

高等医药院校基础医学实验教学系列教材

人体机能学实验

周岐新 主编



科学出版社

www.sciencep.com

教育部高等学校工程教育专业认证标准系列教材

人体机能学实验

王斌 主编



清华大学出版社
Tsinghua University Press

高等医药院校基础医学实验教学系列教材

人体机能学实验

主 编 周岐新

副主编 王莎莉 余丽梅 段 红 张效良 李著华

编 委 (按姓氏笔画排序)

王莎莉(重庆医科大学)

石京山(遵义医学院)

冯志强(泸州医学院)

刘爱东(遵义医学院)

孙文娟(重庆医科大学)

李著华(泸州医学院)

余丽梅(遵义医学院)

邹 平(泸州医学院)

张乐之(第三军医大学)

张效良(川北医学院)

陆 杰(重庆医科大学)

陈晓燕(遵义医学院)

周岐新(重庆医科大学)

郑 倩(川北医学院)

段 红(重庆医科大学)

秦大莲(泸州医学院)

凌保东(川北医学院)

科学出版社

元 00.00; 付宝

(管册) 封面黄色 北京 量强张印社理)

林楚原系笔楚能突笔因断基对宗楚因善高

内 容 简 介

本书由长期工作在教学和科研第一线的第三军医大学、遵义医学院、泸州医学院、川北医学院、重庆医科大学的生理学、病理生理学和药理学教师编写而成。本教材主要包括基本实验操作和常用仪器使用、经典验证性实验、综合性实验、创新性实验、病案讨论与处方五大部分。结合医学教育的特点,本教材精选了12个典型病案,供师生在开放式教学中进行理论联系实际讨论。本教材突出“精”、“简”,兼顾实用性和先进性,适合高等医药院校医学和药学等本科机能学教学使用。

图书在版编目(CIP)数据

人体机能学实验 / 周岐新主编. —北京:科学出版社,2008

(高等医药院校基础医学实验教学系列教材)

ISBN 978-7-03-021943-5

I 人… II. 周… III. 机能(生物)-人体生理学-实验-医学院校-教材
IV. R33-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 068009 号

策划编辑:李国红 / 责任编辑:邹梦娜 李国红 / 责任校对:陈玉凤

责任印制:刘士平 / 封面设计:黄超

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>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008年6月第一版 开本:787×1092 1/16

2008年6月第一次印刷 印张:18

印数:1—5 000 字数:409 000

定价:29.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换<新蕾>)

《高等医药院校基础医学实验教学 系列教材》编写指导委员会

主任 雷 寒(重庆医科大学)
副主任 董 志(重庆医科大学)
张绍祥(第三军医大学)
委员 王亚平(重庆医科大学)
李 和(华中科技大学同济医学院)
侯一平(四川大学华西基础医学与法医学院)
文 斌(川北医学院)
梁文妹(贵阳医学院)
李著华(泸州医学院)
范奇元(遵义医学院)
王燕蓉(宁夏医学院)
罗殿中(广西医科大学)

系列教材总策划 徐 晨(重庆医科大学)

总 序

医学是一门实践性极强的科学,医学实验教学在整个医学教育中占有极为重要的地位,因此,提高医学实验教学的质量将有助于提高整体医学教育水平。改革传统的以教研室为单位的教学实验室模式,整合完善现代医学实验室功能和管理是提高医学实验教学质量的重要环节。传统医学实验教学的主要任务是让学生验证理论知识、增加感性认识,但缺乏对学生创新能力的培养,因而实验难度不高,实验条件比较简单。随着现代生命科学及其各种实验技术的飞速发展,必将对现代医学实验教学提出更高的要求,大量先进医学实验进入实验教学课程体系将成为必然的趋势,要全面推进现代医学实验教学的发展,必须加大对实验项目、实验条件、实验教学体系改革力度,这对培养适应 21 世纪医学卫生事业发展的的高素质医学人才有重要意义。近年来,国内很多医科院校对传统医学教学实验建设模式进行较大力度的改革,积累了不少经验,很多经验值得借鉴。

