

生理学实验教程

◎ 李忠山 陈宝琅 陈悦 主编

生理学实验教程

李忠山 陈宝琅 陈悦 主编

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

生理学实验教程/李忠山, 陈宝琅, 陈悦主编.

—北京: 中国科学技术出版社, 2003. 7

ISBN 7-5046-3587-1

I. 生... II. ①李... ②陈... ③陈... III. 计算机
应用-生理学-实验-教材 IV. Q4-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 061716 号

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码: 100081

电话: 62179148 62173865

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市卫顺印刷厂印刷

*

开本: 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张: 8.125 字数: 200 千字

2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 15.00 元

(凡购买本社的图书, 如有缺页、倒页、
脱页者, 本社发行部负责调换)

前 言

计算机技术业已逐步应用于生理学实验教学中，以计算机为中心的生物信号处理系统替代了传统的实验仪器，既简化了实验装备，又提高了实验质量。而现行的实验教材仍以旧的实验设备和实验手段为背景，滞后于生理学实验教学的实际。本实验教程在保留了优秀而适用的部分经典实验项目的基础上，对部分实验项目和内容加以修改和完善，增添了新的实验项目，将计算机生物信号记录系统引进并渗透到了各个实验项目中。

由于篇幅所限，该书仅介绍了目前使用较为广泛的 PcLab 生物医学信号采集处理系统和 BL-410 生物机能实验系统。

本实验教程由总论和各论两部分组成，共分 14 章。总论有绪论、微机化生理实验教学系统和动物实验的基本操作技术三章。各论共 11 章，由 44 项常用生理学实验和实验设计组成。本书适合临床医学、高等护理、药学等专业使用。

由于水平所限，瑕疵和疏漏在所难免，恳请不吝指正。

编 者

2003 年 4 月

目 录

总 论

第一章 绪论.....	(1)
一、实验课的要求	(1)
二、实验结果的处理	(1)
三、实验报告的书写	(2)
四、实验室守则	(3)
第二章 微机化生理实验教学系统.....	(4)
第一节 BL-410 生物机能实验系统	(4)
一、组成	(4)
二、启动与退出	(4)
三、Biolap-410 生物信号显示与处理软件界面介绍	(5)
四、菜单说明	(7)
五、工具条说明	(15)
六、时间显示窗口说明	(18)
七、控制区及信息区说明	(18)
八、滚动条和数据反演功能按钮区说明	(19)
九、状态条说明	(21)
第二节 PcLab 生物医学信号采集处理系统.....	(22)
一、Pclab 系统的基本操作及使用方法	(22)
二、Pclab 系统界面主要快捷工具按钮	(30)
第三章 动物实验的基本操作技术.....	(34)
一、实验动物的选择和准备	(34)
二、动物的麻醉	(34)
三、动物的固定	(39)
四、急性动物实验的基本操作	(40)
五、常用手术器械	(42)

各 论

第四章 细胞生理实验.....	(45)
实验一 坐骨神经腓肠肌标本制备.....	(45)
实验二 不同刺激强度对肌肉收缩的影响.....	(47)
实验三 不同刺激频率对肌肉收缩的影响.....	(49)

