

第三届全国现代生物物理技术学术讨论会

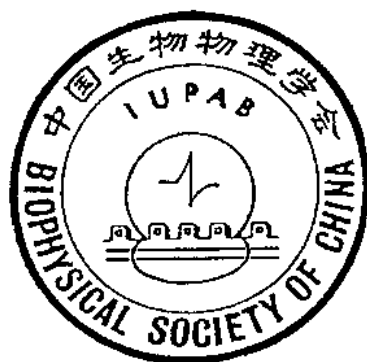
论文摘要汇编

中国生物物理学会

2000年10月 张家界

第三届全国现代生物物理技术学术讨论会

论文摘要汇编



中国生物物理学会

2000年10月 张家界



第三届全国 现代生物物理技术 学术讨论会

会议组委会、学术委员会名单：

主 任：胡匡祜 研究员 中国生物物理学会专业委员会主任
中国科学院生物物理所
副主任：张日清 教 授 中国生物物理学会专业委员会副主任
清华大学

委 员：

姜堪政 院 士	中国医科大学
万明习 教 授	西安交通大学
贺师鹏 教 授	北京大学教授
李 琳 教 授	华南理工大学
胡坤生 研究员	中国科学院生物物理所
郁道银 教 授	天津大学
靳 刚 研究员	中国科学院力学所
钟季康 教 授	上海同济大学
王存新 教 授	北京工业大学
薛 平 教 授	清华大学

中国生物物理学会
2000 年 10 月张家界

第三届全国〈现代生物物理技术〉学术讨论会论文摘要

目 录

- 1 多元蛋白质光学芯片 靳 刚 王战会 孟永宏 夏陆华 (1)
- 2 生物组织超声弹性成像 万明习 崔峭饶 李俊博 李仰梅 (2)
- 3 新型生物医学断层成像技术 - 光学相干CT
..... 薛 平 王 磊 高渝松 陈颢延 (3)
- 4 生物电磁场的生物学效应及其物理学的检测
..... 姜堪政 郑 谦 唐秉寰 (4)
- 5 微透析技术及其应用 韩慧婉 舒鸿钧 刘国论 (11)
- 6 毫米波激光治疗仪的研制 钟季康 张 睿 刘小林 王国清 (13)
- 7 CCD 亚像元位移分辨率测量及其在光镊系统中的应用
..... 李兆霖 姚新程 郭茹莲 程丙英等 (14)
- 8 用分子模拟方法研究胰岛素二聚体的相互作用和识别
..... 陈慰祖 庄 彦 王存新 (15)
- 9 数字共焦显微技术 苏秉华 金伟其 刘广荣 (16)
- 10 基于小波变换的壁缺陷型 EVC 细胞表面结构图像信息处理与分析
..... 胡匡祐 苏万芳 熊海涛 李淑宇等 (17)
- 11 血管弹力纤维双光子自荧光成像与分析
..... 林辛笋 孙 飞 王 珏 马 辉等 (18)
- 12 双光子激发荧光显微图像、光谱分析仪 ---- 实现细胞组织活体分
析检测的新方法 罗志勇 邢蕴芳 彭程航 (19)
- 13 电子顺磁共振成像技术及其在生物学中的应用
..... 万 谦 呼俊改 李美芬 (20)
- 14 核糖核酸酶去折叠过程的核磁共振研究
..... 闫永彬 江 波 罗雪春 张日清等 (21)
- 15 H_2O_2 诱发血管平滑肌细胞核及胞浆 $[Ca^{2+}]$ 的变化
..... 张孙曦 郝胜利 (22)
- 16 表达多巴胺转运蛋白的 D8 细胞内 Ca^{2+} 、 Cl^- 的检测
..... 王升年 谭 卓 刘召平 张孔华 (23)
- 17 局灶性脑缺血 / 再灌损伤时不同区域活体脑片细胞内 Ca^{2+} 及脂质
过氧化物的动态变化 邢 虹 何其华 袁 兰 徐家鸽等 (27)
- 18 用荧光探针法监测细胞膜电位的动态变化
..... 周春喜 高爱敏 吴荣谦 李 楠 (28)