围绕跨世纪医学生的培养目标,转变旧的传统观念,打破现行课程框架,重新构建新型基础医学实验教学体系的改革势在必行。现代高等医药院校实验教学强调培养学生的探索精神、科学思维、实践能力和创新能力。这就要求从根本上改变实验教学依附于理论教学的传统观念,充分认识并落实实验教学在学校人才培养和教学工作中的地位,形成理论教学与实验教学统筹协调的理念和氛围。要从人才培养体系的整体出发,建立以能力培养为主线,分层次、多模块、相互衔接的科学实验教学体系,使实验教学与理论教学既有机结合又相对独立。要把学生从二级学科狭隘的“项目”实验教学提高到基于一级学科平台的“方法”实验教学,最大限度地拓展学生的专业视野。要实现以上目标,除了对实验室进行整合外,其核心内容就是实验教学教材。为了能够编写出一套适合中西部地区高等医药院校医学教育现状的实验教学教材,在科学出版社的大力支持下,《高等医药院校基础医学实验教学系列教材》编委会以重庆医科大学为主体,协同全国 26 所高等医药院校相关专业的专家教授共同编写了这套实验教学系列教材。全套共十本,包括《人体大体形态学实验》、《人体显微形态学实验》、《人体机能学实验》、《病原生物学实验》、《免疫学实验》、《生物化学与分子生物学实验》、《医用化学实验》、《医学物理学实验》、《法医学实验》和《核医学实验》。

本系列实验教材的编写理念是将实验教学按照建设国家实验教学示范中心要求的实验教学模式,借鉴国外同类实验教材的编写模式,力求做到体系创新、理念创新及编写精美。内容上将基础医学实验教学按照基础医学实验体系进行重组和有机融合,按照基础医学实验教学逻辑和规律,将实验内容分为基本实验操作及常用仪器使用、经典验证性实验、综合性实验和创新性实验等板块进行编写。

本系列教材编写对象以本科、专科临床医学专业为主,兼顾预防、基础、口腔、麻醉、影

像、药学、检验、护理、法医、生物医学工程、卫生管理、医学信息等专业需求,涵盖全部医学生的基础医学实验教学。各层次学生可按照本专业培养特点和要求,通过对不同板块的必选实验项目和自选实验项目相结合修选实验课程学分。

由于基础医学实验教学模式尚存在地区和校际间的差异,加上我们的认识深度和编写水平有限,本系列教材在编写过程中可能存在偏颇之处,请广大医学教育专家谅解,欢迎同行们提出宝贵意见。

《高等医药院校基础医学实验教学系列教材》编委会

2008年3月

前 言

人体机能学实验是涉及生理学、病理生理学、药理学等相关学科的一门实践性很强的课程。它对于学生理解和掌握相关学科的理论课内容,培养学生动手、动脑,自主创新能力均具有重要的作用。近年,随着全国各医药院校教学改革的深入开展,基础学科实验课程的整合已成必然趋势。在这一方面,机能学实验已走在其他基础学科实验整合的前列。

回首这几年我们在人体机能学实验教学和教学改革中所走过的路程,我们深深体会到人体机能学科实验的整合是艰难的,要整合好更是困难重重。为此,各院校均根据自身的实际情况在进行不断的探索。华中科技大学同济医学院、中山大学医学院、山东大学医学院等走在改革的前面,是我们学习的榜样。他们所取得的成绩对我们不仅是鼓舞,更是鞭策!

作为西南地区的医学院校,我们不甘落于人后,而是希望借教学改革的春风,集大家的智慧、知识、经验和力量,编写一本适合一般医学院校本科和专科教育使用的机能学实验教材。我们的愿望得到了科学出版社的大力支持,得以在短期内实现。

考虑到全国大多数医学院校的目前状况并结合自身的条件,我们编写这本人体机能学实验教材的宗旨是:不求“全”,而求“精”;不求“繁”,而求“简”;兼顾实用性和先进性,适当超前。为此,我们在教材中把各院校目前为完成同一教学目标而采用的不同实验同时列出,以供选择。为了方便“教”与“学”,有利于对实验内容的理解和应用,我们编写的教材突出图文并茂的特点。为了更好地理论联系实际和学科之间更好地融会贯通,我们在编写病例讨论部分时,突出结合典型病例,把相关的生理学、病理生理学和药理学的知识贯通起来。为了体现教材的先进性和适用性,我们也注意把在科研中所创立的成熟可靠的实验方法移植到本教材中。