实验四 神经干的动作电位·····	(50)
实验五 神经兴奋传导速度的测定·····	(52)
实验六 神经兴奋不应期的测定·····	(53)
第五章 血液实验·····	(55)
实验七 红细胞比容的测定·····	(55)
实验八 红细胞渗透脆性的实验·····	(56)
实验九 红细胞沉降率的测定·····	(57)
实验十 出血时间与凝血时间的测定·····	(58)
一、出血时间的测定·····	(58)
二、凝血时间的测定·····	(59)
实验十一 血型的鉴定与交叉配血·····	(59)
实验十二 血液凝固及其影响因素·····	(61)
第六章 循环实验·····	(64)
实验十三 蛙心起搏点·····	(64)
实验十四 期前收缩和代偿间歇·····	(65)
实验十五 前后负荷对心输出量的影响·····	(66)
实验十六 蛙心灌流·····	(68)
实验十七 动物心电图的描记·····	(69)
实验十八 人体心电图的描记·····	(70)
实验十九 心音听诊·····	(72)
实验二十 人体动脉血压的测定·····	(73)
实验二十一 蛙肠系膜微循环观察·····	(75)
实验二十二 心血管活动的神经体液调节·····	(76)
实验二十三 减压神经放电·····	(78)
第七章 呼吸实验·····	(80)
实验二十四 肺通气功能的测定·····	(80)
实验二十五 呼吸运动的调节·····	(82)
实验二十六 膈肌放电·····	(84)
第八章 消化实验·····	(86)
实验二十七 胃肠运动的观察·····	(86)
实验二十八 消化道平滑肌的生理特性·····	(87)
第九章 能量代谢与体温调节实验·····	(89)
实验二十九 基础代谢测定·····	(89)
第十章 泌尿实验·····	(93)
实验三十 尿生成的影响因素·····	(93)
第十一章 感觉器官实验·····	(95)
实验三十一 视敏度测定与色盲检查·····	(95)
实验三十二 视野测定·····	(96)

实验三十三 盲点测定	(97)
实验三十四 视觉调节反射和瞳孔对光反射	(97)
实验三十五 声音的传导途径	(99)
实验三十六 动物一侧迷路破坏效应	(100)
实验三十七 耳蜗微音器效应和微音器电位	(100)
第十二章 神经系统实验	(102)
实验三十八 反射弧的分析	(102)
实验三十九 脊髓反射	(103)
实验四十 刺激大脑皮层引起的躯体运动和血压、呼吸反应	(104)
实验四十一 去大脑僵直	(105)
实验四十二 大脑皮层诱发电位	(106)
实验四十三 去小脑动物的观察	(107)
第十三章 内分泌实验	(109)
实验四十四 肾上腺摘除动物的观察	(109)
第十四章 实验设计	(111)
一、实验设计的目的	(111)
二、实验设计的具体进行步骤	(111)
三、课题举例	(112)
附录	(113)
一、常用非挥发性麻醉药的用法及剂量表	(113)
二、常用生理盐溶液的成分及配制	(114)
三、实验常用动物的选择及主要生理常数	(114)

总 论

第一章 绪 论

生理学是一门实验性科学，生理学实验是获取生理学知识的重要途径。生理学实验课目的在于验证和探讨某些生理学规律，并通过实践，学习动物实验的基本技能和现代化生物信号记录设备的使用，为其他相关课程及后续课程的学习以及毕业后进行科研活动打下基础，同时也有益于培养观察问题和分析问题、解决问题的能力，养成严谨、求实的科学态度和工作作风。

一、实验课的要求

（一）实验前

- （1）仔细预习实验指导，了解实验目的、要求、实验步骤和操作程序。
- （2）结合实验内容，复习有关理论，以便对实验各环节中可能出现的结果做出科学的预测。
- （3）预估实验中可能出现的误差。

（二）实验中

- （1）认真操作，仔细观察，积极思考。按照实验教程所列的实验步骤循序操作，及时记录实验现象和数据。并就实验现象深入思考实验条件与现象之间的关系及其可能的机制。
- （2）实验小组成员要明确分工，互相配合。
- （3）实验所用的器材必须摆放整齐、布局得当、合理使用、节约爱护。

（三）实验后

- （1）须将实验用具整理就绪，器械逐件清点，擦洗干净。有损坏短缺时，应立即报告指导教师或实验室管理人员。临时借用的器械物品，用毕应清点、清洁交付教师。
- （2）整理实验记录，作出实验结论，认真书写实验报告，及时送交教师评阅。