19	多光子激光扫描显微技术研究天花粉蛋白对绒毛膜上皮癌细胞的作用机制	张春阳 马 辉 陈彪延	(29)
20	基于新方法的 MD-1 型 CCD 显微高速摄像系统	赵文义 郑增荣	(30)
21	一种微型面阵 CCD 在医用电子内窥镜成像技术中的应用	江 洁 郁道银	(31)
22	MD-1 型系统在活体哺乳动物微循环观察中的应用	赵文义 郑增荣 孙 健	(32)
23	医用电子内窥镜图像畸变数字校正的硬件实现	邓 烈 郁道银 江 洁 陈冬青	(33)
24	一种基于掩模的图像平滑方法	邓 烈 郁道银 江 洁 李 威	(34)
25	照明反射模型用于内窥镜图像增强的方法研究	徐 智 陈冬青 谢洪波 郁道银	(35)
26	软脑膜微血管通透速度的图像分析	胡金麟 陈 虹 曾衍钧	(36)
27	人类染色体自动识别排序系统关键技术研究	肖松山 范世福 李彦芳 赵友全	(37)
28	光能积分重心法实现亚像元分辨率位移测量	李兆霖 姚新程 郭荻莲 程丙英等	(38)
29	脂质体、乳剂图像自动定量方法的建立	胡匡枯 苏万芳 熊海涛 李淑宇等	(39)
30	定域提取红细胞用于分析微循环参数	赵文义 孙 健 郑增荣	(40)
31	对平行平板流动腔培养细胞生长装置的讨论	钱民全 彭荣蕤 赵笃凤 钱大兴等	(41)
32	双向流动片层透析式空间细胞培养装置	王战会 胡 江 应佩青 陶祖莱	(42)
33	微波生物效应对细胞的影响	李巧玲 李 琳 郭祀远 蔡妙颜	(43)
34	生物工程中微波非热效应现象及其机理的研究	李巧玲 李 琳 蔡妙颜 郭祀远	(44)
35	离体灌流心肌缺血--再供的核磁共振研究	罗雪春 阎永彬 张日清 王小寅等	(45)
36	脂环境对絮膜的作用	胡坤生 陈德亮 张亦兰 孙 英	(46)
37	金属离子对嗜盐菌菌絮质循环的影响	聂玉生 胡坤生 孙照勇 张兴康	(47)
38	光电倍增管检测结肠组织自体荧光的应用研究	郁道银 徐 智 陈冬青 谢洪波	(48)

39	激光诱发胃痛自体荧光的特征光谱研究	陈晓冬 徐 智 谢洪波 郁道银等	(49)
40	红外光谱、荧光偏振研究海藻糖对POPE脂质体 $L_{\alpha} \rightarrow H_{II}$ 相变的影响	马晓翠 邱 阳 黄力新 聂松青等	(50)
41	快速反应圆二色技术	王丽华 林波海 周宏伟 吴 伟	(51)
42	流式细胞术分析交变应力作用对植物细胞周期同步化的影响	李 涛 侯月霞 蔡国友 沈子威等	(52)
43	应用流式细胞仪研究IDDM大鼠淋巴细胞IL-4、IL-10基因表达和抗氧化微量营养素调控作用	高 申 刘 霆 张桂珍 郑德明等	(53)
44	三色荧光流式细胞术胞内细胞因子分析	梁学颖 李 宾	(54)
45	生物组织光学特性测量方法的研究	刘小林 张 睿 鲍鸿吉 钟季康	(55)
46	不同边界条件下对生物组织时域漫射光的杂合计算	张 睿 刘小林 鲍鸿吉 钟季康	(56)
47	球差对光作用力影响的理论计算和实验研究	姚新程 李兆霖 郭荭莲 程丙英等	(57)
48	转头相同或不同重现制备离心实验的方法 -- 必备的离心运转参数	许贤芳	(58)
49	人雄激素受体激素结合区的克隆表达与活性研究	游冬青 肖锦松 赵 芳	(59)
50	植物抗冻蛋白纯化、活性与二级结构测定	费云标 魏令波 高素琴 舒念红等	(60)
51	生物体中 ^{13}C 、 ^{15}N 的分析方法	张雪莲 蔡莲珍 仇士华	(61)
52	对鸡眼形觉剥夺性近视模型(FDM)的实验研究	丁行振 韩秀炯 陈祖基 邓新国等	(62)
53	GF-1型光子辐射增产仪	石志远 张幼苓 吴 维 王欣敏	(63)
54	高压静电场对小麦矿质营养吸收与根 H^{+} -ATP酶活力的影响	秦永发 郑易之 马福荣	(64)
55	甘草次酸对大鼠血管平滑肌细胞内钙离子浓度的影响	张凤云 岳保珍 贺师鹏	(65)
56	一种改进的农药残留毒性快速酶催化动力学光度检测方法	黄文凤 蔡 琪 黄 敏 林吉申	(66)
57	缺血缺氧线粒体质子漏与DNA损伤	陆松敏 李伟文 刘建仓 李 萍	(67)
58	8-MOP 修饰的TFO对血细胞悬液中DHBV的灭活作用	熊鸿燕	(68)
59	电子顺磁共振成像(EPR)方法及其研究进展	吴 可 孙存普	(69)