尽管本书的参编人员均是长期战斗在教学第一线的教师,但由于编写时间比较仓促,参编人员经验不足和水平有限,书中的错漏在所难免,恳请使用本教材的教师和同学提出宝贵意见。

周岐新

2008年3月

目 录

第一篇 基本实验操作与常用仪器使用

第1章 绪言	(1)
第一节 机能学实验课程的内容、目的、意义和方法	(1)
第二节 机能学实验课程教学的基本要求	(2)
第2章 机能学实验的常用仪器介绍	(3)
第一节 生物信号采集分析系统(BL-410 生物机能实验系统)	(3)
第二节 换能器	(19)
第三节 YSD-4G 药理、生理实验多用仪	(21)
第四节 722 型分光光度计使用	(24)
第五节 血气分析仪	(27)
第3章 常用实验动物的基础知识和操作技术	(29)
第一节 常用实验动物的基础知识	(29)
第二节 常用实验动物的基本操作技术	(30)
第三节 实验动物的麻醉和麻醉方法	(34)
第四节 动物实验的常用插管术	(37)
第五节 样本采集、采血和组织固定	(40)
第六节 给药剂量换算和给药途径	(45)
第七节 实验后动物的处理	(53)

第二篇 经典验证性实验

第4章 机能学基础实验	(55)
实验一 蟾蜍坐骨神经动作电位的引导	(55)
实验二 蟾蜍坐骨神经干动作电位传导速度和兴奋性不应期的测定	(57)
实验三 电刺激与骨骼肌收缩反应的关系	(58)
实验四 血液凝固及其影响因素	(61)
实验五 心音听诊和人体动脉血压的测定	(63)
实验六 人体心电图的描记	(66)
实验七 期前收缩和代偿间歇	(69)
实验八 蟾蜍心脏起搏点的观察	(70)
实验九 心血管活动的调节	(72)
实验十 多种因素对兔动脉血压和减压神经放电的影响	(73)
实验十一 人体肺通气功能的测定	(76)
实验十二 兔膈神经和膈肌的传出放电	(78)

实验十三	影响尿生成的因素	(80)
实验十四	视力、视野和盲点的测定	(81)
实验十五	视觉调节反射和瞳孔对光反射	(85)
实验十六	声音传导途径	(86)
实验十七	大鼠大脑皮质诱发电位	(87)
实验十八	蟾蜍交感神经传出放电	(90)
实验十九	实验性缺氧和影响缺氧耐受性的因素	(91)
实验二十	急性高钾血症及抢救	(97)
实验二十一	家兔实验性肺水肿	(100)
实验二十二	组胺对血管壁通透性的影响	(102)
实验二十三	家兔内毒素性发热	(104)
实验二十四	家兔内毒素性休克	(105)
实验二十五	弥散性血管内凝血(DIC)	(107)
实验二十六	家兔失血性休克	(111)
实验二十七	家兔肠缺血-再灌注损伤	(113)
实验二十八	实验性酸中毒	(115)
实验二十九	实验性急性右心衰竭	(117)
实验三十	呼吸衰竭及复苏	(119)
实验三十一	在肝性脑病中氨的作用	(121)
实验三十二	实验性四氯化碳肝细胞损伤性黄疸	(123)
实验三十三	大鼠阻塞性黄疸	(126)
实验三十四	急性中毒性肾功能衰竭	(130)
实验三十五	血浆渗透压与组织水肿	(135)
实验三十六	肝脏功能状态对药物作用的影响	(138)
实验三十七	肾脏功能状态对药物作用的影响	(139)
实验三十八	给药剂量对药物作用的影响	(140)
实验三十九	不同给药途径对药物作用的影响	(141)
实验四十	全血水杨酸钠二室模型药动力学参数测定	(142)
实验四十一	磺胺嘧啶药动力学参数的测定	(146)
实验四十二	去氧肾上腺素和哌唑嗪对大鼠肛尾肌 α 受体亲和力测定(pA_2 及 pD_2 的测定)	(151)
实验四十三	乙酰胆碱和阿托品对豚鼠回肠胆碱能 M 受体的 pD_2 和 pA_2 测定	(153)
实验四十四	去氧肾上腺素和酚妥拉明对家兔主动脉 α 受体亲和力测定	(158)
实验四十五	乙酰胆碱、筒箭毒碱和毒扁豆碱对蟾蜍腹直肌的作用	(164)
实验四十六	传出神经系统药物对麻醉大鼠血压的影响	(165)
实验四十七	传出神经系统药物对麻醉兔血压的作用	(167)
实验四十八	传出神经系统药物对家兔瞳孔的作用	(169)
实验四十九	传出神经系统药物对家兔离体肠管的作用	(170)
实验五十	有机磷酸酯类中毒及解救	(172)

