

仪器手册

中国科学院心理研究所公用实验室

目 录

1. 动物实验中心.....	3
1.1 操作性条件反射箱 (operant conditioning)	3
1.2 高架十字迷宫 (cross maze)	4
1.3 微透析系统.....	4
1.4 条件性位置偏爱箱 (Conditioned Place Preference, CPP)	4
1.5 Morris水迷宫 (morris water maze)	5
1.6 立体定位仪.....	6
1.7 96 通道高级锋电位分拣系统.....	6
2. 生理心理学实验系统.....	7
2.1 流式细胞仪.....	8
2.2 实时荧光定量PCR仪	9
2.3 Leica CM1900 冰冻恒温切片机	10
2.4 GDS 8000 凝胶成像分析系统.....	11
2.5 Allegra 64R台式高速冷冻离心机.....	12
2.6 UNICO UV-2800 扫描型紫外/可见光分光光度计	14
2.7 SONICS VCX750 超声波破碎仪	15
2.8 落地式碎花冰块制冰机.....	16
2.9 超低温冰箱.....	17
2.10 DL-CJ-1ND超净工作台	17
2.11 美国 Barnstead公司Easypure II 高纯水器.....	18
3. 认知与实验心理学实验系统.....	19
3.1 Neuroscan EEG/ERP 系统.....	19
3.2 磁共振模拟器	20
4. 行为实验系统.....	21
4.1 虚拟实验系统.....	21
4.2 行为观察记录分析系统 (The Observer 5.0)	23

公用实验室是一个提供实验前设计、技术咨询、分析测试和数据处理等服务的开放式、综合性心理学研究支撑平台。公用实验室的建立，彻底解决了以往将仪器分散在各课题组实验室所造成的使用效率较低、共享困难的局面，实现科技资源共享和优化配置，避免或减少重复购置，提高仪器使用率。同时，以这一平台为中介，可加强研究所内及科学院与部门、高校、地方的交流合作，提高科技创新能力。

公用实验室由 4 个功能突出、各有侧重的实验系统组成，拥有的关键仪器设备超过 55 台/套。

1. 动物实验中心

动物实验中心总面积为 930 平米，饲养量达到每年 15000 只大小鼠。此外，还提供转基因动物的繁育和保种，抑郁、焦虑、应激、疼痛及药物成瘾等动物模型的构建等服务。核心区内装有自给药操作系统、高架十字迷宫、微透析系统、饮水冲突系统、条件性位置偏爱系统、水迷宫、立体定位仪等动物行为观察与分析、脑内定位与样本提取的关键设备。

1.1 操作性条件反射箱（operant conditioning）

原理：基于 Skinner 操作性条件反射原理，训练动物将操作行为（压杆或鼻触）与行为的结果（奖赏或终止惩罚）建立连接，用于大鼠静脉自身给药、习得性无助等行为模型的建立。操作性条件反射训练装置（30cm×24cm×21cm）置于隔音、通风、照明良好的木制隔音箱内。训练箱由透明的有机玻璃和不锈钢板组合而成，可根据需要进行拆卸和组装。不锈钢条组成的栅栏状底板可通以电流。箱内控制面板与外界控制器连接，并输向计算机。



1.2 高架十字迷宫 (cross maze)

高架十字迷宫具有一对开臂和一对闭臂，每个臂末端设有食物槽，啮齿类动物由于嗜暗性会倾向于在闭臂中活动，但出于好奇心和探究性又会在开臂中活动，在面对新奇刺激时，动物同时产生探究的冲动与恐惧，这就造成了探究与回避的冲突行为，从而产生焦虑心理。该仪器由支架、数据线、图像采集卡等组成。

高架十字迷宫是利用动物对新异环境的探究特性和对高悬敞开臂的恐惧形成矛盾冲突行为来考察动物的焦虑状态。



1.3 微透析系统

微透析技术是以透析原理为基础的在体取样技术，是在非平衡条件下，膜外小分子物质通过扩散进入透析管内，并被微透析管中连续流动的灌注液不断带出，从而达到从活体组织连续取样的目的。

原理：将一种具有透析作用的微细探针置于采样的生物组织内，利用一部非常精细的注射泵，推送溶液至探针处，以达到与组织内欲取出测量的低分子量物质，进行透析交换，再将透析液做进一步的分析。



该系统主要由取样用的微透析探针、微量注射泵和灌注液收集器组成。

1.4 条件性位置偏爱箱 (Conditioned Place Preference, CPP)

原理：根据经典的巴甫洛夫条件反射原理建立，是一种背景条件反射。理想的 CPP 实验装置是有 2 个箱子和 1 个起始过道。给动物注射可卡因或吗啡后，立即把动物放

入其中一箱，通过反复，动物建立了位置和毒品效果之间的关联，表现为在与成瘾药物曾经匹配过的环境中停留更多的时间，因此称为位置偏爱。这是毒品的奖励/强化效果驱使的条件反射行为。主要反映了动物对药物相关线索的学习、记忆情况。

不同的实验目的有不同的操作流程，最关键的是如何做好对照实验，应该是在完全一样的条件下进行组间对照，以及完全

一样条件下做自身对照。在适应阶段，需要让动物适应 CPP 箱子，方法是让动物每天自由探索 CPP 箱 30min，至少连续 2d，然后才开始实验，每只动物的普通行为学观测是非常重要的，