多元蛋白质光学芯片

靳刚 王战会 孟永宏 夏陆华
中国科学院力学研究所 北京 100080

生物芯片是生物工程的新热点,它可以将大量分离式生物化学分析过程(例如:样品制备,生化反应和分离检测等)集成到小尺度的固体芯片载体上,进行快速处理和自动化检测。它将推动生物识别、分子生物学、疾病诊断和医疗、新药开发等领域的发展。目前,配合基因组工程,已经出现商品型的基因芯片,如:惠普公司(AgilentTechnologies)的组合核酸分析系统和清华大学生物芯片研究与开发中心研制的DNA芯片等。但是,基因仅仅是遗传信息的携带者,而生命活动的执行者是基因的表达产物蛋白质。为了揭示基因所表达的无数蛋白质的相互关系,后基因组(postgenome)的研究,即蛋白质组研究是必然的发展方向,以揭示基因的功能和在生命活动中的作用。DNA分子结构简单,通过扩增仪可大量获得所需的DNA分子用于基因芯片制做,甚至可以直接在芯片上原位合成所需的DNA片段。同DNA分子相比,蛋白质分子空间结构复杂,其生物活性同空间结构密切相关,这使蛋白质不能被简单地扩增或原位合成,并且在芯片制做过程中,蛋白质的生物活性较易受到影响,因此发展蛋白芯片是非常困难的,成为目前生物芯片研究领域的挑战。蛋白芯片可以在很小的几何尺度的表面积上,集成多种蛋白质活性分子,利用微量生理或生物采样,即可以同时检测和研究不同的生物分子,生物分子间的相互作用,以及基因功能的表达,获得各种条件下生物分子组的变化,以获得生命活动的规律。由于在疾病相关分子的发现、疾病分子诊断、基因功能研究及新药开发等领域,蛋白芯片具有其它方法无可比拟的优越性,所以,蛋白芯片和生物分子识别的专家系统,分子药物筛选系统,和疾病诊断系统等已经成为生物科学和生物医学等领域的迫切需要。

本文介绍的多元蛋白质光学芯片,是在固体基片上,制备以矩阵式单元分布的多元蛋白质膜层,各单元具有不同生物活性。形成可以同时探测多种生物分子的感应表面。当此感应表面放入含有待测生物分子的溶液中,由于生物分子的特异结合性,溶液中的活性分子与感应表面上的相应活性分子相结合,而形成复合分子,使感应表面的相应单元出现复合分子膜层,使表面形貌(或分子面密度)发生变化。而不发生特异性反应的单元的表面形貌保持不变。此表面形貌的变化可以通过椭圆偏光成像系统观察到,结合自动生化分析,即可以同时观测溶液中多种生物分子的存在和多元分子的反应过程。

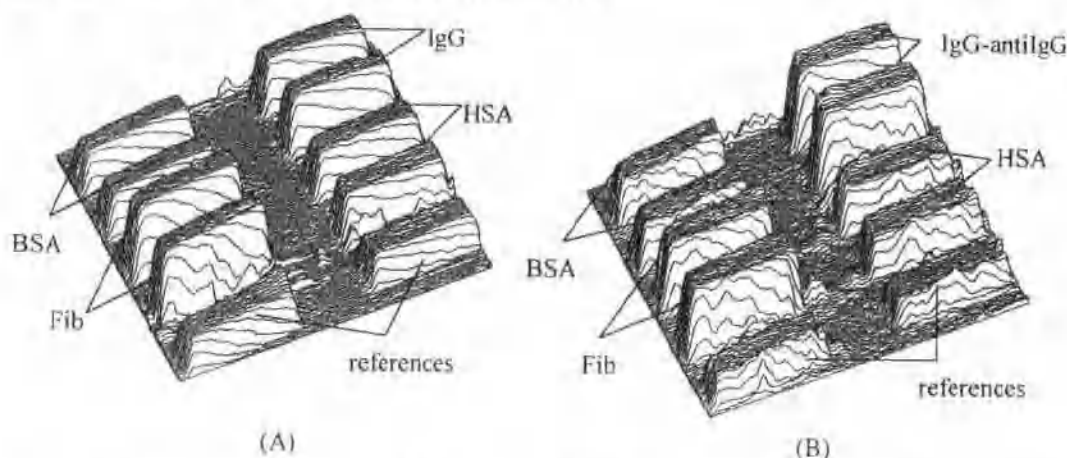


Fig. (A) the protein pattern of bovine serum albumin (BSA), fibrinogen (Fib), immunoglobulin (IgG), and human serum albumin (HAS) layers in duplicate on the biochip, (B) the protein pattern after the incubation in the antisera with antiIgG.

生物组织超声弹性成像

万明习 崔峭峤 李俊博 李仰梅

西安交通大学生物医学工程系 710049

mxwan@xjtu.edu.cn

超声弹性成像是现代超声成像技术与生物组织力学研究相结合的产物,它以超声成像技术为基础,估计外力作用下的组织形变,重构组织的力学特性,获得组织内应变与弹性模量分布图。该领域受到国际同行与相关学科学者的普遍关注,成为国际医学超声领域最引人注目和最有发展前途的研究课题之一。本文综合介绍了本研究小组近年来在超声弹性成像领域,特别是在血管壁高频超声弹性显微成像领域取得的一些最新研究进展。其中包括:(1)利用超声经生物组织散射后的射频回波信号,采用基于小波变换的时间尺度域匹配滤波器,对组织排列相对规律的一类生物组织进行规则散射元局部间距准确估计,进而通过施压前后规则散射元间距的变化,估计生物组织内部应变及其弹性模量分布。(2)利用基于非线性时变并行相关空间运动场辨识与重构理论的小误差、非刚性运动估计方法,获得血管壁组织随施压变化而产生的高分辨的速度矢量场、位移和应变分布图像;之后从逆问题角度来进行血管弹性重构,在世界上首次获得了血管壁组织弹性显微图像。这一研究除对临床经皮腔内冠状动脉血管成形术(Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty, PTCA)等临床领域具有重要价值外,还能将血管力学在体实验研究推进到二维或三维亚毫米微结构层次。(3)利用医学超声功率范围内的聚焦超声波束的辐射力(Radiation Force)引发非线性声冲流(Acoustic Streaming),在生物粘弹性组织局部区域内产生1~10KHz范围内的剪切波,使组织发生弹性形变。与国际医学超声成像领域应用时移-位移估计方法实时实现高分辨血流成像的发展趋势相适应,提出和研究采用医学超声成像设备、超声射频信号处理技术、基于主元分析(Principal Components Analysis, PCA)神经网络信号处理的运动实时自适应估计方法与不同解剖结构和生物组织在近似统一边界条件下的弹性重构方法,对深部组织进行无侵入性力学特性参数估计与弹性成像。