二、实验结果的处理

实验过程中需用科学的方法将所观察到的结果变为可测量的指标，以便研究其变化规律。因此，实验中所得到的结果需要进行整理和分析。

（一）数量的分析

凡属测量性的结果，例如高低、长短、快慢、多少等，均应以正确的单位和数值定量。不能只简单的提示，例如测定一种电位幅度增高或降低，放电频率增快或减慢，都应

标定出具体数值和单位。

（二）性质的分析

即实验结果的本质是什么？例如实验中观察到一种电位，就要肯定这种电位的性质，是一种伪迹？是场电位还是单位放电？是正向的还是负向的？是细胞内的还是细胞外的？是突触前的还是突触后的等。

（三）时间的分析

如果实验的结果是一个变化过程，应当考虑到它的起源、发展、衰落、延续、恢复、速度、周期和频率等时间上的变化，即测定时程的变化。例如：电位潜伏期、放电持续的长短、兴奋与抑制过程的发展与恢复等。

（四）部位的分析

即这种结果是在什么部位观察到的，它的空间范围、形状大小和分布情况等。例如这种电位变化来自哪一组织或器官，以确定现象与结构的关系。

上述对实验结果的分析只是一般的原则，当然每一项实验都可能有不同的侧重，因此，要根据不同的情况进行具体的分析。

一般凡有曲线记录的实验，尽量用曲线记录实验结果。在曲线上应标注说明，要有刺激记号，时间记号等。

有些实验的结果，为了便于比较、分析，可用表格或绘图表示。做表格时，应事先详细考虑，制出完善的表格。一般将观察的项目（例如刺激的各种条件）列在表内左侧，由上向下逐项填入。表的右侧可按时间或数量变化的顺序由左到右逐格写入。绘图时，一般应注意下列各点：

- （1）在图的旁边列出数值表格。
- （2）横坐标表示各种刺激条件，纵坐标表示所发生的各种反应。
- （3）对坐标轴应予适当注解，包括剂量单位。
- （4）选择大小适宜的标度以便作图，根据图的大小确定坐标轴的长短。
- （5）在图的下方注明实验条件。

从生理学实验中得到的结果数据，一般叫做原始资料。原始资料可分为两大类，一类是测量资料，以数值的大小来表示某事物的程度。例如，白细胞数、血压值和呼吸频率等。另一类是计数资料，是清点数目所得的记录。例如，动物实验中记录动物存活或死亡数目等。在实验中取得的原始资料必要时需要通过统计学的处理，这样可以得到明确结论，并且可以对实验结果的某些规律性进行适当的估价。统计出实验的平均数、标准差、标准误差……数值，这些数值称之为统计指标。

三、实验报告的书写

- （1）示教实验或自己做的实验，均要每人写出报告。
- （2）实验报告必须按时完成，由组长收集交负责教师评阅。
- （3）按照每一实验的具体要求，认真写出实验报告。写报告应注意文字简练、通顺、

书写清楚、整洁，正确使用标点符号。写实验报告的要求如下：

- 1) 注明姓名、班次、组别、日期、室温和气压。
- 2) 实验号数和题目。
- 3) 实验目的。
- 4) 实验方法。

5) 实验结果：是实验报告中最重要的一部分。应将实验过程所观察到的现象忠实、正确、详细地记述。实验中的每项观察都应随时记录。实验结束后，根据记录填写实验报告。不可单凭记忆，否则容易发生错误或遗漏。实验结果的处理见前项要求。

6) 讨论和结论：实验结果的讨论是根据已知的理论知识对结果进行的解释和分析。要判断实验结果是否为预期的。如果出现非预期的结果，应该考虑和分析其可能的原因，还要指出实验结果的生理意义。在本次实验中如发现尚有遗留而未解决的问题，应该指明，并尽可能对这些问题的关键所在提出意见，而对于部分实验，还可进一步从实验结果归纳出一般的、概括性的推理作为实验结论，也就是本次实验所能验证的概念、原则或理论的简明总结。结论中一般不要罗列具体的结果。在实验结果中未能得到充分证据的理论分析不应写入结论。