实验五十一	局部麻醉药的作用强度比较	(175)
实验五十二	局麻药对神经干动作电位产生的影响	(176)
实验五十三	普鲁卡因蛛网膜下隙阻滞麻醉	(178)
实验五十四	局部麻醉药对神经丛的作用	(179)
实验五十五	肾上腺素对普鲁卡因浸润麻醉的增效作用	(180)
实验五十六	氯丙嗪的安定和抗激怒反应作用(电刺激法)	(181)
实验五十七	苯巴比妥钠的抗惊厥作用	(182)
实验五十八	药物的镇痛作用	(183)
实验五十九	硝酸甘油扩血管作用	(185)
实验六十	利多卡因和奎尼丁的抗心律失常作用	(187)
实验六十一	药物对离体蛙心收缩性能的影响	(188)
实验六十二	强心苷对在体蛙心收缩性能的影响	(189)
实验六十三	豚鼠急性心功能不全的药物治疗	(190)
实验六十四	在体家兔心脏缺血-再灌注损伤及药物保护作用	(192)
实验六十五	药物对麻醉犬血流动力学的影响	(195)
实验六十六	离体大鼠工作心脏缺血再灌注损伤及药物的保护作用	(198)
实验六十七	呋塞米对清醒雄性家兔的利尿作用和对尿中钠、钾和氯离子浓度的影响	(200)
实验六十八	药物对小鼠小肠推进运动的影响	(203)
实验六十九	药物对大鼠离体子宫的作用	(204)
实验七十	地塞米松的抗炎作用	(205)
实验七十一	糖皮质激素稳定红细胞膜的作用	(207)
实验七十二	胰岛素过量反应及其解救	(209)
实验七十三	钙-镁对抗作用	(210)
实验七十四	抗菌药的体外抑菌实验	(210)
实验七十五	药物半数致死量 LD_{50} 的测定	(211)

第三篇 综合性实验

第5章	机能学综合性实验	(214)
实验一	影响循环、呼吸、泌尿功能的因素	(214)
实验二	影响尿生成的因素和利尿药的作用	(217)
实验三	理化因素对离体心脏活动的影响	(218)
实验四	家兔闭胸状态下心内膜和心外膜心肌单相动作电位及体表心电图的同步记录与分析	(221)
实验五	离体小肠平滑肌的生理特性及药物作用的观察	(223)
实验六	同步记录蟾蜍神经动作电位、肌肉动作电位和肌肉收缩活动	(225)
实验七	动脉血压调节与失血性休克	(227)
实验八	酸碱平衡紊乱	(230)
实验九	动脉血压的综合实验	(232)

实验十 大鼠局灶性脑缺血致急性脑损伤及药物防治	(235)
实验十一 小鼠全脑缺血-再灌致脑神经元退行性变及药物防治	(236)
实验十二 毒毛花苷 K 对戊巴比妥钠所致急性心力衰竭的作用	(239)

第四篇 创新性实验

第 6 章 机能学实验设计和应用	(241)
实验一 细胞静息电位和动作电位与 Na^+ 、 K^+ 的关系和药物影响	(241)
实验二 家兔心脏缺血-再灌注损伤及预防	(241)
实验三 利用豚鼠回肠制备鉴别未知药物	(243)
实验四 利血平的药理作用原理证明	(244)
实验五 可乐定受体作用特点的证明	(246)
实验六 一氧化碳中毒及药物解救	(247)
实验七 钙通道阻滞剂和 β 受体阻断剂药理作用相似性和差异性证明	(249)
实验八 不同功能状态时人体的体温、呼吸以及心率和血压的变化	(250)
实验九 不同因素对呼吸和心血管以及肾泌尿功能的影响	(251)
实验十 同一动物中枢疲劳和神经-肌接头疲劳及骨骼肌疲劳的观察	(252)
实验十一 家兔心脏缺血-再灌注损伤及预防措施	(254)

