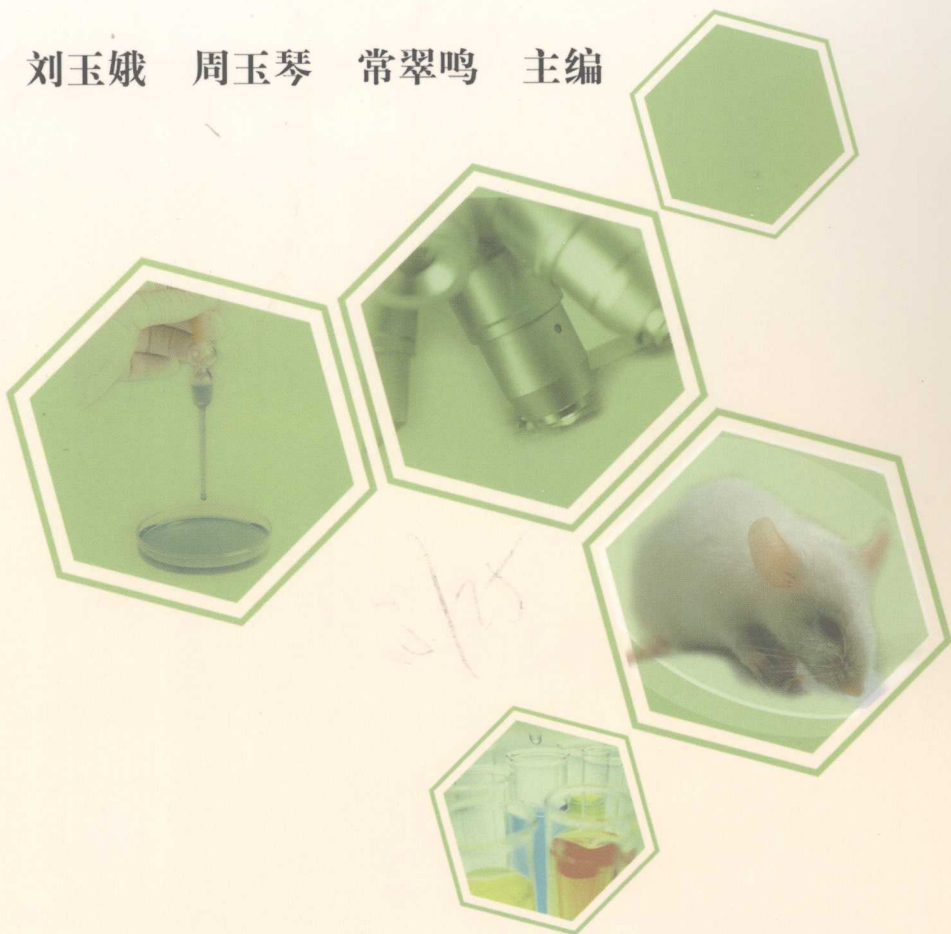



技能型紧缺人才培养培训配套实验教材

生理学、药理学及心理学 实验指导

刘玉娥 周玉琴 常翠鸣 主编



 科学出版社
www.sciencepress.com

技能型紧缺人才培养培训配套实验教材

生理学、药理学及心理学 实验指导

主 编 刘玉娥 周玉琴 常翠鸣

编 者 (按姓氏汉语拼音排序)

常翠鸣 陈连璧 江 虹

李景新 刘 萍 刘克敬

刘玉娥 王菊英 王姿颖

魏欣冰 周玉琴

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书为高专、高职用“生理学”、“药理学”和“心理学”国家级规划教材的配套实验指导,包括三部分实验内容。第一部分为生理学实验,介绍了实验总论、基本实验、综合性实验、人体机能实验和探索性实验设计等五个部分实验。第二部分为药理学实验,实验内容为药物一般知识、处方和药理学动物实验。第三部分为医学心理学实验,主要实验为注意分配实验、听觉的数字记忆广度实验、情绪与皮肤电反应测试、艾森克人格测验(EPQ)、卡特尔16种人格因素测验和评定量表等。

本实验指导可供高专、高职护理、助产、临床医学、检验、药学、药剂、医学影像技术、卫生保健、社区医学、中医等专业实验教学使用。不同专业和 schools 可根据专业特点实验条件和实验课时安排,对实验内容做适当选择。

图书在版编目(CIP)数据

生理学、药理学及心理学实验指导 / 刘玉娥,周玉琴,常翠鸣主编. —北京:科学出版社,2008

技能型紧缺人才培养培训配套实验教材

ISBN 978-7-03-022878-9

I. 生… II. ①刘…②周…③常… III. ①生理学-实验-高等学校:技术学校-教学参考资料②药理学-实验-高等学校:技术学校-教学参考资料③实验心理学-高等学校:技术学校-教学参考资料 IV. Q4-33
R965.2 B84

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 133963 号

责任编辑:李 婷 邱 波 吴茵杰 / 责任校对:赵燕珍

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>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008 年 9 月第 一 版 开本:787 × 1092 1/16