要判断动物是否处于应急状态，适应的程度是否好。在训练检测阶段：训练的开始，最重要的是得到基础水平的数据，也就是在 15min 的自由探索中，动物本身对 A 和 B 箱本身是否有偏爱，实验操作者需要注意的是，每次把动物放入起始通道时，让动物面向两侧的壁，避免人为暗示导致动物表现偏爱 A 或 B 箱，把动物放入起始通道，最好通过自动轨迹记录系统，观测动物在 A 和 B 箱中的时间和进入次数，进入训练阶段时关闭 A 和 B 箱间的通道，所有的结果需要平均后进行统计分析，以排除动物个体差异，或有些动物没有形成 CPP 的影响，通常每个组的动物数需要在 7~10 只才能很好地满足统计的要求。

1.5 Morris 水迷宫 (morris water maze)

Morris 水迷宫实验是一种强迫实验动物（大鼠、小鼠）游泳，学习寻找隐藏在水中平台的一种实验，主要用于测试实验动物对空间位置感和方向感（空间定位）的学习记忆能力。被广泛应用于学习记忆、老年痴呆、海马/外海马研究、智力与衰老、新药开发/筛选/评价、药理学、毒理学、预防医学、神经生物学、动物心理学及行为生物学等多个学科的科学研究和计算机辅助教学等领域，是开展行为学研究尤其是学习

与记忆研究的首选经典实验。

Morris 水迷宫是由直径为 1.0~2.5m 的圆形水池、隐藏在水池中的逃生平台、水池周围的环境组成、自动轨迹跟踪系统组成。



原理：虽然老鼠是天生的游泳健将，但是它们却厌恶处于水中的状态，同时游泳对于老鼠来说是十分消耗体力的活动，他们会本能的寻找水中的休息场所。寻找休息场所的行为涉及到一个复杂的记忆过程，包括收集与空间定位有关的视觉信息，再对这些信息进行处理、整理、记忆、加固、然后再取出，目的是能成功的航行并且找到隐藏在水中的站台，最终从水中逃脱。

1.6 立体定位仪

原理：立体定位仪用于对脑内特定核团或结构进行定向注射、刺激、破坏或引导电位等。该仪器为三头丝杆设计，操作臂可上下、左右、前后移动，操作精度可达 100 μ m。研究人员参照脑图谱上的三维坐标，通过垂直方向 180°、水

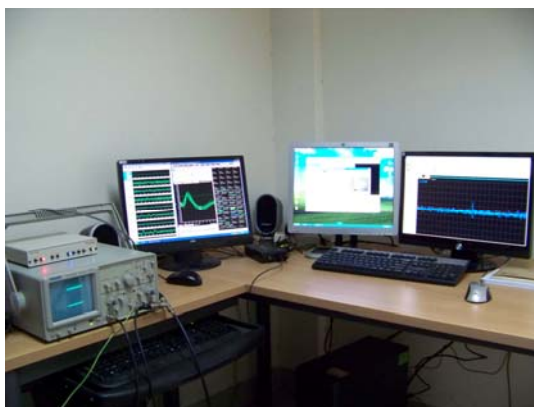


平方向 360°旋转操作臂，可对深部核团进行精确定位。该仪器目前主要用于脑内核团微量注射、损毁以及微透析实验的插管手术。

1.7 96 通道高级锋电位分拣系统

原理：利用植入核团内部的记录电极探测神经元发放动作电位时引起的细胞膜外电压的改变，再通过信号传递系统将其传送至采集设备。信号传递系统由 Headstage、微连接器（connector）和前置放大器组成。Headstage 为电极的颅外部分，用牙科水泥

固定在动物头顶。微连接器分为 Headset 和场效应转换器（field effect transistors, FETs）两部分，记录时 Headset 与 Headstage 对插，FETs 可以将记录到的信号初步放大，然后再由前置放大器将其进一步放大。



Biographics, Inc.公司提供的 96 通道高级锋电位分拣系统（96 channel advanced spike sorter system）是用于进行清醒自由活动动物电生理研究的专业设备。清醒动物神经元单位放电多通道同步记录技术，是过去十余年间发展起来的新兴电生理技术，可以在清醒并且自由活动的动物脑内多个部位记录数百乃至上千个神经细胞的放电活动，具有在清醒动物上进行中枢多部位、多神经元同步记录并配合行为监控研究的能力，可以用于中枢神经元群放电、脑电与诱发电位、以及感觉、运动、学习记忆等多种中枢功能机制研究的能力。从而为各种中枢电生理机制研究提供极为重要的研究工具。该系统可在清醒、自由活动动物脑内，通过转换器、放大器、数据采集器同步记录多个脑区大量神经细胞的放电活动，再与各种动物的行为实验相结合，完成各种行为 - 电生理研究课题。它可以同步处理来自 96 个通道的神经放电信号，并且每个通道可以同步分拣数个神经细胞的放电活动。为揭示痛觉中枢网络的动态编码规律，中枢及外周电刺激对痛觉的调节机制等高级神经功能的中枢神经网络机制提供了可能性。

2. 生理心理学实验系统

生理心理学实验系统可支撑心理现象、心理过程的生理和生物学机制的研究，领域涉及应激与免疫、心理神经免疫学、神经生物学、药物成瘾，配有流式细胞仪、荧光定量 PCR 仪、高效液相、凝胶成像系统、冰冻切片机、超声破碎仪、紫外可见分光光度计、Western Blot 分析系统等。可开展分子生物学、细胞生物学、神经生物学和