新型生物医学断层成像技术——光学相干 CT

薛平, 王磊, 高瀚松, 陈颢延

清华大学现代应用物理系单原子分子测控教育部重点实验室, 北京 100084

电话: 10-62784531 传真 10-62781598 Email: xuep@lsad.tsinghua.edu.cn

引言: 断层扫描成像技术是人类疾病诊断学中的重要工具。人们所熟知的 X 射线计算机层析 (XCT) 和核磁共振成像 (MRI) 等技术, 已在生物医学领域中得到了广泛应用, 在医学诊断中, 尤显重要。但是由于技术能力所限, XCT 和 MRI 方法空间分辨率和时间分辨率还较低, 而且, 仪器操作复杂, 造价过高, 作为常规检查对人体有不良影响。

随着激光技术的不断发展, 尤其是超快激光技术的发展, 一种新的断层扫描成像技术——光学相干 CT (Optical Coherence Tomography, 简称 OCT) 应运而生。OCT 结合了半导体激光和超快激光与光学、超灵敏探测、精密自动控制和计算机图像处理等多项技术, 是继 XCT 和 MRI 后, 又一新的成像技术。这一成像技术的空间分辨率可达微米量级, 而且能给出实时的动态时间分辨图像。由于它分辨率高、不需接触样品、造价低、无损伤、易操作, 在生物医学中有巨大潜在的应用, 近年来发展极为迅速。本文将介绍 OCT 原理、国内第一套 OCT 系统的总体结构和 OCT 技术的研究进展情况。

原理: 光学相干 CT 原理类似于超声成像, 只是用光波代替了声波。由于光波波长很短, 因而分辨率高, 而且成像时不需接触样品。OCT 通过测量光脉冲在样品中传播的时间延时, 得到样品结构图象, 但光速远快于声速, 对短至 10^{-15} s 的延时, 电子设备难以直接测量, 故而必须利用光学干涉仪装置进行测量。

实验中超快激光或低相干光源光束, 经过透反分束镜, 分为两束光, 一束射往样品, 另一束则射在参考反射镜上, 参考镜的位置为已知的。参考镜的反射光(参照光)和从样品各界面反射回的光脉冲序列, 在光电探测器上会合。当参考光脉冲和信号光脉冲序列中的某一个脉冲同时到达探测器表面, 则会产生光学干涉现象, 这种情形, 只有当参考光与信号光的这个脉冲经过相等光程时才会产生。为了测量从样品不同结构回来的光延迟, 只须调节移动参考镜, 使参考光分别与信号光产生干涉, 同时分别记录下相应的参考镜的空间位置, 这些位置便反映了样品内不同结构的的空间位置。事实上, 这个过程便是一个时空变换的过程, 将时间的测量, 转变成为空间的测量。再扫描测量平行于样品表面(X-Y方向)的数据, 将得到的信号经计算机处理, 便可得到样品的立体层析图像。

日前国际上在实验工作方面, 利用小型化光纤探头, 以及快速扫描技术, 已经得到了生物组织的活体层析图; 将 OCT 成像与多普勒技术相结合, 可以同时监测成像空间结构和速度分布情况; 而研究偏振、双折射在 OCT 系统中的应用以及用不同波长的光进行成像也在研究中。

应用: 由于 OCT 的特点, 可在眼科、心脑血管、神经纤维等医学领域的诊断或疗效监测等方面, 获得全面的临床应用。我们成功地建立了国内首台 OCT 装置, 并得到了一系列的生物样品的 OCT 图像。希望能和相关机构, 开展合作研究, 发挥 OCT 的特点。

生物电磁场的生物学效应 及其物理学的检测

The rejuvenation application of bioelectromagnetic
field and its physical detection