2008 年 9 月第一次印刷 印张:13 1/2

印数:1—7 000 字数:307 000

定价:24.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈双青〉)

技能型紧缺人才培养培训配套实验教材 编委会

主 编 常翠鸣
副主编 陈连璧 朱摩西 吴崇媛 徐荣达
毕玉顺 刘 凯 刘玉娥 周玉琴
张孟业 赵兴国 王绪洲 李瑞峰
曹英林 卢雪峰

编 者 (按姓氏汉语拼音排序)

曹英林	常翠鸣	陈连璧	董海霞
江 虹	孔 峰	李 莉	李景新
李瑞峰	李秀敏	林晓燕	刘 凯
刘 萍	刘克敬	刘玉娥	卢雪峰
王 敏	王 茜	王菊英	王婷婷
王绪洲	王姿颖	魏树珍	魏欣冰
吴晓娟	吴玉玲	夏西燕	邢子英
袁中瑞	原银萍	张孟业	赵兴国
甄军晖	周玉琴	庄学伟	

前 言

高等职业教育是我国高等教育的重要组成部分,为社会和经济建设培养了大量高素质的技术性专门人才,在加快社会主义现代化建设进程中起到不可替代的作用。高职教育课程体系具有很强的实用性,高度重视实践性教学环节,实验课教学在教学计划中占有较大比重。目前国内出版了许多高等职业院校基础医学理论教学用书,但缺少与理论教学配套的实验教材,实验教材的建设滞后于高职教育的发展步伐。为此,我们组织了具有丰富教学经验的教授担任主编,为目前所使用的由科学出版社出版的高专、高职基础医学教科书撰写了相配套的实验指导,分别为《生理学、药理学及心理学实验指导》、《生物化学与医用化学实验指导》、《病理学与病理生理学实验指导》、《解剖学与组织胚胎学实验指导》、《免疫学与微生物学实验指导》和《诊断学实验指导》。

在本套教材编写中,作者遵循教育部“高职教育基础课程教学要体现以应用为目的,以必须、够用为度,以讲清概念、强化应用为教学重点”的基本要求,和“以应用为主旨、以能力为本位”的指导原则。编写内容努力体现教材的思想性、科学性、先进性、适用性和启发性,并具有如下特点:①力求文字简明,深入浅出,通俗易懂,以增加可读性,便于学生自主学习。②紧紧围绕教学目标,突出培养应用能力的教学定位。实验项目的选择首先保证实验教材的系统性和实用性。同时,兼顾不同医学专业实验教学的实际需要,考虑到不同地区和不同实验室条件的差异,实验内容给不同专业和学校的选用留有余地,以增加适用性和灵活性。③提供了适量的案例、提示和链接,使实验内容联系有关专业知识和临床实践,以增强学生的学习兴趣 and 主动性,拓宽学生的知识面,启迪学生的科学思维 and 创新能力。④注意介绍与实验内容有关的新知识、新技术 and 新方法,充分利用实验室的先进设备,使得实验教学更具实用性和先进性。

本套实验教材适用于高专、高职护理、助产、临床医学、检验、药学、药剂、医学影像技术、卫生保健、社区医学、中医等专业。

本套实验教材的编写 and 出版得到了全体编委会成员 and 科学出版社的大力支持,在此表示衷心感谢。由于教材的编写时间紧,作者水平所限,不足之处在所难免。我们诚挚地希望广大师生 and 读者给予批评指正。

常翠鸣

2008年3月于济南

目 录

第一部分 生理学实验

第1章 生理学实验总论	(2)
第2章 生理学基本实验	(26)
实验一 蟾蜍坐骨神经-腓肠肌标本制备	(26)
实验二 蟾蜍坐骨神经干动作电位的引导	(30)
实验三 蟾蜍神经干不应期测定	(34)
实验四 蟾蜍神经干兴奋传导速度的测定	(37)
实验五 不同强度与频率刺激神经对蟾蜍骨骼肌收缩的影响	(39)
实验六 红细胞渗透脆性的测定	(43)
实验七 红细胞沉降率的测定	(46)
实验八 血细胞比容测定(温氏法)	(48)
实验九 血液凝固及其影响因素	(50)
实验十 期前收缩和代偿间歇	(53)
实验十一 影响离体蛙心活动的体液因素	(56)
实验十二 反射弧的分析	(59)
实验十三 去大脑僵直	(62)
实验十四 小脑受伤动物运动功能障碍的观察	(64)
第3章 生理学综合性实验	(66)
实验一 心血管活动的神经体液调节	(66)
实验二 呼吸运动的调节	(70)
实验三 影响尿生成的因素	(73)
第4章 人体机能实验	(76)
实验一 血型鉴定	(76)