实验讨论和结论的书写是富有创造性的工作，应该严肃认真，不应盲目抄袭书本和他人的实验报告。参考课外读物，应注明出处。生理学实验报告一般格式如下。

生理学实验报告

姓名_____ 班次_____ 组别_____ 日期_____ 室温_____ 气压_____

实验号和题目_____

实验目的_____

实验对象_____

实验方法_____

实验结果_____

讨论和结论_____

四、实验室守则

(1) 遵守学习纪律，准时到达实验室。实验时因故外出应向指导教师请假。

(2) 实验时必须严肃认真地工作，不能进行任何与实验无关的活动。

(3) 保持实验室安静，讲话要低声，以免影响他人实验。

(4) 实验室内各组仪器和器材由各组自己使用，不得与他组调换，以免混乱。如果仪器损坏或机件不灵，应报告负责教师或实验准备室技术人员，以便修理或更换，不要自行乱修。实验用的动物按组发给，如需补充，须经教师同意才能补领。

(5) 爱惜公共财物，注意节约各种实验器材和用品。使用电器注意安全。

(6) 保持实验室清洁整齐，不必要的物品不要带进实验室。实验完毕后，应将实验器材、用品和实验台整理干净，不要零乱。动物尸体、纸片及废品应放到指定地点，不要随地乱丢。

第二章 微机化生理实验教学系统

微机化生理实验教学系统，是通过配置在微型计算机上的多通道生物信号记录系统，对来自于生物在体或离体器官的生物电、压力、或张力等信号进行采集、放大、显示、记录与处理，从而得到实验数据、达到实验目的的高集成化的综合实验系统。它替代了传统的相互分离的刺激器、放大器、示波器、记录器等多种仪器，成为精确而易用的生物信号记录系统。本书简要介绍当前最普遍使用的生物信号记录分析系统“PcLab 生物医学信号采集处理系统（简称 PcLab 系统）”和“BL-410 生物机能实验系统（简称 BL-410 系统）”。

第一节 BL-410 生物机能实验系统

一、组 成

BL-410 生物机能实验系统是配置在微机上的 4 通道生物信号采集、放大、显示、记录与处理系统。它由 IBM 兼容微机、Biolap410 生物信号采集、放大硬卡和 Biolap-410 生物信号显示与处理软件三个主要部分构成。

Biolap410 生物信号采集、放大硬卡插在计算机机箱内的 PCI 插槽上，而内置系统的对外接口安装在计算机前面板，其外观如图 2-1 所示。

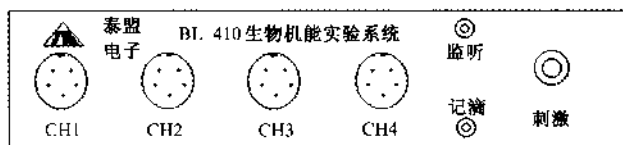


图 2-1 BL-410 系统的前面板示意图

CH1、CH2、CH3、CH4：5 芯生物信号输入插座（可连接引导电极、压力传感器、张力传感器等），输入信号分别显示于生物信号显示窗口的 1 通道、2 通道、3 通道、4 通道。这 4 个通道的性能指标完全一样，可以互换使用。

监听：2 芯监听输出插座

记滴：2 芯记滴输入插座

刺激：2 芯刺激输出插座

二、启动与退出

启动：在 windows 桌面双击“BL-410 生物机能实验系统”图标直接进入该系统或单击

“开始”按钮，在“开始”菜单中选择“程序”选项，在“程序”菜单中选择“BL-410 生物机能实验系统”。屏幕显示封面，单击鼠标左键进入主界面。在 BL-410 生物信号显示与处理软件中有 4 种方法可以启动 BL-410 系统进行生物信号采样与显示。第一种方法是从“实验项目”菜单中选择自己需要的实验项目；第二种方法是从“输入信号”菜单中为需要采样与显示的通道设定相应的信号种类，然后从工具条中选择“启动波形显示”命令按钮或从“文件”菜单中选择“启动波形显示”命令项；第三种方法是选择工具条上的“打开上一次实验设置”按钮；第四种方法是通过 BL-410 系统中在“文件”菜单中新增的“打开配置”命令启动波形采样。