免疫学诸方面的工作。

2.1 流式细胞仪

流式细胞仪是对高速直线流动的细胞或生物微粒进行快速定量测定和分析的仪器，主要包括样品的液流技术、细胞的计数和分选技术，计算机对数据的采集和分析技术等。流式细胞仪以流式细胞术为理论基础，是流体力学、激光技术、电子工程学、分子免疫学、细胞荧光化学和计算机等学科知识综合运用的结晶。流式细胞术是用流式细胞仪测量液相中悬浮细胞或微粒的一种现代分析技术，具有检测速度快、分辨率高、测量指标多、采集数据量大、准确性好等优点。

流式细胞仪有大型机和台式机两类，生理心理学实验系统拥有的这台流式细胞仪是 B-D 公司生产的型号为 FACSCalibur 的台式机，主要由细胞流动室、激光聚焦区、检测系统、数据处理系统等四部分组成。其工作原理是将待测样品制成一定浓度的分



散的单细胞悬液，经特异性荧光染料染色后放入流式细胞仪的样品管中，在一定气体压力下将待测样品压入流动室，流动室内

充满鞘液，鞘液裹挟着的样品流中细胞排成单列逐个经过激光聚焦区，经特异性荧光染色后的细胞经过激光聚焦区时受激光激发，产生散射光和荧光信号，散射光与荧光穿过滤光片，被光电倍增管或光电二极管接收并转变为电信号，再通过模/数转换器，将连续的电信号转换为可被计算机识别的数字信号，从而使计算机采集、分析。用专门的计算机软件对其储存数据进行图像显示、分析、统计运算，即可灵敏、准确、特异地获得单细胞的一系列重要的物理、生化及免疫学特征和功能状态等参数。

近年来，随着流式细胞仪性能的不断改进、测定方法与技术的迅速发展、高质量的试剂的研制，凡能被荧光分子标记的细胞或微粒均能用流式细胞仪检测。流式细胞

技术在细胞生物学、肿瘤学、免疫学、血液学、药理学、分子生物学、微生物学、细胞遗传学等领域得到广泛应用。

2.2 实时荧光定量 PCR 仪

实时荧光定量 PCR (real-time fluorescence quantitative PCR, RTFQ PCR) 是在 PCR 定性技术基础上发展起来的核酸定量技术, 是 1996 年由美国 Applied Biosystems 公司推出的一种新技术。

实时荧光定量 PCR 仪主要由样品载台、基因扩增热循环组件、微量荧光检测光学系统、微电路控制系统、计算机及应用软件组成。

荧光定量 PCR 技术的基本原理是: 在 PCR 反应体系中加入荧光基团, 利用对荧光信号积累的实时检测来监测整个 PCR 进程, 最后通过标准曲线对未知模板进行定量分析。RTFQ PCR 荧光扩增曲线可分成 3 个阶段: 荧光背景信号阶段、荧光信号指数扩增阶段和平台期, 扩增过程得到一条 S 型荧光扩增曲线。在荧光扩增曲线上人为设定一个值, 即荧光阈值(Threshold), 一般这个阈值是以 PCR 反应的前 15 个循环的荧光信号作为荧光本底信号, 荧光阈值的缺省设置是 3~15 个循环的荧光信号的标准偏差的 10 倍; 将每个反应管内的荧光信号到达设定的阈值时所经历的循环数定义为 Ct 值 (C 代表 Cycle, t 代表 Threshold)。研究表明, 每个模板的 Ct 值与该模板的起始拷贝数的对数存在线性关系, 起始拷贝数越多, Ct 值越小。

目前 RTFQ PCR 所使用的荧光化学方法主要有五种: DNA 结合染色、水解探针、分子信标、荧光标记引物、杂交探针。常见的有两种, 一种是 SYBR Green I 荧光染料, 它是一种结合于所有 dsDNA 双螺旋小沟区域的具有绿色激发波长的染料; 另一种是 TaqMan 水解探针, 它是一寡核苷酸, 由报告荧光基团、荧光淬灭基团、与扩增子有互补的特异核苷酸序列组成, 探针完整时, 报告基团发射的荧光信号被淬灭基团吸收, PCR 扩增时, Taq 酶的 5'→3'外切酶活性将探针酶切降解, 使报告荧光基团和淬灭荧光基团分离, 从而荧光监测系统可接收到荧光信号。

实时荧光定量 PCR 技术可进行绝对定量和相对定量。绝对定量指用已知数量的标准品（常选质粒 DNA 和体外转入的 RNA）作标准曲线来推算未知的样本的量；相对定量指在一定样本中靶序列相对于另一参照样本量的变化。

生理心理学实验系统的这台 7300 型实时荧光定量 PCR 仪是美国应用生物系统公司于 2004 年 1 月推出的产品，具有时间省、灵敏度高、准确性好和线性范围宽等优点。它将 PCR 热循环、荧光检测和各种应用分析软件结合在一起，可以动态观察 PCR 每一循环各反应管中 PCR 扩增产物逐渐增加的情况。基于化学荧光的 PCR 检测手段，该 PCR 仪提供采用实时分析法的核酸序列定量检测和采用终点、熔解曲线分析法的核酸序列定性检测功能。