实验二 心音听诊	(79)
实验三 人体心电图的测定	(81)
实验四 人体动脉血压的测量	(85)
实验五 视敏度的测定	(88)
实验六 视野的测定	(90)
实验七 盲点的测定	(92)
实验八 声音的传导途径	(94)
第5章 探索性实验设计	(96)

第二部分 药理学实验

第6章 药物一般知识	(100)
第7章 处方	(107)
第8章 药理学动物实验	(110)
实验一 药物对四氯化碳诱发小鼠急性肝损伤的保护作用	(110)
实验二 pH对士的宁吸收速率的影响	(114)
实验三 苯海拉明拮抗参数(PA_2)的测定	(116)
实验四 戊巴比妥半数有效量(ED_{50})的测定	(120)
实验五 水杨酸钠血浆浓度半衰期($t_{1/2}$)的测定	(123)
实验六 酚磺酞药动学参数的测定	(125)
实验七 药物的不同理化性质对药物作用的影响	(128)
实验八 不同剂量的药物对药物作用的影响	(130)
实验九 不同给药途径对药物作用的影响	(132)
实验十 有机磷酸酯类中毒与解救	(134)

- 实验十一 毛果芸香碱和阿托品对瞳孔的影响 (137)
- 实验十二 传出神经系统药物对血压的影响 (139)
- 实验十三 氯丙嗪对体温的影响 ... (142)
- 实验十四 普鲁卡因和丁卡因的毒性比较 (145)
- 实验十五 局部麻醉药对兔角膜的麻醉作用 (147)
- 实验十六 药物的抗电惊厥作用 ... (149)
- 实验十七 哌替啶和阿司匹林的镇痛作用(扭体法) (151)
- 实验十八 尼可刹米对呼吸抑制的解救 (153)
- 实验十九 普萘洛尔的抗缺氧作用 ... (155)
- 实验二十 利多卡因对氯化钡诱发家兔心律失常的治疗作用 ... (157)
- 实验二十一 强心苷对离体蛙心的作用 (159)
- 实验二十二 可待因的镇咳作用 ... (161)
- 实验二十三 药物对离体肠平滑肌作用的影响 (163)
- 实验二十四 硫酸镁对小鼠的导泻作用 (167)
- 实验二十五 药物对离体豚鼠气管环的作用 (169)
- 实验二十六 药物对凝血时间的影响 (171)
- 实验二十七 地塞米松对蛋清致大鼠踝关节肿胀的抑制作用 (174)
- 实验二十八 链霉素毒性反应及钙剂的对抗作用 (177)
- 实验二十九 磺胺类药物的溶解性 ... (179)
- 实验三十 缩宫素与麦角新碱对离体子宫的作用 (181)

第三部分 医学心理学实验

- 第9章 常见医学心理学实验 (184)
- 实验一 注意分配实验 (184)
- 实验二 听觉的数字记忆广度 (187)
- 实验三 情绪与皮肤电反应测试 (189)
- 实验四 艾森克人格测验(EPQ) (192)
- 实验五 卡特尔 16 种人格因素测验 (195)
- 实验六 评定量表 (197)
- 附录 (203)
- 附录一 常用实验动物的生理常数 (203)
- 附录二 常用生理溶液的成分和含量 (204)
- 附录三 各种动物的催眠剂量(荻原弥二郎 1971) (205)
- 附录四 随机数字表 (206)
- 附录五 实验室常用酸碱比重和浓度 (207)

第一部分

生理实验讲义

章

生理实验讲义

生理实验讲义 (一)

- 1. 动物实验本基实验固其呼吸肌舒张
- 2. 动物实验本基实验固其呼吸肌舒张
- 3. 动物实验本基实验固其呼吸肌舒张
- 4. 动物实验本基实验固其呼吸肌舒张
- 5. 动物实验本基实验固其呼吸肌舒张

生理实验讲义 (二)

生理学实验

生理实验讲义 (一)

生理实验讲义 (二)

生理实验讲义 (三)

生理实验讲义 (四)

生理实验讲义 (五)

生理实验讲义 (六)

生理实验讲义 (七)

生理实验讲义 (八)

生理实验讲义 (九)

生理实验讲义 (十)

生理实验讲义 (十一)

生理实验讲义 (十二)

生理实验讲义 (十三)

生理实验讲义 (十四)

生理实验讲义 (十五)

生理实验讲义 (十六)

生理实验讲义 (十七)

生理实验讲义 (十八)

生理实验讲义 (十九)

一、生理学实验的目的和要求

(一) 生理学实验课的学习目的

1. 加深理解和巩固所学基本理论知识。
2. 得到实验研究的基本操作技能训练。
3. 提高实践动手能力和科研能力。
4. 培养观察问题和运用所学知识解决实际问题能力。
5. 培养严谨求实的科学态度,提高综合创新性素质。