退出：先结束实验，再关闭窗口。

三、Biolap-410 生物信号显示与处理软件界面介绍

（一）主界面

主界面从上到下依次分为标题条、菜单条、工具条、生物信号显示窗口、反演按钮区及状态条等 6 个部分。在生物信号显示窗口的左边为控制区和信息区，控制区从上到下可分为 4 个通道的 Biolap-410 硬卡参数调节及扫描速度调节与显示区、特殊实验标记选择区和设置刺激器参数对话框等 3 个部分（见图 2-2）。

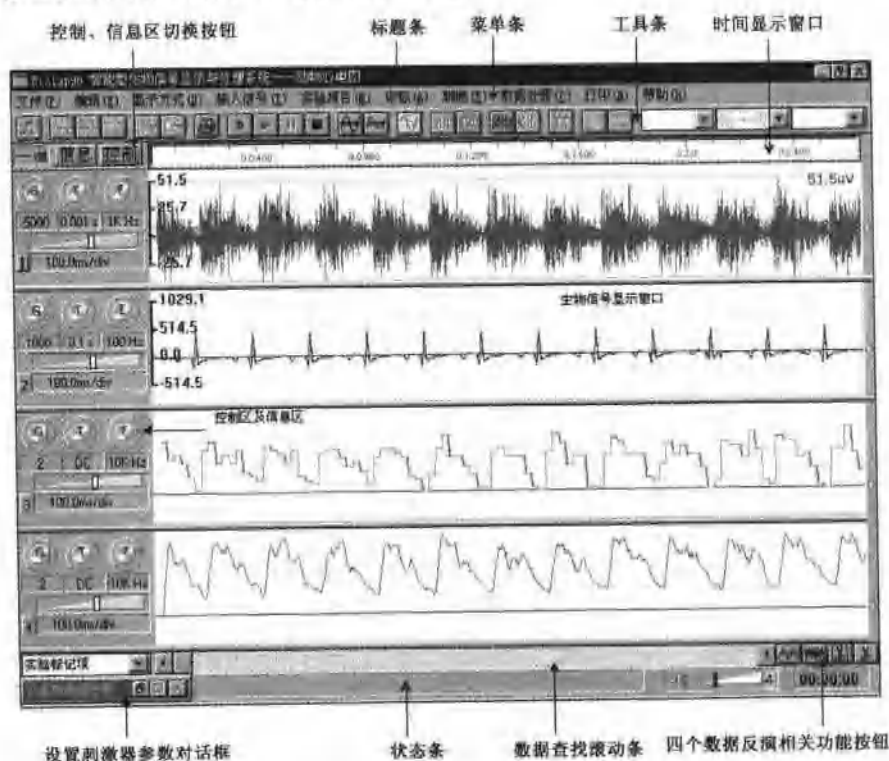


图 2-2 Biolap-410 生物信号显示与处理软件主界面

Biolap-410 软件主界面上各个部分的功能:

标题条: 显示 Biolap-410 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。

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, 控制区和信息区占据屏幕左边相同的区域。

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形或数据处理后的波形。

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。控制区和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和定位。

4 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。

特殊实验标记选择区: 在实验中标注特殊实验标记。

设置刺激器参数对话框: 设置刺激器参数, 反演时消失。

(二) 生物信号波形显示窗口简介

在 Biolap-410 软件处于初始状态时屏幕上共有 4 个波形显示窗口, 实验中您可以根据自己的需要在屏幕上显示 1 个、2 个或 4 个波形显示窗口。图 2-3 表示一个波形显示窗口, 其中包含有背景格线、标尺、基线和基线调节旋钮等 4 部分。

