所规定的统计学方法进行处理,才能对实验结果进行评价。

四、实验报告的写作要求

1. 示教实验或自己做的实验均要每人写出实验报告。

2. 实验报告必须按时完成。

3. 按照实验的具体要求,认真写出实验报告。写报告时应注意文字简练、通顺,书写清楚、整洁,正确使用标点符号。具体项目如下:

(1)一般项目:姓名、班级、组别、日期等,实验序号与题目。

(2)实验目的:要求尽可能简洁说明。

(3)实验方法:一般不必详尽描述,如临时改变实验仪器与方法,或因操作技术影响观察的可靠性时,应做简要说明。

(4)实验结果:是实验的最重要部分。应将实验过程中所观察的现象,真实、详细地记录描述。每次观察都应随时做原始记录。实验结束后,根据记录填写实验报告,不可单凭记忆,否则容易发生错误和遗漏。

(5)讨论和结论:实验结果的讨论是根据现象和结果用已知的理论和知识进行解释和推理分析,要判断实验结果是否为预期结果,并考虑和分析其可能原因。实验结论是从实验结果中归纳出的一般的、概括性的判断,也就是这一实验所验证的概念、原理或理论的简要总结。结论中一般不必罗列具体的结果。在实验中未得到充分证据的理论分析不应写入结论。

实验的结论和讨论的书写是富有创造性的工作,应严肃认真。不要满足或拘泥于书本的解释,不应盲目抄袭书本或别人的作品。应鼓励和提倡学生对实验中出现的现象提出科学的独特

性假设。注意:所参考的课外读物,应注明出处。

五、实验室守则

1. 遵守学校纪律,准时到达实验室并穿好实验工作服,衣帽整齐,否则不能进入实验室。
2. 实验时,应严肃认真,不得进行任何与实验无关的活动,保持实验室安静。
3. 参加实验者,应在熟悉仪器和设备的性能及操作要求后,方能动手使用。如遇仪器和设备故障或损坏,应立即报告实验指导教师,以便及时维修或更换,不可擅自拆修或调换。实验所用的动物按组分发,如需补充,需经教师同意才能补领。损坏物品的根据情节由损坏者作一定的赔偿。
4. 各实验小组的实验仪器和器材各自保管使用,不得随意与他组调换挪用。如需补发或增添,应向指导教师提出,经同意后方能补领。每次实验后应清点实验器材用品。
5. 爱惜公共财物,爱护实验动物,注意节约各种实验器材和实验用品。
6. 保持实验室清洁整齐,除实验指导与相应的实验教材及原始实验记录外,其它物品不要带进实验室。实验完毕后,应将实验器材、用品和实验桌凳收拾干净。实验动物的尸体以及废物应放到指定的地点,不得随意乱丢。
7. 实验室的清洁卫生由各实验小组轮流负责。实验后一定要注意关好水、电、门窗等,经指导教师检查后,方可离开实验室。

附 机能实验学教学大纲

一、目的与任务

机能实验学是将生理学、病理生理学与药理学三门学科的实验课有机融合而成的一门新的综合性课程,是医学院校本科学生的基础医学必修课。本课程以实验教学为主要方法,独立开课,独立考核。通过教学使学生掌握机能实验学实验设计的基本理论,熟悉常用的实验仪器和实验方法,完成机能实验学的基本实验及多指标的分析综合实验,并在此基础上开展探索性实验。本课程教学的主要目的是培养学生科学思维能力、动手操作能力、口头及书面表达能力、创新能力与综合素质。培养学生严肃认真的科学态度与严谨求实的工作作风。为学生临床课程的学习及以后的工作打下良好基础。

二、基本理论

1. 了解机能实验学教学的目的、意义和要求。
2. 了解实验动物的种类、试剂配制等基本知识。掌握实验动物的选择、给药方法、麻醉方法及局部手术等知识。
3. 了解机能实验学实验常用仪器的基本原理、基本构造,熟悉其使用范围。
4. 掌握机能实验学实验设计与数据处理的基本知识,熟悉探索性实验的要求、步骤和计划。