(二) 生理学实验课基本要求

1. 实验前的要求

- (1) 预习实验指导,了解实验目的、内容、要求和方法。
- (2) 按时进入实验室,不早退。
- (3) 穿隔离衣。

2. 实验中的要求

- (1) 检查核对实验器材,不得随意拆卸和调换仪器。
- (2) 根据实验内容进行小组内分工。
- (3) 保持实验室安静,认真听取教师讲解,严格按照要求进行实验操作。
- (4) 爱护动物和实验器材,节约试剂和药品。注意安全。

3. 实验后的要求

- (1) 死亡动物或标本放在指定地点,存活动物放入笼内。
- (2) 将器材洗净擦干,清点后如数交回原处。损毁器材应报告。
- (3) 搞好室内卫生,保持实验室清洁整齐。
- (4) 认真整理实验记录,按时完成实验报告。

4. 生理学实验报告的书写

(1) 实验报告的书写目的:实验结束后,将所观察到的实验现象和记录到的资料加以整理、分析,写出实验报告。实验报告是对实验结果和实验技能培训的全面总结和汇报,一定要认真、独立完成。

通过书写实验报告,可使学生达到:

- 1) 回报实验结果,便于教师及时了解教学效果。
- 2) 经过对实验结果的分析讨论,复习和巩固所学有关知识和技能。

3) 掌握实验资料整理和总结的基本方法,为以后进行科研和撰写科研论文打基础。

4) 增强观察、分析问题和解决实际问题的能力,提高个人创新素质。

(2) 实验报告的书写要求

1) 每个实验结束后,均要认真、独立完成实验报告。

2) 使用统一的实验报告纸和书写格式。

3) 书写文字要清晰、简练,语法正确。

4) 按时完成实验报告,以便教师评定学生实验课成绩。

(3) 实验报告的书写内容

1) 一般项目:姓名、班级、组别、日期、室温等。

2) 实验题目。

3) 实验目的。

4) 实验方法和步骤。

5) 实验结果:这是实验报告中最重要的一部分。要认真、如实描述所观察到的现象,展示原始资料,并按照指导教师要求处理实验结果。

6) 讨论和结论:这也是实验报告中的重要部分。根据所学理论知识,简要分析和解释实验结果,指出其意义。对于非预期性的结果,应分析其可能原因。最后对实验结果加以概括,写出简要的结论。鼓励学生对实验结果的讨论提出科学的独特见解或假设。

5. 生理学实验室规则 为保证实验课顺利进行,提高教学效果,使学生能得到较好的实验技能训练,特制定如下实验室规则:

(1) 实验前预习实验指导,了解实验目的、内容、要求和实验方法。

(2) 遵守纪律,不迟到,不早退。穿隔离衣。

(3) 实验时保持室内安静,认真听取指导教师讲解,并严格按照要求进行实验操作。

(4) 认真观察和记录实验结果,实验后按时完成实验报告,交指导教师批阅。

(5) 爱护动物,节约试剂和药品。

(6) 爱护实验器材,不得随意拆卸和调换。损毁实验器材时应及时向指导教师报告。

(7) 严格遵守操作程序,使用电子仪器和其他设备时要注意安全。

(8) 实验结束后,妥善处理动物和标本,搞好室内卫生,保持实验室清洁。

二、实验常用仪器、设备

生理学实验所需的仪器总体上可分为四大系统(图 1-1)。

(一) 刺激系统

生理实验中应用最多的是电刺激,因电刺激较容易控制,对组织没有或损伤很

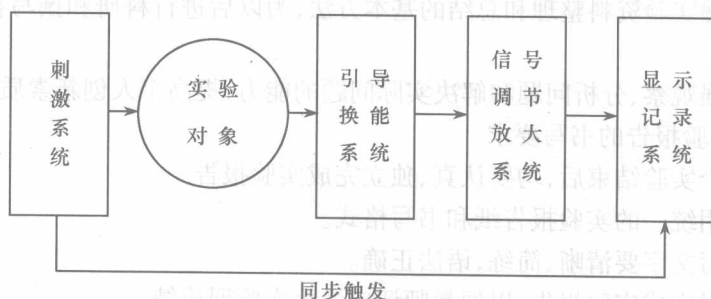


图 1-1 生理学实验仪器配置关系



图 1-2 普通电极和

保护电极

1. 普通电极;
2. 保护电极

小,引导方便,可重复使用。电刺激系统包括电子刺激器、刺激隔离器和各种电极。常用的电极有普通电极、保护电极、微电极等。

1. 普通电极 将两根银丝装嵌在有机玻璃或电木的框套内,银丝上端与引线连接,可作为刺激电极或引导电极(图 1-2)。

2. 保护电极 将银丝包埋在绝缘框套内,下端有一空槽,将银丝嵌于槽内,但需裸露少许以便与组织接触,其他构造与普通电极相同。这种电极可用于刺激在体神经干,以防止周围组织受刺激(图 1-2)。