姜堪政^① 郑谦^② 唐秉寰^③

①俄罗斯哈巴罗夫斯克姜氏学院 俄罗斯(680000) 哈巴罗夫斯克市共青团街84号

②中国医科大学生理学教研室 (110001) 沈阳市和平区北二马路92号

③辽宁省医疗器械研究所 (110026) 沈阳市铁西区重工北街22号

摘要

[目的]本文报道俄籍华人医学博士姜堪政院士早年提出的并已证实了的场导学说:生物体在其生命活动过程中发射微波波段的生物电磁场,并对该场所及范围内的其他生物体的DNA活动发挥定向引导作用,及报导生物微波的物理学检测结果。[方法]应用按微波反射与聚焦原理设计制作的姜氏场导舱,在舱的一个聚焦区放置作为微波发射源的生物体,而在舱的另一个对应的聚焦区放置接受微波的受体生物体,称为场导。场导一定时间后检测受体生物体的DNA活动情况,并与场导前的检测结果,作同体前后对照(为人体)及实验组、对照组(为动物),按成对数据作统计学处理,以观测其生物学效应。同时用微波小功率计检测各种生物体所发射的生物微波的场强。[结果]在生物学效应方面:小麦苗场导玉米,获得小麦特征,香瓜苗场导黄瓜,获得香瓜特征。用幼年植物或动物胚胎场导高龄小白鼠的结果是,小白鼠各种组织细胞的DNA活动于场导后变旺,性功能增强,存活时间延长;用幼年植物场导人体的结果是,神经反射速度变快,造血活动变旺,内分泌功能变旺,免疫功能增强,性功能增强,具有返老还青效应,对35人统计的结果是平均年青5.6岁。在物理学检测方面:用检测波长2cm的微波小功率计实际检测到植物、动物及人体所发射的生物微波,功率在40~100 μ w之间。经联网查寻,属首次报道。

关键词 生物微波 生物电磁波 场导 定向育种 返老还青 物理学检测

1、前言

俄籍华人医学博士姜湛政院士，于1957年在沈阳中国医科大学提出了（场导论），指出：生物体在其生命活动过程中，伴随着体内发生的生理化学变化，向体内外发射生物电磁波¹⁾。生物电磁波载有支配该生物体的遗传信息，并能作用于另一生物体影响其遗传基因，姜把这个现象叫做（场导）作用。姜由理论推断，生物电磁波应存在于微波波段。

姜于1981年按已知的生物体内遗传信息及生理代谢能量转化规律，利用数学方法估算出生物电磁波的频谱在4.32GHz-8.10THz的微波波段。

姜按微波原理设计了姜氏场导舱²⁾，把生物电磁波的（场导）作用应用于动植物育种和人体保健方面，取得了良好效果³⁾⁴⁾⁵⁾。如：他在动植物育种实验中培育出了带小麦种性的玉米，带花生种性的向日葵，带香瓜种性的黄瓜，带鸭子种性的鸡，嘴里长出羊角的家兔，等等。他在试验和观察生物微波对人的作用时，观察到在场导舱内利用食用植物幼苗发射的生物电磁波作用于人体，可以双向调节整体的生理功能，改善体质，增强体力，起到返老还童和治疗疾病的作用。

虽然用生物学方法证明了生物电磁场的存在并能发射到体外作用于另外的生物体，但关于生物体发射微波电磁场的论断，尚未用物理学仪器直接检测客观证实过。1998年6-10月间作者们在湖南益阳市国际场导中心使用上海和西安生产的检测微波的小功率计和微波增益天线，在人体和动植物体上检测到了生物体所发射的生物微波电磁场。

2、生物电磁场定向育种作用

2.1、自1979年起，在俄罗斯哈巴罗夫斯克开始场导实验：小麦苗（供体）放置在场导舱一侧聚焦区，对侧聚焦区放置发芽过程中的玉米种子（受体）。由此种子生长发育的玉米植株，观察统计了7000株，它们长出了许多侧茎，而且每侧茎都结有玉米棒，在雄性花序位置，生长出独特的穗，结有籽粒似玉米有的似小麦，出现这种现象有3850株，占55%。对照组在场导舱内时对侧聚焦区没有放置供体，观察统计8000株具有侧茎（只1枝），占2%，特殊穗占0.8%。实验组增产30%以上，所获特征代代相传，连续观察10年仍然如此， $p < 0.01$ 。该项实验苏联（俄罗斯）农业科学院院士卡之那切耶夫格.基.亲自观察了20年，最后予以认证承认⁶⁾。1989年在俄罗斯哈巴罗夫斯克对该项实验有关方面10个单位联合进行了鉴定，其中包括吉林农业大学仲秀珍副教授参加签字认证。仲秀珍副教授在1991年向吉林省科学技术委员会提出的科研项目报告中是“生物辐射场场导的研究和应用”（姜湛政的场导技术）项目的总负责人。

2.2、1979年在俄罗斯哈巴罗夫斯克场导实验：香瓜苗作为供体，发芽过程中黄瓜种子作为受体，实验组450株中有435株黄瓜果实呈蛋球形，并有香瓜味，增产，所得特征代代相传，连续观察15年仍然如此。对照组400株无一株有如上改变， $p < 0.01$ 。类似

