

实验针灸学

(供针灸专业试用)

主编：邓春雷

编委：殷克敬 李玉海 杨景亮

陕西中医学院

实验针灸学

(供针灸专业试用)

主编：邓春雷

编委：殷克敬 李玉海 杨景亮

陕西中医学院

一九八六年十月

前 言

《实验针灸学》是为了适应针灸事业和针灸经络研究工作日益发展的需要，根据我院针灸专业培养目标新设的一门科研方法训练课。其目的和作用在于，加强实践教学环节，拓宽知识领域，培养学生使用文献和通过文献主动获取知识的能力，以及运用所学知识发现问题、分析并解决问题能力；同时使学生在科研设计、验证活动、统计分析和论文写作等方面得到初步的训练，以便毕业后在医、教、研等三方面开展针灸、针麻、经络研究工作时能有较高的起点和坚实的基础。

为了达到上述目的，我们吸取了老一辈科学家们在针灸实验研究方面的主要观点、方法和经验搜集了针灸、针麻和经络研究的主要方法手段和有关技术，综合整理了与针灸经络研究关系最密切的主要成果和有关问题。通过鉴别、分析、归类、整理，使之更加全面、系统和条理化。以利于教学训练、或有关人员自学参考。

在内容编排上，我们既照顾到本学科知识结构的完整性，又兼顾了训练步骤的先后顺序和互相衔接的科学性、合理性。力求做到前学后用、由浅入深、循序渐进，最后在智能结构上达到期望的标准。由于本课程以培养科研能力为目的、所以首先从科研基本理论、方法原则和一般规律入手，逐步深入到针灸实验研究最常用的方法、设备、技术和统计学知识，然后全面系统地介绍和评述现代针灸、针麻和经络研究的主要成果和学术动态。从而达到开阔眼界、加深理解、丰富知识、活跃思维的目的，使学生能立足于现代研究成果的基点上，从科研的角度分析文献、并进行观察和思考，最后通过实验和思考题来提高他们的独立思考和实验操作能力、提高他们自觉运用文献知识与先进技术设备进行实验设计和验证活动的的能力，以及对资料的分析、解释和对结果的书面表达能力。至于规定实验项目，则可按实际需要和设备条件适当调整和改进。对教学内容和先后的安排，也可根据培养目标和实际条件灵活掌握，分为阅读、自学、课堂讲授、讨论答疑等多种形式来进行。

为了开阔视野、扩大知识领域，我们没有象一般教材那样只讲已经肯定的结论（事实上经络研究中目前轻率地肯定或否定都是不科学的），而是加大了知识容量、尽可能把国内外的有关研究成果、观点、事实或技术问题如实介绍给读者，以便他们从各方面来进行思考和探索。对于有关资料的来源，均可在书后的参考书目中查得。另有许多常用数表也附于相应章节之后，可作为统计学设计和资料处理时的查阅工具。力求使本书既适合教学之需要，又可作为针灸实验研究基本方法的入门书、工具书和参考资料书。

本书是在我院一九八三年编印的《实验针灸学讲义》的基础上，通过针灸专业八一级、八二级本科学生的教学使用后，征求了学生和有关教师及院内外一些专家的意见，吸取了兄弟院校的长处和经验，再次充实内容、修订而成的。我院教务处两次邀请专家审稿并指导修改，在此特向有关领导和专家们表示衷心感谢。

本书第二章有关统计学设计和处理部分由李玉海编写，第四章第3、4两节由杨景亮编

写、第八章第2~6节由殷克敬编写,其余均由邓春雷编写。由于我们水平有限,编写中在理论观点、资料取舍、术语表达和内容编排等方面,肯定有不少缺点和错误,诚望各界批评指正。

编者于陕西中医学院(咸阳)