由于实时荧光定量 PCR 技术不仅实现了对 DNA/RNA 模板的定量，而且具有灵敏度高、特异性强、自动化程度高、能实现多重反应、无污染、实时和准确等特点，目前该项技术已被应用于



基因表达研究、单核苷酸多态性（SNP）及突变分析、病原体检测、基因诊断、肿瘤基因检测、免疫分析、环境监测、检疫工作、遗传学鉴定，新药的开发和研究等多个领域。

2.3 Leica CM1900 冰冻恒温切片机

Leica CM1900 冰冻恒温切片机是德国 Leica 公司的产品，主要由制冷系统和切片系统构成。制冷系统包括恒冷箱和样品冷却系统；切片系统包括切片机和不锈钢刀片。

Leica CM1900 冰冻恒温切片机有较先进的冰冻双压缩机功能，一方面能确保完全封闭式的恒冷箱 24h 制冷，使箱内温度常年保持在 -20°C 的工作状态，且能自动除霜；另一方面能使独立的样品冷却系统保持正常运转，使生物样品被迅速冷冻，达到可切片的硬度。该机还有一套电子自动进退装置，螺旋式的推进切片和设计独特的玻璃反

卷板可保证连续切片。



Leica CM1900 冰冻切片机具有两套制冷系统、控制面板键盘锁、10 个冰冻标本存放台。除标本的冷冻、固定在机内操作外，大部分操作可在机外进行，大大方便了技术人员。该机操作简单，温度设置合理，冷冻速度快，冷冻温度可达-5~-50℃，可根据需要调整冷冻温度，满足不同组织的最佳切片温度，制备出高质量的切片；该机切片厚度可在 4~60μm 范围内自由调整，所制切片平整无皱折，厚薄均匀，组织结构完整，酶活性及免疫活性较稳定，细胞染色清晰且境界清楚，核质分明、对比度好，组织块较大可作连续切片。

冷冻切片是借助低温使组织达到一定的硬度进行切片的一种方法。Leica CM1900 冰冻切片机适用于新鲜和冷冻标本的切片。由于它不需经过固定、包埋和切片后处理等实验步骤且能很好地保存组织抗原和酶的活性而被广泛应用于临床快速病理诊断的苏木素-伊红（HE）染色、脂肪黏液染色、酶组织化学、免疫组织化学、免疫荧光、核酸原位杂交以及原位 PCR 时的生物组织样品的制片以及常规组织样品的制片。

2.4 GDS 8000 凝胶成像分析系统

GDS 8000凝胶成像分析系统是基于电脑控制能进行图像采集和数据分析的生物成像设备，集成了图像采集、图像处理、数据分析、数据库管理、报告生成、报告打印等功能。它具有操作快捷方便、易于掌握、图像与数据处理功能强大、自动化程度高的特点，有助于研究人员正确、迅速地得到凝胶电泳结果照片和数据分析结果。

生理心理学实验系统拥有的这套GDS 8000凝胶成像分析系统是美国UVP公司生产的最经典的凝胶成像系统，广泛用于非化学发光染色的凝胶、平板、膜的图像采集、文件处理及分析，配有UV/ White Darkroom紫外/白光暗箱、高品质CCD相机、优质手

动相机镜头，同时系统配有具有强大图像分析功能的图像采集软件。其工作原理是在暗箱中的紫外光或白光照射下，通过调节变焦光圈、变焦倍数及焦距摄取清晰、大小适当的数码图像，这些图像直

接输入计算机系统，Labworks

4.6 软件完成全自动图像采集

后，可以进行图像分析：全自

动识别泳道及带型，分析slot/

点印迹、条带区域密度，进行

分子量、质量、条带迁移率、

百分比等计算，导出表格式结果图。



凝胶成像系统是现代分子生物学和其他生物科学研究中必不可少的仪器，主要应用于以下五个方面：一是用于凝胶图像的各种定性分析。Labworks 4.6 软件具有自动和手动标注条带及泳道、中英文注释、本底扣除、均一化、条带的峰形分析等功能。

二是用于分子量分析。对于蛋白或者核酸电泳所得的胶片，利用 Labworks 4.6 软件中分子量定量功能，通过对胶上的 Marker 条带的已知分子量标注，自动拟合生成标准曲线，并以此作为标准来衡量得到未知条带的分子量。三是用于密度定量分析。利用对

已知条带上的核酸或者蛋白含量的标准带的积分框等参数的调节，并进行密度标定，标定以后软件可以根据条带的灰度值以及积分面积根据标准条带计算出各不同长度片

段的光密度值，进而计算出核酸或者蛋白的含量。四是进行密度扫描。利用白光照射的凝胶成像系统和 Labworks 4.6 软件，可计算出蛋白表达产物占整个菌体蛋白的百分含量。五是对 PCR (Polymerase Chain Reaction 聚合酶链式反应) 定量。对选定的几条带进行相对密度定量并计算其占总和的百分数。