实验1998年在湖南省得到重复，并且化验表明：实验组黄瓜糖含量增加36%，氨基酸（蛋白质的基础）增加24%。

小 结：

生物电磁场育种具有定向性。

3、生物电磁场的返老还青作用

3.1、动物实验

3.1.1 动物实验1 1987于俄罗斯哈巴罗夫斯克场导实验室，以动物胚胎与植物发芽种子作为生物电磁场供体对高龄小白鼠场导，观察被试小白鼠（受体）的返老还青与延长寿命的效果。被试动物选2岁龄雌小白鼠600只，随机分成实验组及对照组各300只，饲养条件相同，在场导舱外都有与雄鼠交配机会。实验组动物及供体分别放在场导舱内相应聚焦区，互不接触，对照组动物入舱时，不放入供体。以豌豆、上麦、豇豆、玉米、四种粮食植物的幼苗及孵化中鸡蛋、怀孕中母兔两种动物胚胎为供体。实验组及对照组动物每天入舱7-9小时，共实验12周，结果如下表：

项 目	小白鼠数量	实验结束时存活数	1年后存活数	1年半后存活数	实验期间怀孕鼠数	所生鼠仔数
实验组	300	297	197	124	94	564
对照组	300	295	105	8	11	57

小结：实验组小白鼠寿命延长、性功能旺盛、怀孕鼠数、平均产仔数都多于对照组。

3.1.2 动物实验2 1992年于俄罗斯哈巴罗夫斯克场导实验室，以形态学方法分析研究小白鼠返老还青效应。被试动物选12月龄雌性小白鼠44只，随机分成实验组及对照组各22只，实验环境、饲养条件相同。小麦、玉米出土5-25cm的密植盆栽幼苗约1.2平方米，各占50%为生物电磁场供体。实验组与对照组交替入舱，每次24小时，各10次。共观察20天。

实验结束时两组各随机分出10只，先作阴道涂片，观察性周期。接着向腹腔内注入3H-胸腺嘧啶（1570kBq/mol）按每克体重22.2kBq，并给右眼滴加3倍量的3H-胸腺嘧啶（因角膜无直接血液供应），即0.02ml。待3H-胸腺嘧啶已分布于各器官后，摘取双眼、甲状腺、胸腺、肾上腺、脾、胃和卵巢。右侧的各器官作成放射自显影切片。细胞核上放射轨迹5条以上看作为已标记核。按标记核的数量与所看到的核总数之比计算标记核指数。按30个标记核上银色颗粒数计算标记强度。右侧眼角膜连续切片计算病理有丝分裂。

两组其余的各12只，除实验前后量取体重之外，摘取卵巢、肾上腺、脑、心、肝、

脾、肺、和、肾等器官量取重量后作成组织切片镜检。

结 果：

- 1、生殖系统可见实验组动物处于发情期的比例高于对照组 ($p<0.05$)， 卵巢相对重量明显大于对照组 ($p<0.01$) 说明实验组生殖系统功能变旺。
- 2、免疫系统可见对照组和实验组的胸腺、脾的重量比无统计学意义 (p 值 >0.05)， 且胸腺细胞密度无变化而实验组的胸腺皮质细胞DNA合成强度升高 ($p<0.05$)， 胸腺髓质细胞DNA合成核所占百分数也明显升高 ($p<0.01$)。
- 3、角膜上皮细胞分裂情况也显示实验组细胞DNA合成过程明显升高 ($p<0.05$)。
- 4、肾上腺和甲状腺也都显示实验组细胞DNA合成过程明显升高 ($p<0.01$)。
- 5、实验组动物的体重增长低于对照组 ($p<0.05$)。 而各器官的相对重量比没有统计学意义。
- 6、脑、心、肝、脾、肺、肾上腺和卵巢等器官的细胞结构，在一般染色下镜检， 无差异。

小结：实验组动物接受生物电磁波的场导作用后，各器官细胞的DNA合成变旺、 生理性细胞更新增强、病理性细胞分列减弱，使得生殖系统功能变旺、免疫系统和内分泌系统功能增强、体脂增长减少，以致呈现了返老还青的现象。

3.2、人体实验 1998 年于湖南省益阳市益阳国际场导中心复试观察植物幼苗所发射的生物电磁波对人体增进健康和返老还青的作用。按姜堪政的专利技术在中国制造了场导舱，以小麦、玉米、豌豆、高粱等四种食用植物幼苗作为生物电磁波的供体。被观察的人体有35名志愿者，其中9-74岁男性26名，22-72岁女性9名。每天入舱4 小时，10天一个疗程，体息10天后进入第二疗程，也是10天，再体息10天后，进入第三疗程，也是10天，计50天内接受场导4X10X3小时。

作为人体观察指标，除一般身体检查外，重点检测神经系统、免疫系统、内分泌系统、性功能、造血功能等，在场导开始前和结束后分别各作一次，作同体前后对照。所得数据作统计学处理，求出p值。

结 果：

项 目	场导前	场导后	p
上肢反应时（秒）	0.235±0.033	0.196±0.035	<0.001
扣指频率（次/30秒）	109.2±20.9	121.5±17.3	<0.01
握力（N）	293.17±83.4	306.6±82.7	<0.05
闭目单腿站立（秒）	15.6±26.9	26.4±34.06	<0.01
相对肺活量（毫升/米）	1475.8±373.6	1690.6±531.3	<0.001