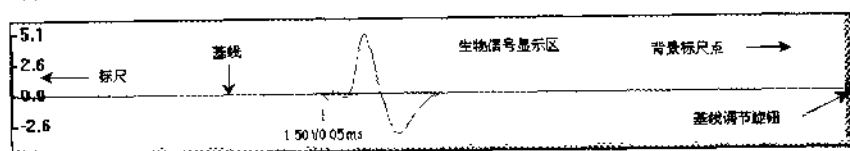


图 2-3 Biolap-410 软件生物信号显示窗口

生物信号显示窗口各部分的功能如下:

生物信号显示区: 显示采集到的生物信号波形。

标尺: 该窗口中的增益标尺, 实验者可根据该标尺及背景标尺点直接读出生物信号的大小, 可以取消或移动。

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。

关于当前通道: 所谓“当前通道”是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。工具条上的某些命令是针对当前通道而言的, 比如“自动回零”、“直流平衡增、减档”、“50Hz 滤波命令”、“区间测量命令”、“信号色”、“格线类”、“背景色”等命令。选择“当前通道”的方法很简单, 您只需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, 当前通道显示窗口会显

示新选择的当前通道号。同一时刻,只能有一个通道为当前通道。

四、菜单说明

在顶级菜单条上一共有 10 个菜单选项,它们是: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。

(一) 文件菜单

文件菜单中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

功能及意义:演示已存贮的文件,包括原始数据文件和剪辑的数据文件。软件默认对存贮的原始波形数据文件采用“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“月日时分.cut”的命名方法。也可以按自己的习惯任意改变记录数据文件的文件名。

具体操作:选择此命令,将弹出“打开”对话框,在“打开”对话框中用鼠标在文件名列表框中选择一个文件名(或在“文件名”输入编辑框中直接输入您要反演的文件名),然后按“确定”按钮。另外,也可使用鼠标左键双击文件列表框中的某一个文件名启动反演。

2. 打开配置

功能及意义:按照原来存贮的实验模块的配置进行实验设置,同时启动实验。

具体操作:选择此命令,会弹出一个“自定义模块选择对话框”,从自定义模块名下拉式列表选择一个存贮的实验模块,然后按“OK”按钮。

3. 保存配置

功能及意义:保存用户自定义的实验模块(而非本系统中预先设置的实验模块)。自定义实验模块的名字以.mod 为后缀。

具体操作:根据自己设计的实验模块,通过调节各硬件参数,满意于自己的实验波形后,选择“保存配置”命令,系统会自动弹出文件存贮对话框,输入自定义实验模块的名字,然后选择“确定”按钮,自定义的实验配置就被保存起来,以后您可以通过“打开配置”来启动自定义实验模块。

4. 记录模式

功能及意义:选择性或非选择性地进行实验数据的记录。

具体操作:记录模式是一个开关型命令,如果该命令的旁边有一个小钩,说明处于“开”的状态,否则处于“关”的状态。当记录模式被打开之后,每次开始实验后就立刻进行数据记录,停止实验后自动进入到反演状态。这种方法的优点是不会忘记数据记录,并且记录的数据非常完整。缺点是记录了大量的冗余实验数据。如果记录模式关闭,则开始实验后不立刻进行实验数据的记录,直到用户观察到满意的实验波形后,再通过选择工具条中“记录”按钮进行实验数据的记录,停止实验后不自动进入到反演状态。这种方法的优点是记录的数据短而精,其缺点是有可能忘记记录。