2.5 Allegra 64R 台式高速冷冻离心机

离心机是一种结构复杂的高速旋转设备。它将装有样品溶液的离心管、瓶或袋的

转头置于离心轴上，利用转头绕轴高速旋转所产生的强大离心力，使样品中不同性质的颗粒相互分离，实现样品的分析、分离。

离心机的种类很多，根据划分标准不同，可以进行不同分类：按分离因素可分为：常速离心机、高速离心机、超速离心机；按操作方式可分为：间隙式离心机、连续式离心机；按工艺用途可分为：过滤式离心机、沉降式离心机、离心分离机等。生理心理学实验系统的这台离心机是 Beckman 公司生产的型号为 Allegra 64R 台式高速冷冻离心机，其结构主要由电机驱动系统、制冷系统、转头和系统控制等部分组成。该机转速可在 100 rpm 至 30,000 rpm 间进行调控，最大离心力为 64,400 g，备有 3 种角转头（12 × 2.0 ml/1.5 ml；10 × 10ml；6 × 50ml），温度设定范围为 -20~+40℃，具有转速高、离心力大、灵活性高等特点。



其工作原理是：受重力场的作用，静止不动的悬浮液中的细小颗粒会逐渐下沉，粒子越重，下沉越快，反之密度比液体小的粒子就会上浮。粒子移动的速度与自身的大小、形态、密度，重力场的强度及液体的粘度有关。离心就是利用离心机转子高速旋转产生的强大离心力，加快液体中粒子的沉降速度，把样品中不同沉降系数和浮力密度的物质分离开。

近年来，随着离心机构造和离心方法的不断改进，离心机的应用范围不断扩大，目前已被广泛应用于生物制品、医药研究、石油工业、化工、纺织轻工、食品卫生、农业研究、冶金、煤炭、选矿、船舶、环保、军工等领域。它可以将悬浮液中的固体颗粒与液体分开，可以将乳浊液中密度不同、互不相溶的两种液体分开，也可以对固体颗粒按密度或粒度进行分级，甚至可以分离不同密度的气体混合物。Allegra 64R 台式高速冷冻离心机可在常温或低温下将各种生物物质（如细胞、蛋白、核酸、细胞膜、亚细胞组份等）、血液组份、病毒等分离、纯化和浓缩，并能制备、收集微生物、细

胞碎片、细胞、大的细胞器、DNA、RNA 等。

2.6 UNICO UV-2800 扫描型紫外/可见光分光光度计

分光光度计是通过测定被测物质在特定波长处或一定波长范围内光的吸收度，对该物质进行定性和定量分析的仪器。分光光度计根据使用的波长范围不同，可分为可见光分光光度计、紫外/可见光分光光度计、荧光分光光度计、红外分光光度计等。紫外可见分光光度计依据相对测量原理，可对样品进行定性定量分析，被广泛应用于化学分析领域的生产、教学和科研中。市场上的紫外可见分光光度计主要包括扫描光栅型和固定光栅型两类。

生理心理学实验系统的这台分光光度计是美国 UNICO 公司生产的 UV-2800 扫描型紫外/可见光分光光度计，其结构主要包括光源系统、单色器系统、样品室和检测系统。该机采用低杂散光，高分辨率的单光束光路结构单色器，具有良好的稳定性、重



现性和精确的测量读数；采用最新微处理器技术，使仪器具有自动设置 0%T 和 100%T 等控制功能以及多种方法的浓度运算和数据处理功能；采用大屏幕图形液晶显示器，能够完整清晰地显示图谱、参数和曲线；具有丰富的机内软

件和强大的存储、打印功能，可以完成定量分析、定性分析、动力学、多波长、DNA/Protein 等测试，不连计算机即可完成所有的测试、分析与数据输出。

其工作原理是：分子吸收紫外可见辐射光后，会发生电子能级跃迁，不同的分子会产生不同的紫外可见吸收光谱。由于各种物质具有各自不同的分子、原子和不同的分子空间结构，其吸收光能量的情况也就各不相同，因此，每种物质都有其特有的、固定的吸收光谱曲线，根据吸收光谱上某些特征波长处的吸光度高低，可以判别或测定该物质的含量，这就是分光光度定性和定量分析的基础。根据朗伯-比尔

(Lambert-Beer) 定律: $A = abc$ (A 为吸光度, a 为摩尔吸光系数, b 为吸收介质的厚度, c 为吸光物质的浓度) 可以对溶液进行定量分析。

紫外可见分光光度计是一种很重要的分析仪器, 无论在物理学、化学、生物学、医学、材料学、环境科学等科学研究领域, 还是在化工、医药、环境检测、冶金等现代生产与管理部门, 都有广泛而重要的应用。UNICO UV-2800 扫描型紫外/可见光分光光度计配有 SB-1.0 应用软件, 功能强大, 应用广泛。第一, 定量测试。可在 190~1100nm 范围内, 选择所需的测试波长和测试方式, 进行试样的设定波长的吸光度或透射比的测定, 也可通过输入标样浓度或浓度因子直读试样的浓度。第二, 动力学测试。可进行设定单波长的吸光度或透射比的时间扫描, 也可通过输入浓度因子将吸光度转换成浓度。第三, 标准曲线测试。可用标准样品建立设定单波长的吸光度-浓度曲线, 并可用此曲线测得未知试样的浓度。第四, 定性测试。可在 190~1100nm 范围内进行试样的吸光度、透射比或能量方式的波长扫描, 并可对扫描得到的光谱进行波峰和波谷的吸光度(透射比)值测定。第五, 多波长测试。可测定不多于 32 个设定波长的吸光度或透射比值。第六, 脱氧核糖核酸/蛋白质测试。可测定脱氧核糖核酸/蛋白质的含量。第七, 其它附属功能。可选择氙灯和钨灯的切换波长, 以及对测试资料进行调用、存盘和打印。