1986年10月

目 录

第一章 绪论	1
第二章 针灸实验研究基本方法	10
第一节 选题	10
一、研究课题的结构、来源和分类	11
二、选题的基本要求和程序	15
第二节 假说的建立	18
一、假说及其作用	18
二、怎样建立假说	19
三、假说的检验	19
第三节 查阅文献的基本方法	20
一、科研文献及其来源和种类	20
二、文献的查阅和检索工具的用法	23
三、文献资料的收集、阅读和积累	28
第四节 科研计划与实验设计	33
一、科研计划	33
二、实验设计	34
(一) 专业设计	34
(二) 实验误差及其控制方法	42
(三) 实验的统计学设计	43
(四) 实验设计的基本步骤	63
(五) 临床实验设计	64
第五节 预试、观察、记录及其他	65
一、预试	65
二、观察	66
三、记录	66
第六节 实验资料的处理和分析	67
一、资料的系统化整理和数据特征的揭示	67
(一) 资料的整理	67
(二) 资料的归纳和汇总	69
二、实验资料的统计学处理和分析	70
(一) 实验资料的类型	70
(二) 针灸实验研究常用统计学指标的计算应用	71
(三) 实验资料的比较分析——显著性检验	82
1、t 检验	83

2、率的显著性检验·····	88
3、进行显著性检验应注意的几个问题·····	93
(四)资料的表达方式和方法·····	94
1、统计表的运用·····	94
2、图示法的运用·····	96
第七节 科研结论与资料解释·····	98
第八节 科研论文的撰写·····	99
一、科研论文的基本格式和写作要求·····	99
二、科研论文的写作步骤·····	103
第三章 针灸研究中的动物实验方法·····	105
第一节 动物实验基本要求·····	105
第二节 针灸实验常用动物的选择·····	108
一、狗的生物特性、用途和选择·····	108
二、兔的生物特性、用途和选择·····	108
三、大白鼠、小白鼠的用途和选择·····	109
四、猫的生物特性、用途和选择·····	109
第三节 动物实验基本操作技术·····	109
一、实验动物的捉拿和固定·····	110
二、实验动物的给药途径和方法·····	113
三、动物麻醉方法·····	114
四、实验动物的术前准备和标本的采集·····	121
第四节 动物外科手术基本操作·····	124
一、动物手术室的设置要求·····	124
二、消毒灭菌·····	124
三、外科常用手术器械及其使用方法·····	125
四、手术基本操作技术·····	126
第五节 几种病理动物模型的复制·····	131
一、实试性发热模型的复制·····	131
二、实验性哮喘模型的复制·····	132
三、实验性胃溃疡模型的复制·····	132
四、急性中毒性肝炎、肝坏死模型的复制·····	132
五、实验性急性腹膜炎模型的复制·····	133
六、休克模型的复制·····	133
七、白细胞减少或增多症模型的复制·····	133
八、急性中毒性肾病模型的复制·····	134
九、中医阳虚和阴虚模型的复制·····	134
十、其他·····	134
第四章 针灸实验常用指标及其检测方法·····	136

第一节 针灸实验常用指标及其分类	136
一、生理学指标	136
二、生物化学指标	136
三、生物物理学指标	136
四、形态学指标	136
五、其他指标	137
第二节 常用实验指标的检测方法	137
一、体温测量法	137
二、体重测量法	138
三、脉搏检测法	138
四、呼吸系统机能检测法	138
五、动物血压描记法	139
六、胃肠、膀胱及胆囊内压变化的检测	141
七、血液、造血系统及生化指标的检测	141
八、生物电测量技术	141
九、其他指标检测方法	141
第三节 生物医学电极与换能器的应用	142
一、生物医学电极	142
(一) 生物医学电极的特性与分类	142
(二) 体表电极	142
(三) 微电极	143
二、生物医学换能器	145
(一) 对生物医学换能器的技术要求	145
(二) 常用换能器简介	145
1、位移换能器	149
(1) 可变电感换能器	146
(2) 压电换能器	146
(3) 压敏电阻	146
2、光电换能器	147
(1) 光敏电阻	147
(2) 光电池	147
3、热电型换能器	147
(1) 热电偶	147
(2) 热敏电阻	148
4、电磁感应型换能器	148
【附1】阻抗血流图描记装置	150
【附2】国外较新换能器产品介绍	150
第四节 放大、显示和记录装置	151
一、放大器	151