三、基本技能

1. 掌握机能实验学常用仪器及生物信号采集处理系统的正确使用方法。
2. 掌握常用实验动物麻醉及神经、气管、血管、输尿管等的分离和气管、血管插管方法;掌握神经标本、离体内脏器官(或组织)标本的制备及功能活动的描记方法;了解生物电活动的记录技术。
3. 掌握实验报告和探索性实验论文的书写方法。要求紧扣实验目的、依据实验结果进行客观分析及逻辑

推论,得出符合事实的结论。

4. 熟悉实验动物疾病模型复制的一般原则和方法,了解病理动物模型在实验研究中的应用。
5. 熟悉药代动力学实验方法,如 pD2 实验等。

四、应用与创新

1. 掌握机能实验学实验设计的原理、方法,初步具有查找资料、通过自学获取必要知识的能力。
2. 能提出探索性实验的研究方向,拟订要探讨的问题,并运用所学知识设计出探索性实验方案。
3. 能用准确、精炼的语言,文字和图片在小组做开题报告,通过公开答辩,证明其设计方案的科学性、可行性和创新性。
4. 在实验过程中能根据实验结果完善原设计方案,完成一个小的实验课题并写出小论文。

五、考 试

考试包括三个方面:一是理论考试,检查学生对本课程基本理论的掌握情况;二是实验技能考核,检查学生动手操作能力;三是探索性实验考核,综合评价学生的自学能力、分析问题和解决问题能力、口头与书面表达能力以及创造性思维能力。考试既要重视学生理论知识掌握的深度与广度,更要突出对学生多方面能力的评价。三项考试在总成绩中所占的比例分别是:理论考试占 30%、实验考核占 50%,平时成绩占 20%。

(一)理论考试

考试范围如下:

1. 机能实验学的基本组成和教学目的。
2. 换能器、分光光度计等仪器在机能实验学中的应用范围及操作注意事项;生物信号采集电脑操作系统在机能实验学中的应用。
3. 常用实验动物的种类、品系,动物的编号、捉拿与固定的方法及注意事项。
4. 实验动物的给药方法及注意事项。
5. 麻醉药的种类,大白鼠、家兔、狗、猫的常用麻醉方法。
6. 动物实验的种类与基本操作技术。
7. 实验设计的基本程序、三大要素、三大原则,综合性实验的目的、意义。
8. 已做过的实验的目的和原理,有关理论和注意事项;实验课中出现的思考题。

(二)实验技能考核

以个人实际动手操作的形式进行,范围如下:

1. 分光光度计、生物信号采集电脑操作系统等的基本操作。
2. 常用实验动物的捉拿与麻醉方法。
3. 坐骨神经-腓肠肌标本的制备、动作电位的记录。
4. 家兔、猫或大白鼠的颈部手术如气管插管术、迷走神经的分离、颈总动脉插管术、股静脉或颈外静脉插管术、血压描记等。

(三)实验设计考核

以小组为单位,自选题目、自行设计、独立完成并写出小论文。教师从以下几个方面评定学生成绩:

1. 实验设计的科学性、创新性和可行性。
2. 学生在实验操作过程中所表现出来的动手操作能力和科学态度。
3. 学生在论文撰写及答辩中表现出来的科学思维能力,口头及书面表达能力。
4. 学生在完成整个实验设计过程中所表现出来的组织能力和团结协作精神。
5. 实验设计的结果、讨论及论文的书写。
6. 各学生的成绩主要根据小组论文的质量、学生在完成整个探索性实验过程中的参与程度及贡献大小