5. 启动波形显示

选择该命令，将启动数据采集并显示在屏幕上。如果数据采集处于暂停状态，选择该命令，将继续启动波形显示。在记录数据反演时，该功能相当于启动反演命令。

6. 暂停波形显示

选择该命令，将暂停数据采集与波形动态显示。

7. 停止波形显示

选择该命令，将停止当前实验，如果已进行了实验数据的记录，将弹出“另存为”对话框，选择起名存盘或取消命令。

8. 系统复位

选择该命令，将对整个系统的所有的参数进行复位，恢复到本系统的初始默认设置显示状态。

9. 系统信息

选择该命令，将弹出一个“系统信息”对话框，包含有屏幕分辨率、硬盘空间（指 C 盘）及可用硬盘空间（指 C 盘）等信息。

10. 数据文件删除

选择该命令，会弹出一个提示信息对话框，按“确定”按钮后，会出现“打开”对话框，您可从中选择一个您需要删除的数据文件，然后按“确定”按钮即可删除您所选择的数据文件。

11. 打印设置

选择该命令，将弹出“打印设置”对话框，对打印机做初始设置，并对纸张进行设置。

12. 退出

选择该命令，将退出 Biolap-410 程序主界面。

（二）编辑菜单

编辑菜单中包括复制、粘贴、显示剪辑页、实验标记编辑、实验人员名单编辑、记滴时间设置、实验标题编辑和实验相关数据编辑等 8 个命令。

1. 复制

功能及意义：从当前通道波形显示窗口中复制一块波形图到 Windows 操作系统的剪贴板中。

具体操作：选择该命令后，将暂停数据采集与波形动态显示。复制图块的方法与后面第四小节“反演菜单”中的“图形剪辑”方法相同。只是使用该功能从信号显示窗口中复制完图形后，不会直接进入剪辑页中。

2. 粘贴

在剪辑页中选择该命令，可以将刚才复制的图形粘贴到剪辑页的左下角。该命令与 Windows 操作系统中其他应用软件，如 Word，画图等软件的粘贴功能相同。

3. 显示剪辑页

在数据反演时和部分实验的数据采集时，如果选择该命令，波形显示窗口消失，而剪

辑页出现。关于剪辑页请参见后面的“图形剪辑”部分。

4. 实验标记编辑

选择该命令，将弹出“实验标记编辑”对话框，可以使用该对话框编辑特殊实验标记，包括添加、修改和删除实验标记组或实验标记组内的实验标记。

(1) 添加：如果要添加实验标记组，首先应选择编辑组按钮，然后按“添加”按钮，在实验标记组列表的最下方将出现一个变蓝的“新实验标记组”，同时在实验标记列表中自动为该实验标记组添加一个名为“新实验标记”的新标记，因为在每个实验标记组中至少要有-一个实验标记。

如果要添加新实验标记，首先应选择编辑标记按钮，然后按“添加”按钮，此时，在实验标记列表中的最下方将自动添加一个名为“新实验标记”的新标记。添加的新实验标记组或新实验标记，可以通过“修改”命令按钮，将其修改为所需要的任意名字。

(2) 修改：实验标记组的组名和实验标记名均可以被修改，如果选择编辑组选择按钮，则修改组名，否则，修改标记名。例如，想修改一个实验标记的名称，首先用单击编辑标记按钮，再选中实验标记列表中的该实验标记，使其变为蓝色，并且该实验标记名称同时出现在编辑框中，这时就可以对编辑框中的实验标记名称进行修改，修改完后，用鼠标单击“修改”按钮即可完成修改。

(3) 删除：实验标记组和实验标记名均可以被删除，如果选择编辑组选择按钮，则将删除选择的整个实验标记组，包括这个实验标记组中的所有实验标记。如果选择编辑标记选择按钮，则只删除选择的那个实验标记。