二、生物医学信号显示与记录	154
(一) 记纹鼓描记装置	155
(二) 笔式记录仪	155
1、描笔偏转式记录器	155
2、自动平衡式记录仪	157
(三) 磁记录	158
(四) 屏幕显示	158
(五) 数字显示	159
【附】模—数 (A—D) 转换与数—模 (D—A) 转换装置	159
第五章 经络现象的现代研究	160
第一节 循经感传现象的研究	160
一、循经感传现象的客观性和普遍性	160
(一) 调查方法和分型标准	160
(二) 循经感传现象的客观性和普遍性	161
二、循经感传现象的基本特性	163
三、循经感传现象与临床	164
四、隐性循经感传及其转化性	164
五、影响循经感传现象的因素	165
六、循经感传的激发和控制	166
七、对循经感传现象客观指标的探讨	168
八、对循经感传现象形成机理的探讨	168
第二节 其他经络现象	170
一、循经性疼痛和循经性感觉异常	170
二、循经皮肤病	171
三、头针和耳针的感传现象	174
第三节 经穴的低阻(阻抗)特性及测定	176
(一) 皮肤导电量与经穴的关系	176
(二) 动物穴位低阻特性的研究	177
(三) 穴位皮肤导电量的影响因素	178
(四) 穴位低阻特性的探测和实际应用	180
(五) 穴位低阻特性原因	184
二、经穴皮肤电位的测量和应用	185
(一) 穴位的皮肤电位	185
(二) 穴位皮肤电位的分布差异和正常波动	185
(三) 穴位皮肤电位变化的影响因素	186
(四) 经穴皮肤电位的测定原理和技术设计的探讨	187
(五) 经穴皮肤电位测定的应用	189
(六) 经穴皮肤电位发生机理的探讨	191
第四节 经穴影像的研究	192

一、经络腧穴冷光测定的研究	192
二、经穴红外线摄影术的应用	194
三、液晶热象图摄影术的应用	195
四、超声波摄影法的应用	196
五、辐射场摄影术的应用	197
六、经穴的其他客观显示方法	199
(一) 皮肤兰斑分布显示法	199
(二) 碘化银沉积显示法	199
(三) p-k 试剂直接显示法	199
(四) 电泳漆显示法	199
(五) 用化学示踪法显示经络形态	200
第六章 经穴—脏腑相关的研究	201
第一节 穴位病理反应	201
一、穴位病理反应的表现形式	201
二、经穴病理反应的临床意义和特点	202
三、穴位、病理反应的发生机理	205
第二节 经络诊断方法的研究	208
一、经络视诊	208
二、经络触诊	210
三、经络测定诊断法	211
第三节 穴位治疗作用途径的研究	213
一、穴位座标的研究	213
二、穴位功能特异性的研究	214
三、穴位形态学的研究	215
四、穴位治疗作用途径的研究	221
(一) 针刺效应的外周传入通路和传入神经纤维类别的研究	221
(二) 穴位针刺信号在中枢内的传递和作用	223
(三) 中枢下行抑制通路	224
(四) 外周传出通路及穴位的效应装置	225
(五) 小结	226
第七章 经络实质研究概况	227
第一节 经络的形态学研究	227
一、经络与周围神经相关说	227
二、经络与神经节段相关说	228
三、经络与植物神经系统相关说	228
四、经络实质与血管、淋巴系统的关系	229
五、经络与肌肉肌腱的关系	230
六、经络与结缔组织的关系	230
第二节 经络与大脑皮层机能的关系	231