(以排名先后表示)加以评定。

(四)平时成绩

主要根据学生各项实验报告的成绩及平时表现综合评定。

第二章 机能实验学常用实验仪器、设备及器械介绍

第一节 BL-410 生物信号采集处理系统

一、概 述

随着科学技术高速发展,利用计算机对生物信号采集、记录和分析,替代了传统的记纹鼓、刺激器、二道仪、示波器、放大器、记录仪等仪器的功能,从而使实验操作更方便、记录更精确、数据处理更快捷。BL-410 生物机能实验系统是配置在微机上的四通道生物信号采集处理系统,由 IBM 微机、BL-410 智能型生物信号采集放大硬卡和 PCI 生物信号显示与处理软件等三部分构成。BL-410 智能型生物信号采集放大硬卡是一程序可控的、带四通道生物信号采集与放大功能,并集高精度、高可靠性以及宽适应范围的程控刺激器于一体的硬卡。PCI 生物信号显示与处理软件利用微机强大的图形显示与数据处理功能,可同时显示四道从生物体内或离体器官中探测到的生物电信号或张力、压力等非生物电信号的波形,并可对显示结果进行存储、分析和打印。系统工作过程如下:

生物信号→传感器→放大滤波→A/D 转换→计算机

二、运 行 软 件

在中文 Windows98 操作系统中,按以下步骤启动 BL-410 软件(表 2-1):

1. 启动计算机,进入 Windows98 中文操作系统。
2. 单击“开始”按钮,在开始菜单中选择“程序”选项。

表 2-1 BL-410 软件主界面上各部分功能

名 称	功 能	备 注
标题条	显示 Biolap98 软件的名称以及实验标题	
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	
工具条	一些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	
控制、信息区切换按钮	切换控制区和信息区	
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
生物信号显示窗口	显示生物信号的原始波型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	

(续 表)

名 称	功 能	备 注
控制区及信息区	控制区用于调节实验参数,信息区用于显示实验数据测量结果	控制区及信息区采用分时复用技术,使用相同屏幕资源
数据查找滚动条	用于实时实验和反演时快速数据查找、定位	
四个数据反演相关功能按钮	用于反演时进行数据剪辑、图形剪辑以及波形的横向扩展和压缩	
状态条	显示当前系统命令的执行状态或一些提示信息	
设置刺激器参数对话框	设置刺激器参数	反演时消失