第五篇 病案讨论与处方

第 7 章 病案讨论	(256)
第 8 章 处方	(265)
第一节 处方的意义、组成和格式	(265)
第二节 处方制度	(270)
附录	(272)

第一篇

基本实验操作 与常用仪器使用

第1章 绪言

第一节 机能学实验课程的内容、目的、意义和方法

机能学实验是一门医学和相关学科的实践课程,主要内容涉及生理学、病理生理学和药理学三门学科。长期以来,生理学、病理生理学和药理学实践课程分别独立开设。由于这些课程的设置、内容、实验操作和仪器使用有着密切相关性,甚至雷同,在教学中常常造成不必要的重复。虽然生物体功能在正常状态、疾病状态和用药防治状态是不同的,但是这种不同状态器官和系统的功能变化实际上是有机地联系在一起的。因此,开设本门课程目的是把既往在生理、病理生理和药理学实践教学中的割裂的生物体功能变化通过巧妙设计的实验有机地、生动地反映出来。学生通过进行机能学实验,不仅能学到相关的知识和技能,复习、巩固和掌握理论教学中的要点、难点和重点,而且培养了耐心细致、科学思维和实事求是的工作作风。

机能学实验主要包括在体(in vivo)和离体(in vitro)实验。根据各实验目的不同,设置不同的评价指标,并应用不同的手段、方法和技术对评价指标进行定量或定性,由此分析生命体、系统、器官、细胞或亚细胞结构或功能变化的原因。

依据循序渐进和先简后繁的原则,机能学实验部分主要包括基本实验操作与常用仪器使用、经典验证性实验、综合性实验、设计性实验、病案讨论及处方五篇。经典验证性实验部分主要由传统的经典实验组成,对验证理论课的重要教学内容和结论非常重要。综合性实验部分主要把生物体相关组织、系统和器官功能在正常情况、疾病状态和治疗后的改变结合起来,使学生对机体功能改变有比较全面和系统的了解。设计性实验部分主要由教师拟订研究题目,在教师指导下,由学生针对课题进行实验设计;这对于开拓学生的智力、提高学生

解决问题的能力极有帮助。病案讨论部分由教师带领学生在模拟临床条件下,围绕典型病例涉及的生理、病理生理和药理学的相关知识展开分析讨论,帮助学生系统掌握相关的机能学科的知识,为学生进入临床奠定牢固的基础。

为了帮助学生更好地掌握相关的知识和技能,为进一步深造打下坚实基础,本教程还设置了部分常用实验仪器的使用介绍、一些常用的实验技巧、常用生理溶液的配制、一些常用实验动物参考生理和生化指标等内容。

第二节 机能学实验课程教学的基本要求

本教程是一门实践性很强的课程。它的设置以已学习过的理论知识为基础。因此在进行相关实验前,学生首先应该掌握已学习过的相关理论知识;其次,要预习相关实验的内容,熟悉实验步骤,了解实验操作规程,构想可能的实验结果,并制订保障实验顺利进行的措施或替代方案。

在实验中,参加实验的同学要做好实验分工,保证实验有条不紊地进行。这就要求做到:要仁慈地对待实验动物,减少对实验动物不必要的刺激和痛苦;要熟悉实验仪器和辅助设施的性能和使用方法,严格按照操作程序进行实验;要耐心和仔细地观察实验现象,准确、及时、清晰地记录实验结果和实验中出现的异常现象;要联系所学过的知识,随时分析评判实验中所出现的结果;对无法解释的现象或结果,要及时报告带课教师,求得教师的帮助。

实验完成后,要认真做好实验器材的收集、整理和归类;做好实验台面和实验室的清洁;仁慈地处理实验动物,并将动物尸体或碎物放到指定地方;要整理好实验资料并按要求写出完整的实验报告。

实验报告的基本格式如下:

姓名_____ 年级_____ 系、院、班_____ 实验日期_____

【实验题目】

【实验目的】

【实验原理】

【实验对象】

【实验药品和器材】

【实验方法】或【实验步骤】

【实验结果】

【实验讨论】

【结论】

(周岐新)

第2章 机能学实验的常用仪器介绍

第一节 生物信号采集分析系统

(BL-410 生物机能实验系统)