3. 微电极 微电极有两种类型:一类是金属电极,包括双极或单极引导电极,多用于细胞外记录。另一类是充填电解质溶液的玻璃微电极,用硬质的毛细玻璃管制成(图 1-3)。用于细胞内记录时,其尖端需小于 $0.5\mu\text{m}$;用于细胞外记录时,其尖端可为 $1\sim 5\mu\text{m}$ 。微电极内常充灌 3mol/L KCl 溶液,从电极的粗端插入银-氯化银电极丝。目前多用微电极控制仪来制备玻璃微电极。其原理是将一(内含玻璃纤维)玻璃毛胚管穿过一加热线圈的中央,将其两端固定。当电流通过线圈时线圈发热;玻璃毛胚受热融化,在附加重力或(电)磁力的吸引牵拉下将熔化部位的玻璃毛胚拉细、拉长。当拉力超过玻璃的内聚力时,毛胚断裂。如果加热电流和拉力配合适中,就可拉出尖端直径小于 $1\mu\text{m}$ 的锥形微玻璃管,将导电的溶液(如 3mol KCl)充灌其中便成了玻璃微电极。

4. 吸附式电极 是用于测量组织或肌肉表面电位的电极。它是靠真空泵产生的负压,使电极吸附在组织或肌肉表面而记录电位的一种方法。由于这种电极对组织无损伤、使用方便可靠,故常在生物学实验中使用。

5. 皮肤表面电极 这种电极用于从体表上测量心电图、脑电图和肌电图。体表电极的形状很多,有用于肢体的金属板电极、吸杯电极、浮动型表面电极、按扣式电极以及特殊形式的表面电极等。

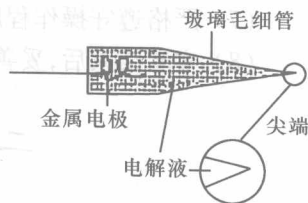


图 1-3 玻璃微电极

6. 神经标本盒 通常用有机玻璃制成(图 1-4), 盒内有两根导轨, 导轨上有 5~7 个装有银丝电极的有机玻璃滑块, 电极滑块可以在导轨上随意移动, 用以调节电极间的距离。每个电极滑块通过导线与标本盒侧壁的一个接线柱相连, 其中一对作为刺激电极, 1~2 对作为记录电极, 记录电极与刺激电极间的电极接地。有的标本盒盒盖上装有小尺, 用以测量电极间的距离。使用及注意事项: ①滑块电极的银丝必须保持清洁, 如有污垢可用浸有任氏液的棉球轻轻擦拭, 仍不能清除时, 可用细砂纸轻轻擦净。②移动滑块电极时动作要轻, 以免将电极与接线柱间的导线弄断。③实验时标本应经常保持湿润, 标本安好后将上盖盖好。

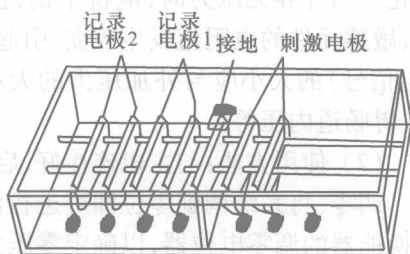


图 1-4 神经标本盒

(二) 引导、换能系统

换能器是一种将能量形式转变的器件装置, 又称传感器。在生物学实验中, 有许多被测参量是非电信号, 如机械收缩、压力、振动、温度和某种化学成分变化等, 都需要将原始生理信号转换为电的信号, 加以引导, 这就是各种形式的换能器。根据不同类型的传感器原理, 制成了压力换能器、张力换能器、心音换能器、呼吸换能器等。机能学实验中最常用的是前两类换能器, 现分别介绍如下:

1. 压力换能器

(1) 原理与用途: 压力换能器是将各种压力变化(如动、静脉血压, 心室内压等)转换为电信号。然后将这些电信号输入前级放大器或示波器, 电信号输出的大小与外加压力大小成线性关系。压力换能器的外观如图 1-5, 头端是一个半球形的结构, 内充抗凝剂稀释液, 其内面后部为薄片状的应变元件, 组成桥式电路。其前端有两个侧管, 一个用于排出里面的气体, 另一个与血管套管相连。

此换能器是利用了电阻式传感器的原理。其内部结构是一桥式电路, 即平衡电桥(图 1-6), 该电桥的一部分由敏感元件构成, 它可将压力变化转换成电阻值的

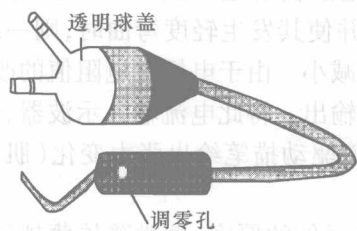


图 1-5 压力换能器外观

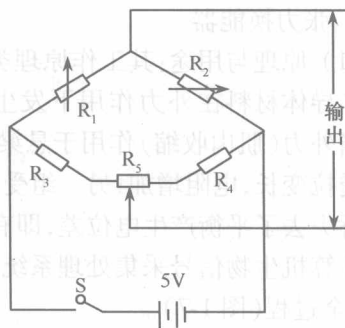


图 1-6 桥式电路图

变化。当外界无压力时,电桥平衡,换能器输出为零。当外界压力作用于换能器时,敏感元件的电阻值发生改变,引起电桥失衡,即有电流(电信号)输出。其电流(电信号)的大小应与外加压力的大小呈线性关系。压力换能器主要用于测量血压、胃肠道内压等。