红细胞脆性 (完全溶血盐水浓度)	0.343 ± 0.02	0.3285 ± 0.028	< 0.05
血清甲状腺激素 (FT4浓度 pmol/L)	10.6 ± 2.98	14.5 ± 2.74	< 0.001
血清睾酮浓度 (ng/L)	881.6 ± 343.7	1242.8 ± 604.5	< 0.05
血清孕酮浓度 (nmol/L)	0.985 ± 0.522	2.083 ± 1.543	> 0.05
血中NK细胞 (%)	11.374 ± 1.9	16.732 ± 5.25	< 0.001
T淋巴细胞 (T3)	71.01 ± 5.16	74.7 ± 7.11	< 0.01
T淋巴细胞 (T4)	42.58 ± 6.5	45.2 ± 5.0	< 0.05
T淋巴细胞 (T8)	22.86 ± 6.78	26.06 ± 4.1	< 0.01
血清糖皮质 (激素浓度 ng/L)	12.478 ± 4.53	11.1875 ± 4.46	> 0.05
体脂率 (体重80Kg以上)	26.3 ± 6.16	22.6 ± 6.47	< 0.05
体脂率 (体重61-79Kg)	18.8 ± 4.4	19.7 ± 4.98	> 0.05
体脂率 (体重60Kg以下)	18.97 ± 7.3	20.615 ± 8.2	< 0.05

由上表所列数据可见：人体经过场导后(1)神经传导速度加快，功能增强了，(2)肌力增大了，(3)平衡功能提高了。(4)红细胞脆性减小，造血功能旺盛了，(5)血清甲状腺激素浓度升高，代谢旺盛了，(6)血清性激素浓度升高，性功能增强了，年青化了，(7)血液中免疫细胞数增多，免疫功能增强了，(8)体脂率显示，瘦弱者体质增强，过于肥胖者适度减肥，中等者无大变化，(9)血清糖皮质激素的浓度不但不增加，反而有减少趋势，基本上可以说没有变化，这表示场导过程未激发人体应激反应，对人体无害，(10)相对肺活量显著增大，参考王永雁教授发表的‘相对肺活量与生物年龄对照表’计算⁶⁾，本组35名被观察者的生物年龄，平均年青化5.6岁。

小结：植物幼苗生物电磁场有使人体年青化和保健的效果并无害。

4、生物电磁场的物理学检测

本次使用的微波电磁场检测仪器包括：1)GX2B型小功率计(功率测量范围1μW-300mW) 2)GX2NT型波导探头(频率范围12.46GHz-18GHz, 功率倍乘x10, 功率范围100μW-100mW), 3)BJ140型波导, 4)HD-100HA24.7标准增益天线。这四种仪器互相匹配, 只接收波长为2cm的微波。实际检测前, 先对生物体所在的环境, 如: 墙壁、衣物、家从、铁板和栽培农作物苗的土壤及盆具等进行检测, 把未指向受检测生物体时的空间检测值作为本底值。生物体发射的微波功率按实测值减去本底值为算出。

直接检测时，生物体与天线喇叭口的距离越远，检测值越小。尽量使受检生物体接近天线喇叭口，当然这会失去喇叭口以外的生物体发射的微波，却适用于检测人体局部（如心区、肝区、手等）发射的微波。检测小动物和植物的盆栽幼苗也用同样方法。因生物微波具有可见光一样的反射性质，测试了镀金铜板和轧制紫铜板的反射率。也测试了铁质隔板和毛织物的遮挡效果。

实 测 结 果

4.1、人体各部发射的波长2cm的生物微波的功率（ μW ）

受检者	前额部	左颞部	右颞部	枕部	心区	肝区	左手掌	左手背	右手掌	右手背
李00	81	83	77	41	29	20	60	52	62	43
曾00	88	74	71	26	38	36	50	37	46	39
吴00	84	78	60	25	45	40	54	48	46	45
刘00	88	90	82	37	47	40	54	40	47	44
贾00	91	101	99	38	72	79	69	53	62	51
姜00	83	60	58	50	30	37	60	50	66	53

4.2、各种动物发射的波长2cm的生物微波的功率（ μW ）

	北京鸭	灰水鸭	白雄鸡	大白兔	小灰兔
头部	24	19	27	20	10.5
全身	32	30	33	24	21

4.3、各种食用植物苗发射的波长2cm的生物微波的功率（ μW ）

小麦苗	香瓜苗	玉米苗	豌豆苗
70	64	76	88

4.4、不同金属板对波长2cm的生物微波的反射率

镀黄金铜板	轧制紫铜板	无
0.86 - 0.97	0.51 - 0.78	0

4.5、遮挡的效果

在生物体与天线喇叭口之间，加一铁板时，检测值等于0。用毛织物遮挡时检测值也等于0，即铁板和毛织物都能将生物微波遮断。

5、讨 论

根据上述动物和人体实验以及应用微波仪器实测结果可见，人体和动植物体在其生命活动过程中，确实发射着微波波段的生物电磁波，而且，实测结果还表明，生物体发射的微波可被铁板阻断，可被黄金，铜板反射，其中以黄金的反射率最高，并可被铁板和毛织物吸收和遮挡。这些特性，完全与已知的微波特性相符。