BL-410 生物信号采集、放大卡是一台程序可控的,带四通道生物信号采集与放大功能,并集成高精度、高可靠性以及宽适应范围的程控刺激器于一体的硬卡。BL-NewCentury 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、压力等生物非电信号的波形,并可对实验数据进行存储、分析及打印。

一、启动 BL-410 生物信号采集系统

开机进入 Windows 系统,双击 BL-410 生物信号采集系统图标,即可进入软件主界面。

二、BL-NewCentury 生物信号显示与处理软件主界面介绍

(一) 主界面

BL-NewCentury 生物信号显示与处理软件的主界面如图 2-1 所示。

主界面上到下依次主要分为:标题条、菜单条、工具条、波形显示窗口、数据滚动条及反演按钮区、状态条等六个部分;从左到右主要分为:标尺调节区、波形显示窗口和分时复用区三个部分。在标尺调节区的上方是刺激器调节区,其下方则是 Mark 标记区。分时复用区包括:控制参数调节区、显示参数调节区、通用信息显示区和专用信息显示区四个分区,它们分时占用屏幕右边相同的一块显示区域,可以通过分时复用区顶端的四个切换按钮在这四个不同用途的区域之间进行切换。分时复用区的下方是特殊实验标记选择区。

BL-NewCentury 软件主界面上各部分功能清单参见表 2-1。

表 2-1 BL-NewCentury 软件主界面上各部分功能清单

名称	功能	备注
刺激器调节区	调节刺激器参数及启动、停止刺激	包括左上角、右下角两个按钮
标题条	显示 BL-NewCentury 软件的名称以及实验标题等信息	
菜单条	显示所有的顶层菜单项,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	菜单条中共有九个顶层菜单项
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

名称	功能	备注
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
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
四个切换按钮	用于在四个分时复用区中进行切换	
增益、标尺调节区	在实时实验过程中调节硬件增益,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	
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	
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	四个显示通道的面积之和相等
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
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
状态条	显示当前系统命令的执行状态或一些提示信息	
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
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