(2) 使用方法:与主机连接好,启动后预热 10~15 分钟。

调零:将系统调到零位即可进行测量。调节三通管,使换能器与大气相通,调节换能器的调零电位器,以确定零压力基线。

排气:实验时将两个三通管分别与换能器两个接口连接,从一侧三通管缓缓注入抗凝稀释液,并将换能器透明球盖及测压导管内的气泡排净,以免引起压力波形失真。把换能器水平放置并固定在支架上,尽可能保持液压导管(插管)的开口与换能器的感压面在同一水平面,或有一个固定的距离,不得随意改变其位置,以避免静水柱误差。

定标:在仪器、压力换能器调零之后,用血压计给换能器施加一个标准的压力值,然后把压力值输入到仪器系统内。实验时仪器系统将以此作对照,准确地测量压力的大小。

测量:调节三通管,使换能器与充满抗凝稀释液的测压导管相通(另一侧三通管需要关闭),即可进行压力的测量。实验结束后,应及时清除换能器内的液体或血液,并用蒸馏水轻轻洗净,晾干后以备再用。

注意事项:压力换能器有一定的压力测量范围,一般为 $-50 \sim 300\text{mmHg}$ ($1\text{mmHg} = 0.133\text{kPa}$),超过检测范围的压力不宜测量,使用时应注意被测压力的高低。

测量时压力换能器、导管和被测对象一定要形成一个完全封闭的系统。如某一环节出现漏气情况,将造成液体渗漏和测量的不准确。先将换能器透明球盖内充满用生理盐水稀释的抗凝剂稀释液,注意将透明球盖及测压导管内的气泡排净,以免引起压力波变形失真。灌注抗凝液时,应首先检查三通管及导管是否通畅,避免阻塞形成死腔,引起高压而损坏换能器。

在压力换能器构成闭合管道系统时,严禁用注射器从侧管向闭合测压管道内用力加压,以免损坏换能器。避免碰撞,要轻拿轻放,以免断丝。

清洗换能器时注意不要把胶圈丢失,安装时要安装在罩子里面,以免漏水造成无法测量或测量不准确。

2. 张力换能器

(1) 原理与用途:其工作原理类似于压力换能器。张力换能器是利用某些导体或半导体材料在外力作用下发生变形时,其电阻会发生改变的“应变效应”原理。当外力(肌肉收缩)作用于悬梁臂的游离端并使其发生轻度弯曲时,则一组应变片受拉变长,电阻增加;另一组受压缩短,电阻减小。由于电桥臂电阻值的改变,使电桥失去了平衡产生电位差,即有微弱的电流输出。将此电流输入示波器、记录仪或计算机生物信号采集处理系统,经放大,就能驱动描笔绘出张力变化(肌肉收缩)的全过程(图 1-7)。

机械-电换能器的灵敏度和量程决定于应变元件的厚度,悬梁臂越薄越灵敏,但量程的范围也越小。因此,这种换能器的规格应根据所作实验来决定,蛙腓肠肌

实验的量程应在 100g 以上,肠平滑肌实验应在 25g,小动物心肌乳头肌实验应在 1g 以下。

(2) 使用方法:①将换能器固定在合适的支架上,保证拉力方向和受力感应梁(弹簧片)的平面垂直。

②与主机连接好,启动后预热 10 分钟。③调零:选定“调零”命令之后,可使系统在输入端悬空时,偏离基线(红色 0 校准线)的直流输入信号波形回到基线位置。

④定标:在换能器调零之后,选定“定标”命令,用一个

2g 的砝码给换能器一个固定值的标准的信号,再将其固定值输入系统,以更改原数值。实验时将以此作对照。例如为 1 通道的张力信号定标:将信号参数选为张力信号;张力换能器插入 1 通道,并使其处于悬空状态,即不承重;调节张力换能器的零点,使其输入信号恰好处于 1 通道的基线上(0 刻度线上),用鼠标按下定标对话框中的定标按钮;将定标参数选择为“标准信号”,在张力换能器悬梁上挂一个 2g 砝码,然后在“定标值输入”框内输入砝码的重量;当输入信号稳定之后,按下“定标”按钮。用同样的方法也可以对其他通道进行定标。⑤将标本的一端通过丝线与换能器的弹簧片相连接即可开始实验。注意连接标本和换能器之间的丝线松紧度要合适,不宜过松或过紧。