注意：①前 8 个实验标记组是系统自定义的，不能对其进行修改或删除；②实验标记组的总数不得超过 20 组。每个实验标记组内的实验标记总数不能超过 25 个；③实验标记组的组名称和实验标记名称均不能超过 15 个汉字；④当修改完实验标记之后，如果按“OK”按钮，那么新做的修改将被存贮到硬盘上的 label.txt 文件中，下次实验时，这些新做的修改都将生效；如果选择“Cancel”按钮，那么新做的修改不会存盘，这些修改只在本次实验中生效；⑤选择组按钮可以将任何一个实验标记组，选到主界面的特殊实验标记选择区中去。

5. 实验人员名单编辑

选择该命令，将弹出“实验人员名单输入”对话框，用来输入实验人员的名字和实验组号。按“OK”按钮确认，按“Cancel”按钮取消。该功能对学生实验中的网络打印特别有用。

6. 记滴时间设置

选择该命令，将弹出“记滴时间选择”对话框，它用于选择统计记滴的单位时间，即每次在选定的时间内统计尿滴数。

7. 实验标题设置

选择该命令后，会弹出“改变实验标题”对话框，通过该命令可改变实验题目，并且可以为同一个实验设置第二个实验标题。

8. 实验相关数据设置

选择该命令后，会弹出“设置实验相关数据”对话框，可以设置本实验中的动物名

称、动物体重、麻醉方法、麻醉剂和麻醉剂剂量等参数，并选择是否打印这些实验相关数据。

（三）显示方式菜单

显示方式菜单中包括连续示波显示方式、示波器显示方式等共 13 个命令。

1. 连续示波显示方式

波形从左到右或从右到左连续不断地移动。大部分的实验要求使用这种显示方式。

2. 示波器显示方式

波形由左到右依次出现，并且左边的事件先发生，右边的事件后发生。一般与刺激触发显示方式配合使用，在做动作电位、大脑皮层诱发电位等实验时，选择这种显示方式。

3. 刺激触发显示方式

只有当您发出刺激信号后，BL-410 硬卡才产生一次数据采集，并通过软件显示出来。如果您不发出新的刺激信号，那么屏幕上将一直保留显示上一帧采集到的波形图。

4. 比较显示方式

默认状态自动将第二通道的波形显示到第一通道的显示窗口中，并且，第一通道的波形用绿色显示，第二通道的波形用黄色显示，两通道的波形使用相同的基线。

5. 双通道显示方式

选择该命令后，屏幕上将只出现两个波形显示窗口（固定为 1 通道和 2 通道）；如果再一次选择该命令，将取消两通道显示方式，恢复成原来的 4 通道显示方式。

6. 全屏幕显示方式

选择该命令后，会弹出一个包含 4 个通道号的子菜单。选择某一通道号，该通道则表现为全屏幕显示方式。再次选择该通道，它将恢复为 4 通道显示方式；这个命令是一个开关型命令，以通道旁的小钩表示。另外，直接用鼠标双击某通道的波形显示区，与执行该命令的效果相同。

7. 波形显示方向选择

选择该命令后，会弹出一个包含 2 个命令项的子菜单，分别表示从右到左显示和从左到右显示命令，可选择其中一个命令确定波形移动方向。

8. 特殊标记显示方式

选择该命令后，会弹出一个包含 2 个命令项的子菜单，分别表示横向显示和纵向显示。通过该命令可以改变当前屏幕上所显示的以及以后添加的特殊标记的显示方向。BL-410 系统默认“横向显示”。

9. 压力标尺单位

选择该命令后，会弹出一个包含 2 个命令的子菜单，分别为 kPa 和 mmHg。当选择压力信号后，默认状态为信号显示窗口左边的标尺以国际标准单位 kPa 为单位。

10. 信号反向

选择该命令后，会弹出一个包含 4 个通道号的小菜单，指示是否将该通道的输入信号进行了反向显示。如果某个通道号的旁边有一个小钩，表示该通道的输入信号已经反向显示，如果没有小钩则表示该通道没有反向显示。默认地，4 个通道的输入信号均不反向