前苏联学者古乐维奇曾于本世纪20年代，通过洋葱生根的实验，观察到生物体在生长过程中发射生物电磁波。但他却根据生物电磁场能透过石英玻璃而不透过普通玻璃一事，认定其频谱在紫外线波段。姜指出，他的错误是由于只知道紫外线透过石英玻璃，那时尚不知道微波透过石英玻璃的透过率比紫外线大许多倍。姜又指出，生物体内发生的化学变化，只限于原子最外层的电子参与构成大分子化学键。其跃迁的能级只能发射微波而不可能发射紫外线。量子力学已知，只有原子内层电子的跃迁才能发射与吸收紫外线。姜还按已知的遗传信息和生物体内生理代谢能量转化规律，利用数学方法估算出生物体发射的生物电磁场的频率在4.32GHz - 8.10THz的微波波段。现在作者们通过动植物和人体实验及应用微波仪器检测到了生物体发射的波长2cm的微波。

生物电磁场及其场导作用在农业方面，可用于动植物定向育种，省时省力。在医学方面可用于调整生理功能，改善体质，增强体力，起到返老还童和治疗疾病的作用，也可用于减肥和美容。几十年的场实验研究已积累了丰富的经验。但生物电磁场及其场导作用以及生物电磁场所带的信息毕竟都是新事物还有待于更深入的研究。不论是在农业方面或医学方面一旦推广应用，将会产生巨大的经济效益和社会影响。 (正文完)

微透析技术及其应用

韩慧婉 舒鸿钧 刘国论

(中国科学院化学研究所分子科学中心, 北京 100080)

微透析(microdialysis)技术是一种新型生物采样技术,可在麻醉或清醒的生物体上使用,特别适合于深部组织和重要器官的活体生化研究。主要原理为将一种具有透析作用且充满液体的微细探针置于生物体内,与探针周围组织进行物质交换后测定其内的化学物质含量。微透析技术最大的优点是可在基本上不干扰体内正常生命过程的情况下进行在体(*in vivo*),实时(real time)和在线(on line)取样,用以研究生命过程的动态变化。经适当选取微透析膜的截止分子量微透析液中可不含蛋白质和酶等生物大分子,能直接进行高效液相色谱(HPLC)和毛细管电泳(CE)等生化分析,免除了复杂的样品前处理及由此而产生的样品损失和误差,也不会因在室温取样而酶解,提高了样品的稳定性,可从容地进行分离和测定。由于物质跨膜扩散是双向性的,除了可用于监测体内环境的生化改变外,微透析技术还可作为一种给药途径。可将药物缓慢、直接地作用于靶器官,提高药效分析和药物代谢动力学研究的水平,特别是局部直接给药更能显示出这种方法的优越性。由于避开了血脑屏障和胎盘的阻隔,可直接观察药物对脑及胚胎的影响。微透析技术的另一大优点是样品的采集与分析过程既可在位又可离位进行。它与HPLC及CE等微量及超微量分离、分析技术相结合,具有非常高的检测灵敏度和选择性。几乎适用于所有生物小分子物质的活体动态分析,这是其它化学微环境在位检测方法无法比拟的。此外微透析技术的独到之处是可以单独取得细胞外液,可对体内神经递质的释放量进行动态监测,具有重要的生物学意义,目前微透析技术已成为生物化学研究中一个引人注目的新领域。

1. 生物取样部分

微透析技术的核心部件是微透析探针。通常由称为探头的固定孔径管状半透膜(微透析膜),进、出液管及针柄部分组成。使用最多的是同心型和线型探针。自制的同心型探针已申请专利^[1](图1)。其进、出液管在同一方向,适合脑,脏器,血管和植物果实等部位的取样。线型探针的进、出液管分别位于透析膜的两端,适合脑,皮肤,血管和植物根、茎等部位的取样。购买时要根据取样部位选择有效透析膜长和探头直径,并按照待测化合物选择其截留分子量。商品探针的截留分子量多在9000~18000。分子量越大穿膜效率越低。常用的膜管材料有再生纤维素,聚丙烯腈和聚碳酸酯,此类物质有较好的生物相容性和稳定性,不会与体内成分发生反应。膜孔径需均匀一致。除探针外还需配备恒流注射泵,再加上连接管线和手术器械,便可满足最基本的微透析取样要求。如要开展必须使实验动物保持清醒甚至活动状态才能完成的实验,还需购置一套由转动接口和平衡杆等构成的清醒动物装置。实验结束后通过探针注入染料标记取样部位并做病理切片,统计结果时需舍去取样部位不正确的数据。

2. 微透析样品的检测

微透析液可不经样品前处理直接进入检测系统,但由于成分复杂,样品量少(一般为 μl 级)且浓度很低($10^{-6}\sim 10^{-12}\text{mol/L}$ 以下)给检测带来很大困难。常用的分离系统为HPLC,CE和气相色谱。检测系统可选用电化学,普通荧光,化学发光,激光诱导荧光和质谱等检测器。电化学检测器适用于检测有氧化还原特性的物质,如单胺类[包括儿