注意事项:①张力换能器有 0~2g、0~10g、0~50g 等型号,使用时要注意选用合适的换能器,以避免超出换能器的测量范围,否则将损坏换能器。一般测量肠肌张力用 0~10g 换能器,测量心肌张力用 0~50g 换能器。②在测量时,要注意连接标本和换能器感应梁之间的丝线松紧度要合适,不宜过松或过紧,以免造成实验结果的不准确。③换能器内不得灌入液体。④在安装和调整实验装置时,应避免碰撞换能器。调零时不得用力太大,否则易损坏电位器。⑤严禁用手拨动换能器的感应梁(弹簧片),这样极易造成换能器的损坏。

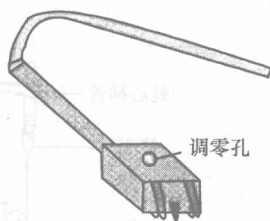


图 1-7 张力换能器外观

(三) BL-310 生物机能实验系统

1. 概况 BL-310 生物信号显示与处理软件系统可同时显示三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,可对实验数据进行存储、分析及打印(图 1-8)。该系统可适用于大、中专医学院校和科研单位进行生理、药理、毒理和病理等实验。

2. 硬件简介 BL-310 生物机能实验系统为外置式的生物机能实验系统,它的前面板包含有 4 个信号输入接口、1 个触发输入接口、1 个刺激输出接口、1 个记滴输入接口。触发输入接口用于在刺激触发方式下,外部触发器通过这个输入接口触发 BL-310 系统采样。

本系统采用内置插卡式硬件系统,其中 BL-310 生物信号采集与放大硬卡插在计算机机箱内的 ISA 插槽上,内置系统的对外接口安装在计算机空余的 5 寸软驱插槽内,称为 BL-310 系统的前面板(图 1-9),它通过背面的电缆线与 BL-310 硬卡上的信号输入插座相连接。

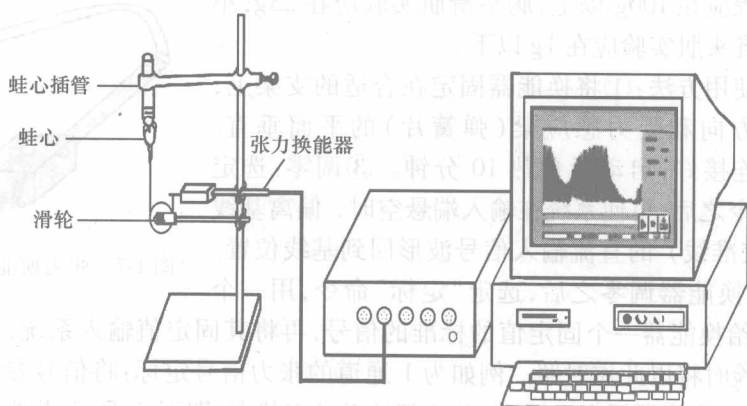


图 1-8 蛙心灌流仪器连接方法

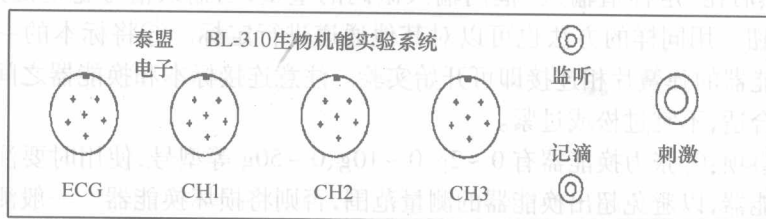


图 1-9 BL-310 系统的前面板示意图

ECG:6 芯全导联心电图输入接口(连接全导联心电图输入线);CH1:5 芯 1 通道输入接口(可连接引导电极、压力传感器、张力传感器等);CH2:5 芯 2 通道输入接口(同通道 1);CH3:5 芯 3 通道输入接口(同通道 1);监听:2 芯监听输出接口;记滴:2 芯记滴输入接口;刺激:2 芯刺激输出接口

1、2、3 通道输入接口可直接连接引导电极,用以输入电信号,也可连接张力或压力传感器,输入张力或压力信号。这三个通道的性能指标完全一样,可以互换使用。

3. 软件简介

(1) 运行软件:在中文 Windows98 操作系统中,按如下步骤启动 Biolap98 软件,进入 Windows98 中文操作系统,依次打开显示器、打印机、主机电源(关机时顺序相反),可自动进入 Windows98 操作系统。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 Biolap98 命令选项即可运行该程序。Biolap98 生物信号显示与处理软件的所有功能均需借助主界面实现(图 1-10,表 1-1)。主界面自上至下依次分为标题条、菜单条、工具条、生物信号显示窗口、信息显示区及状态条六部分。生物信号显示窗口左侧为控制区,控制区自上至下又分为硬卡参数调节区、扫描速度调节与显示区和特殊实验标记选择区三部分。主界面左下角是最小化的设置刺激器参数对话框。