2.7 SONICS VCX750 超声波破碎仪

超声波是物质介质中的一种弹性机械波, 它是一种波动形式。超声对细胞的作用主要有热效应, 空化效应和机械效应。

超声波破碎仪的原理是将电能通过换能器转换为声能, 这种能量通过液体介质(如水)而变成一个个密集的小气泡, 这些小气泡迅速炸裂, 产生的象小炸弹一样的能量, 从而起到破碎细胞等物质的作用(俗称“空化效应”)。超声波细胞破碎仪由超声波发生器和换能器两大部分组成。超声波发生器电路将 50/60Hz 的市电转换成 18~21KHz 的高频高压电能, 该能量被输到“压电换能器”中, 并被转换成高频机械震动, 再经

“变幅杆”的聚能和振幅位移放大后作用于液体中而产生强大的压力波，这个压力波则会形成千百万的微观气泡，随着高频振动，气泡将迅速增长，然后突然闭合，在气泡闭合时，由于液体间相互碰撞产生强大的冲击波，在其周围产生上千个大气压的压力（即超声空化）。它使得变幅杆顶部产生强有力的剪切活动，并使得气体中的分子强力地被搅动。该能量足以将细胞及各类无机物质破碎重组。



生理心理学实验系统的这台 SONICS VCX750 超声波破碎仪，其集成温度控制器可防止样品过热；微处理器控制，可以编制，最多可存贮 10 个程序；1s 至 10h 定时功能；密封式变频器，隔离水汽、灰尘和腐蚀性气体；数字式显示功率，包括处理时间、剩余处理时间、温度、脉冲激发时间和次数、实际功率、振幅等；具备脉冲激发功能，独立开关，脉冲激发时间 1s 至 10s 可调节；自动频率控制、可变振幅控制、自动振幅补偿。

功能：主要用于组织、细胞、细菌、病毒、孢子及其它细胞结构的破碎、样品溶液匀质、乳化、崩解和分散、混合、加速反应、脱气、筛分、小孔清洗等，广泛应用于生物、医学、化学、制药、食品、化妆品、环保等实验室研究及企业生产。

2.8 落地式碎花冰块制冰机

日本SANYO公司SIM-F124 落地式碎花冰块制冰机，其外型尺寸为 600 × 600 × 800 (mm)；冰块形状为碎花型；冷却方式为空冷式；制冰能力为 125 kg/日（环境温度 20°C，水温 15°C）、110 kg/日（环境温度 30°C，水温 25°C）；用水量为 0.15 m³/日（环境温度 20°C，水温 15°C）、0.14 m³/日（环境温度 30°C，水温 25°C）；产品

重量为 69Kg; 功率为 420W。

该制冰机采用独特的微电脑控制，残水稀释方式，并用水位开关三重控制方式等大幅的减少了水的使用量，提高了制冰能力，降低了制冰成本；全季节自我管理，三重控制/A.M.C.S 控制（自我健康管理、自我支援、自动停止、自己诊断），复杂的故障也能正确无误的



处理；前面操作，前面取冰使用方便，不锈钢台板，大容量储冰仓；易触摸部位采用了抗菌不锈钢钢板，并在门封条里加有防霉剂，以控制霉菌生长；有过温及超负荷报警灯。

该制冰机所制冰块适用于实验样品在操作过程中的冷冻保存。

2.9 超低温冰箱

美国 NUAIRE 公司 NU-6328E-86℃超低温冰箱采用 5 寸特厚的聚胺脂隔离层，增强隔热及结构保护能；目视高度控制器，以数字显示温度，操作观看更方便；极佳的静音操作；遥控报警器接口，用于远程报警及监测，可靠安全；温度控制范围广，由-20℃至-86℃。



功能：用于保存生物制品、化学试剂、血浆、疫苗、菌种、病毒、生物样本等。

2.10 DL-CJ-1ND 超净工作台

超净工作台是为实验室工作提供无菌操作环境的设施，以保护实验免受外部环境的影响，同时为外部环境提供某些程度的保护以防污染并保护操作者。

DL-CJ-1ND 超净工作台是由北京东联哈尔仪器制造有限公司生产。此超净工作台采用了层流、高效空气过滤装置，气流通过粗效及高效过滤器，进行两次过滤，延长了过滤器的使用寿命。该仪器主要提供无尘无菌的局部空气净化工作环境，它的使用



对改善工艺条件、保证产品高精度、高纯度和高可靠性具有良好的效果。

其工作原理是当风机启动时，气流经粗效过滤器后进入静压箱，再经高效过滤器二次过滤，气流以水平或垂直层流（即单项流）的气流形式从高效过滤器出风面吹出，不断下降的气流层以一定的均匀的断面风速通过工作区时，将工作区的尘埃颗粒及微生物颗粒带走，从而形成无尘无菌的洁净的工作环境。当下降气流降到

工作台面时，一部分气流经过工作台面上的气流孔进入工作台面下部，然后经循环风道进入静压箱后再循环，（如果设备无循环风道时，进入气流孔的气流直接排至室内），从而有效地延长了过滤器的使用寿命。另一部分经前视窗排出。

2.11 美国 Barnstead 公司 Easypure II 高纯水器

Barnstead Easypure II 高纯水器以独特设计可提供最高品质的超纯水；采用遥控装置；伸展灵活的供水操作臂使采水操作更加方便，使取水和操作更加灵活方便；高精度的水质测量系统，精确测量产水的电阻率。