3. 在“程序”菜单中选择 Biolap98 命令选项,用鼠标双击 Biolap98.exe 程序图标即可运行该程序。

三、信号显示与处理软件界面介绍

1. 信号显示与处理软件界面(图 2-1)。

2. 生物信号波形显示窗口(图 2-2) 在 BL-410 软件处于初始状态时屏幕上共有 4 个

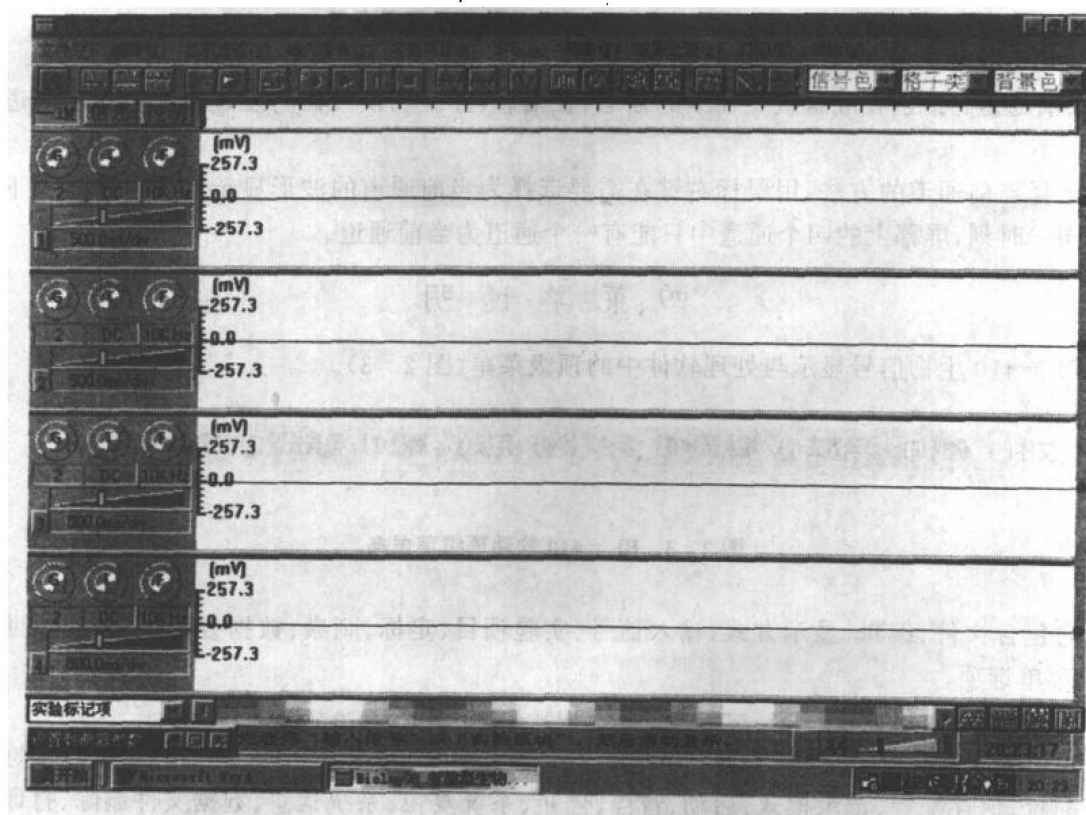


图 2-1 BL-410 生物信号显示与处理软件主界面

通道显示窗口,实验中根据自己的需要在屏幕上显示1个、2个或4个通道显示窗口(图2-2),表示一个通道显示窗口,表2-2为显示窗口中各部分的功能。

表 2-2 波形显示窗口中各部分的功能

名 称	功 能	备 注
生物信号显示区	显示采集到的生物信号波形	
标尺	实验者可根据标尺及背景标尺点直接读出生物信号的大小	可以取消,可以移动。
背景标尺点	波形大小参考刻度线	可以取消
基线	生物信号的参考零点,其上为正,其下为负	
基线调节旋钮	调节基线在波形显示窗口中的位置	

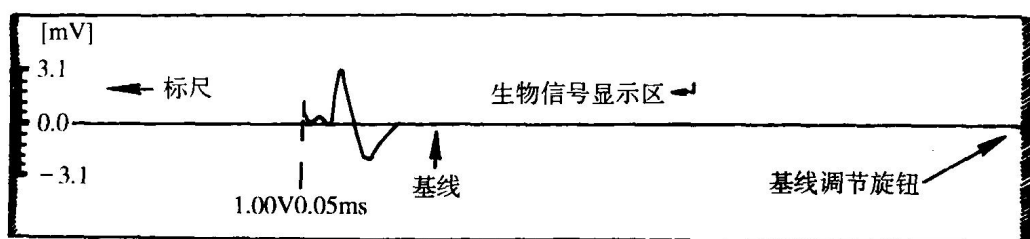


图 2-2 BL-410 软件生物信号显示窗口

当前通道:指正在准备接受命令的通道,在信息、控制切换按钮的左边有一个当前通道显示窗口。

选择当前通道的方法:用鼠标右键在需要选择为当前通道的波形显示窗口中单击一下即可。同一时刻,屏幕上的四个通道中只能有一个通道为当前通道。

四、菜单说明

BL-410 生物信号显示与处理软件中的顶级菜单(图2-3)。



图 2-3 BL-410 软件顶级菜单条

它包含文件、编辑、显示方式、输入信号、实验项目、定标、刺激、数据处理、打印及帮助等10个菜单选项。

(一)“文件”菜单

用鼠标单击此项菜单时,“文件”下拉式菜单将被弹出(图2-4)。它包含有打开反演数据、打开配置、保存配置、记录模式、启动、暂停、停止、系统复位、系统信息、数据文件删除、打印设置和退出等12个命令。

1. 打开反演数据 选择此命令,将弹出“打开”对话框,系统把原始波形数据的文件存储在此对话框中,采用“月日时分.dat”的命名方法。对在反演数据基础上剪辑的数据文件采用“月