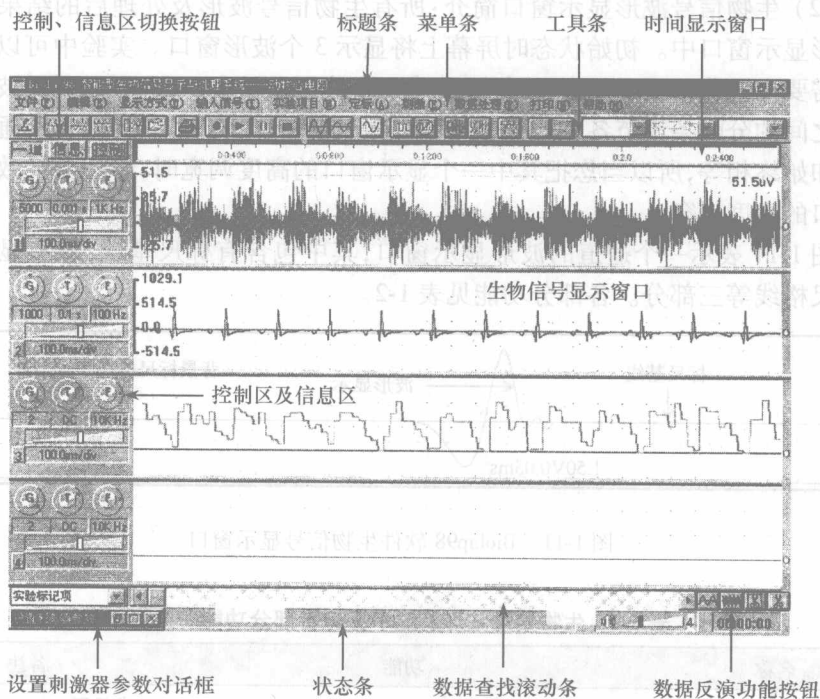


图 1-10 BL-310 Biolap98 生物信号显示与处理软件主界面

表 1-1 Biolap98 软件主界面各部分功能

名称	功能	备注
标题条	显示软件名称及实验标题等相关信息	
菜单条	显示软件中所有的顶层菜单项,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	其中包含有下拉式按钮
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	数据记录和反演时显示
波形显示窗口	显示生物信号的原始波形或处理后的波形,每一个显示窗口对应一个实验采样通道	
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
标尺调节区	选择标尺单位及调节标尺基线位置等	
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
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	3个显示通道的面积之和相等
设置刺激器参数对话框	设置刺激器参数	反演时消失
状态条	显示当前系统命令的执行状态或一些提示信息	

(2) 生物信号波形显示窗口简介:所有生物信号波形及处理后的结果均显示在波形显示窗口中。初始状态时屏幕上将显示3个波形窗口。实验中可以根据自己的需要在屏幕上显示1个、2个、3个或4个波形显示窗口,也可以通过波形显示窗口之间的分隔条调节各个波形显示窗口的高度,但由于4个波形显示通道的面积之和始终相等,所以当您将其中一个显示窗口的高度调宽时,必然会导致其他显示窗口的高度变窄。

图1-11表示一个通道的波形显示窗口,其中包含有标尺基线、波形显示和背景标尺格线等三部分。各部分功能见表1-2。

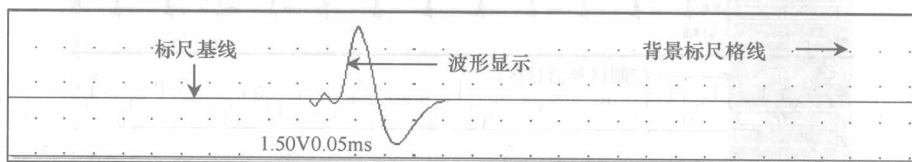


图1-11 Biolap98 软件生物信号显示窗口

表1-2 生物信号波形及显示窗口各部分功能一览表

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	参见图1-11
标尺	为增益标尺,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	可取消、可移动
背景标尺点	波形大小的参考刻度线	可取消
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	

(3) 功能菜单简介:BL-310软件的顶级菜单条,相当于对菜单命令进行第一次分类,将相同性质的命令放入到同一顶级菜单项下。在顶级菜单条上有: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、帮助。

1) 文件菜单:用鼠标单击顶级菜单条上的“文件”菜单项时,“文件”下拉式菜单将被弹出。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、数据文件删除和退出等命令。

打开反演数据:该命令打开一个以前记录的数据文件(包括.dat或.cut类型文件)。并启动反演。

打开配置:选择该命令后,会弹出一个“自定义模块选择”对话框,从自定义模块下拉式列表中选择您原来存储的实验模块,然后按“确定”按钮,系统将自动按照这个实验模块存储的配置进行实验设置同时启动实验。

记录模式:是一个开关型命令,具有开与关两种命令状态。

系统复位:对整个系统的参数进行复位,使之与开机时的初始设置相同。

删除文件:选择该命令,将弹出“删除文件”对话框,可从该对话框中选择一个需要删除的数据文件,然后按“删除”按钮即可删除您所选择的数据文件,按“取