Barnstead Easypure II 高纯水器以反渗透水、蒸馏水、去离子水为进水，随时提供

符合美国材料试验学会（ASTM）、美国病理学会（CAP）和临床医学会（NCCLS）规定的 I 级（试剂级）超纯水，是所有从事化学分析、生化研究及细胞培养所不可缺少的。其产水水质的电阻率为 18.2MΩ/cm，总有机碳（TOC）小于 5ppb。

3. 认知与实验心理学实验系统

主要研究人的认知心理活动，包括知觉、注意、学习、记忆、言语、思维、决策等过程，以及情绪对认知过程的影响，目的是探讨认知活动的心理机制和神经基础，揭示人类心智的奥秘。研究方法包括事件相关脑电位、脑功能成像、眼动追踪等。

3.1 Neuroscan EEG/ERP 系统

EEG 尤其是 ERP（Event-Related brain Potentials）是观察大脑活动的重要窗口，是指与一定心理活动（即事件）相关联的脑电位变化。经过 50 多年的研究，科学家们发现了与注意、信号感知、分析判断、决策以及工作记忆内容更新等认知过程相关联的 ERP 成分，并得出与疾病、老化，甚至与智力差异相关联的特征性变化。在进行有关脑活动过程和脑功能状态的基础或应用研究中，Neuroscan EEG/ERP 记录系统为脑科学的研究提供了很好的技术和研究平台。

Neuroscan 具有完善的硬件设备，其放大器（Synamps2）全部采用 USB 接口，只有书本大小。每个 70 导，其中有 4 个双极，这是真正的双极，还有两导 High-level 外接信号输入。由于它的频带足够宽（DC ~ 3500Hz）、采样率足够高（256 导每导可达 20,000，单导记录可达 100,000），可用双极或单极同时记录许多其他的生理信号（如心电、肌电），一方面可以去除心电和肌电的干扰，另一方面可以进行脑活动过程与其他生理系统的综合研究。

Neuroscan 还具备强大的软件功能（Scan、Curry、Stim）。Scan 具有良好的在线分析功能，它囊括了所有的 EEG/ERP 记录和测量分析方法，提高了三维空间相关性分析，更精确地解析源活动，并提供高分辨率的 EEG/ERP 地形图和 (2D/3D)/EP/ERP

分析功能。CURRY 具有非常强大的电磁溯源分析定位和可视化功能，为脑活动源的定位和分析提供了强有力的工具。CURRY 可以利用 MR 和 CT 等得到的真实解剖结构影像，建立每个被试的颅骨和脑的 3D 模型。CURRY 还可以将功能影像（如 fMRI）和 EEG、MEG 的溯源重建进行比较，以增强结果的准确性。采用 CURRY 软件可以将磁共振的数据和脑电的数据结合，进行更精确的偶极子定位（PCA 和 ICA）和电流密度分析，同时可以进行电流密度溯源分析的动态变化的研究。STIM2 可以对实验进行完整的控制，同时传递最高质量的刺激信号。STIM2 是一套完整的刺激呈现系统，包含一个感觉、认知和神经心理学任务库。

Neuroscan EEG/ERP 系统在保证快速有效地处理数据的同时，也给研究者提供了充分发挥科研创造性的平台，其数据格式是公开的，研究者完全可以根据自身的需要进行创造性的工作。



3.2 磁共振模拟器

功能磁共振成像（functional Magnetic Resonance Imaging, fMRI）是在磁共振基础上发展起来的新技术，是一种确定血氧含量是否增加的技术。其原理是：人



脑在内外刺激作用下，其相应脑功能中枢的神经元被激活，神经活动兴奋性增强，局部脑组织血流量、血容量及血氧消耗增加，这就导致脑激活区静脉中血氧浓度增高，脱氧血红蛋白相对减少。脱氧血红蛋白是顺磁性物质，氧合血红蛋白是逆磁性物质。将这种磁性物质的相对增减记录下来，就可反映相关脑区的激活状态。

功能磁共振成像研究需要参与者长时间在扫描仪中保持不动。这一过程对于很多参与者来说难以完成而导致数据不稳定甚至缺失。一些特殊人群，如儿童、老年人和精神障碍患者在磁共振扫描仪中经常出现幽闭恐惧症和焦虑情绪，因而他们中途退出实验的可能性很高。有些研究中心的实验失败率高达 50%~80%，浪费了昂贵的扫描费用。使用功能磁共振模拟器是有效降低数据缺失的手段。据报道，采用磁共振模拟器进行训练的实验失败率能降低至 5%以下。

功能磁共振模拟器高度仿真了磁共振扫描仪环境，能够在正式实验前对参与者进行适应性训练，使其熟悉磁共振扫描环境，在正式实验中能更放松地完成实验任务。该磁共振模拟器还能帮助参与者练习实验任务，并同时采集行为学数据。同时，配置了大容量存储磁盘阵列及高性能集群服务器，可以为功能磁共振研究提供数据计算和存储服务。