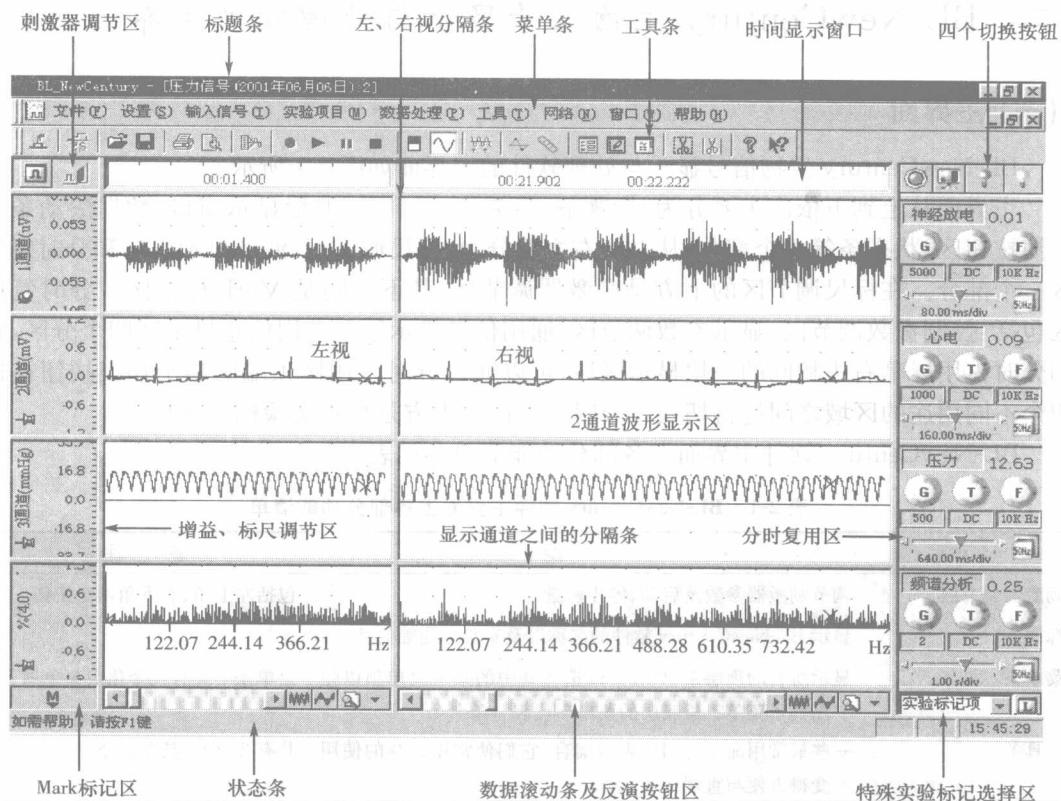


图 2-1 BL-NewCentury 生物信号显示与处理软件主界面

(二) 通道显示窗口中所包含的快捷功能菜单介绍

在通道显示窗口如果单击鼠标右键, BL-NewCentury 软件将会完成两项功能: ①结束所有正在进行的选择操作和测量操作, 包括两点测量、区间测量、细胞放电数测量以及心肌细胞动作电位测量等; ②将弹出这个通道显示窗口中所包含的快捷功能菜单, 参见图 2-2。

在这个快捷功能菜单中包含的命令大部分与通道相关, 所以如果需要对某个通道进行操作, 就直接在那个通道的显示窗口上单击鼠标右键, 即弹出与那个通道相关的快捷菜单。

下面将通道显示窗口中所包含的快捷功能菜单的功能做一简介。

1. 数据导出 数据导出是指将选择的一段反演实验波形的原始采样数据以文本形式提取出来, 并存入到相应的文本文件中。

数据导出的具体操作步骤如下:

- (1) 在整个反演数据中查找需要导出的实验波形段。
- (2) 将需要导出的实验波形段进行区域选择。
- (3) 在选择的区域上单击鼠标右键弹出通道显示窗口快捷菜单, 然后选择数据导出命令, 就完成了选择段波形的数据导出。

执行数据导出命令后得到选择波形段的原始采样数据以文本形式存入到 \ BL-NewCentury \ data 子目录下以“datan.txt”命名的文本文件中, 其中 n 代表通道号, 例如, 从 1 通道上选择的数据段导出到“data1.txt”文本文件中, 从 2 通道上选择的数据段导出到“data2.txt”文件中, 以此类推。

数据导出功能中需要注意的是每次只能从原始波形中导出一段采样数据, 如果重新选择一段波形数据并使用数据导出功能, 那么上次导出的数据将被覆盖, 也就是 datan.txt 存储的是最新一次数据导出功能所导出的数据, 上一次导出的数据被删除。

2. 数据剪辑 数据剪辑是指将选择的一段或多段反演实验波形的原始采样数据按 BL-410 的数据格式提取出来, 并存入到指定名字的 BL-410 格式文件中。

数据剪辑的具体操作步骤如下:

- (1) 在整个反演数据中查找需要剪辑的实验波形。
- (2) 将需要剪辑的实验波形进行区域选择。
- (3) 按下工具条上的数据剪辑命令按钮, 或者在选择的区域上单击鼠标右键弹出快捷菜单并且选择数据剪辑功能, 就完成了一段波形的数据剪辑。
- (4) 重复以上三步对不同波形段进行数据剪辑。
- (5) 在停止反演时, 一个以“cut.tme”命名的数据剪辑文件将自动生成, 可以为这个数据剪辑文件更改文件名。以后, 可以使用与打开反演数据文件同样的方法打开这个数据剪

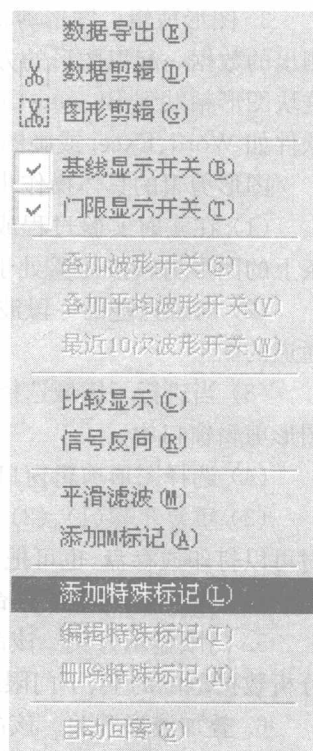


图 2-2 在信号显示窗口中单击右键引出的快捷菜单