4. 行为实验系统

主要研究人的心理与行为之间的关系，研究方法包括虚拟现实、行为观察等。

4.1 虚拟实验系统

空间认知实验室主要应用增强现实和虚拟现实系统来研究人类的空间认知本质。这套增强现实系统主要由计算机、追踪系统和呈现设备构成，通过追踪系统发射超声波，接受器接受超声波来对人的位置和朝向进行精确定位，从而精确地呈现周围的虚拟和真实环境。那么人如何记住空间中物体的位置，人又是如何记住环境中各个地点的位置，比如飞行员如何记住座舱里仪表的位置，这些基础的认知问题都可以在增强

现实的平台上研究。基于这些基础认知问题，还可以将增强现实应用到盲人和汽车导航系统的优化设计、移动式计算系统的空间化界面设计、军事和航天人员的选拔和训练等方面。

原理：虚拟现实（Virtual Reality），简称 VR 或称灵境技术，实际上是一种可创建和体验虚拟世界（Virtual World）的计算机系统。此种虚拟世界



由计算机生成，可以是现实世界的再现，亦可以是构想中的世界，用户可借助视觉、听觉及触觉等多种传感通道与虚拟世界进行自然的交互。它是以仿真的方式给用户创造一个实时反映实体对象变化与相互作用的三维虚拟世界，并通过头盔显示器（HMD）、数据手套等辅助传感设备，提供用户一个观测与该虚拟世界交互的三维界面，使用户可直接参与并探索仿真对象在所处环境中的作用与变化，产生沉浸感。VR 技术是计算机技术、计算机图形学、计算机视觉、视觉生理学、视觉心理学、仿真技术、微电子技术、多媒体技术、信息技术、立体显示技术、传感与测量技术、软件工程、语音识别与合成技术、人机接口技术、网络技术及人工智能技术等多种高新技术集成之结晶。其逼真性和实时交互性为系统仿真技术提供有力的支撑。它同时具有沉浸性（immersion）、交互性（interaction）和构想性（imagination），使人们能沉浸其中，超越其上，出入自然，形成具有交互效能多维化的信息环境。

虚拟现实技术的应用十分广泛，在心理治疗领域，可以模拟一个虚拟的场景，让恐高症（比如飞行恐高症）的人在虚拟的环境中进行训练，可以渐次暴露楼房的高度，或者渐次暴露恐惧的事物，逐渐提高患者对恐惧的阈限，从而改善患者的症状；在军事训练中，可以模拟虚拟的天空环境让飞行员或驾驶员在模拟的虚拟环境中使用真实的驾驶座舱进行训练；在空间认知领域，可以通过模拟虚拟物体和虚拟的空间环境，

来研究人类采用何种空间参照系来获取和表征空间信息，人如何利用空间记忆来指导人的空间行为。

4.2 行为观察记录分析系统（The Observer 5.0）

行为观察记录分析系统是一个行为编码和分析的世界标准软件系统，具有 20 年追踪记录的历史，被很多科学论文引用，是应用于许多学科的高价值的研究工具。行为观察记录分析系统将已证明的理论和前沿技术结合起来，有助于进行多种研究。

原理：Observer 行为观察分析系统为一套行为记录分析系统，研究人员事先将被研究对象的行为进行编码，行为发生过程中研究人员将观察到的行为按编码输入到计算机，软件通过编码识别各种行为后，进行分类整理统计分析，从而得到行为报告。

该系统适用于各种情景：现场记录、从录像记录、整合生理数据。可以获得丰富且有意义的的数据；准确定量描述行为活动；自动准确记录行为活动的时间；在行为研究中将生理数据和视频整合起来；选择过滤相关数据；计算统计参数，评价可靠性，创建过度性矩阵；剪辑感兴趣的录像片段；在一个项目中采用团队工作方式。

行为观察记录分析系统（The Observer 5.0）包含了行为研究所有必须的方面，支持研究项目的整个工作流程，包括建立编码方案、输入数据、数据管理、统计分析、可靠性分析。

- 1) 行为观察记录分析系统编码录入版本（Coder Licenses): 行为观察记录分析系统编码录入版本是采集和编辑行为数据的专门工具，是行为观察记录分析系统的一个模块，是行为观察记录分析系统的限制版。
- 2) 导入数据: 行为观察记录分析系统是一个开放的系统，允许从其他系统导入数据。可用于分析面部表情分析系统（FaceReader）和键盘记录软件（uLog™）采集的数据。

a) 面部表情分析系统

面部表情分析系统是世界上第一个能够自动分析面部表情的研究工具。

用户能够客观的评估个人的情绪。

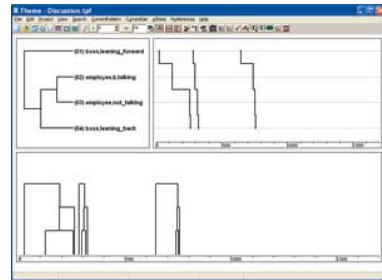
将人的情绪分为：喜悦、悲伤、生气、
厌烦、惊奇、害怕和没有表情。



b) 键盘记录软件

键盘记录软件是自动记录用户和系统交互过程的工具。它能够记录基本的电脑运作事件：如点击鼠标，滚动窗口，敲击键盘，改变视窗大小，激活视窗和应用程序等。

3) 导出数据: 利用这个功能可以将大多数观察数据导出系统。



a) 行为型式分析软件 (Theme™)：行为

型式分析软件依据事件彼此间的时间关系，探测出有统计显著性的时间型式。尤其分析社会互动性时更有效。

b) MatMan™: MatMan分析社会关系矩阵。用于分析小组行为：社交网络中的互动性和等级关系。