一、经络与中枢神经系统相关说	231
二、经络—内脏—皮层机能相关说	232
第三节 经络与神经体液调节相关说	233
第四节 经络独特系统论	234
一、经络类传导说	234
二、经络进化较低级和古老的传导系统说	234
三、第三平衡系统论	236
第五节 生物电场说	237
一、经络生物电轴及电通路说	237
二、经络体电环流说	238
三、生物场力聚集说	238
第六节 经络学说与控制论	239
第七节 关于经络实质的其他假说	239
一、经络波导说	239
二、电力吸聚和能量代谢运动基本粒子说	240
三、从发生学观点探讨经络的形成	240
四、经络基因的控制结构说	241
小结	241
第八章 针灸作用原理的研究概况	243
第一节 针灸作用的特点及其影响因素	243
一、针灸作用的基本特点	243
二、影响针灸作用的因素	245
第二节 针灸对血液循环机能的影响	249
一、针灸对血液成分的影响	249
二、针灸对血液循环机能的影响	251
三、针灸对血压的调整作用	254
第三节 针灸对消化系统机能的影响	256
一、针灸对食管运动和唾液分泌机能的影响	256
二、针灸对胃的机能影响	257
三、针灸对肝、胆、胰机能的影响	258
四、针灸对肠道机能的影响	259
第四节 针刺对呼吸功能的影响	261
一、针灸对呼吸运动的影响	261
二、针灸对肺通气量的影响	262
第五节 针灸对泌尿排尿功能的调整	262
一、针灸对肾脏泌尿功能的影响	262
二、针灸对膀胱储尿排尿功能的影响	263
第六节 针灸对机体防卫免疫机能的影响	264
一、针灸对细胞免疫的影响	264

二、针灸对体液免疫的影响	265
第七节 针灸调整机体机能的作用途径	267
一、针灸对神经系统机能的影响	267
二、针灸对神经体液调节机能的影响	271
第八节 针灸镇痛作用的研究	277
一、疼痛的本质及其生物学意义	277
二、针刺麻醉的临床研究概况	278
三、针刺镇痛作用原理的研究	282
第九章 针灸实验基本技能的训练	286
一、实验课的目的和要求	286
二、实验结果的处理和表达	287
三、实验报告的写作要求	287
四、实验室规则	288
实习一、科研文献的搜集和整理	283
实验二、动物实验基本技术练习	289
实验三、循经感传的调查	289
实验四、经络电学特性的测定	290
实验五、知热感度测定	291
实验六、针刺对动物发热模型的退热效应	291
实验七 针刺对白血球计数和血沉的影响	292
实验八、针刺对血压的调整作用	293
实验九、针刺对心脏机能的影响	294
实验十、针刺对呼吸机能的影响	295
实验十一、针刺对胃蠕动机能的影响	296
实验十二、针刺对肾脏泌尿机能的影响	296
实验十三、针刺对膀胱排尿机能的影响	297
实验十四、针刺抗急性炎症的实验观察	298
实验十五、针刺镇痛实验	299
实验十六、针刺“得气”时的穴位肌电	300
实验十七、针刺对肢体血流的影响	300
实验十八、疾病动物模型的复制	301
实验十九、针刺对血糖的调整作用	304
实习二十、实验设计	305
本书主要参考书目	306
编后记	307
【附】：动物纯种系列及常用生理指标常值数据表	308

第一章 绪 论

一、实验针灸学的定义和任务

实验针灸学是运用现代科学技术成就和实验方法进行针灸经络研究的一门新学科。它是随着中医、针灸理论和机理研究的不断深入,随着针灸事业的不断发展而产生并发展起来的。但是,实验针灸学的发生和发展又把人们对针灸经络的认识不断引向深入,推向前进,并在临床应用中取得新的成就,从而丰富了针灸学科的内容,推动针灸学向基本理论、方法技术现代化的方向不断前进。所以说实验针灸学是传统针灸学在现代化发展轨道上分化出来的一个新的分支。也将是现代针灸教育中越来越重要的组成部分之一。

实验针灸学的目的和任务,就是要运用现代科学技术和方法,通过实验手段进行经络和针灸研究,从而把针灸学推向前进。但是作为现代针灸教育组成部分之一的实验针灸学这门课程的教学任务和目的则是要在知识结构、研究方法和操作技能等方面对学员或研究生进行基本的训练,借以培养他们的科研能力。为将来更好地从事针灸经络研究工作,打下初步的基础。

二、实验针灸学的研究内容

对于任何一门科学,研究它的目的是为了能够更好地掌握它、运用它、发展它。实验针灸学既然是因针灸事业的发展需要而产生,以推动针灸科学前进为目的,所以凡是同针灸学的基础理论,经验、技术和临床研究有关的问题均属于它的研究范围。但是要研究就必须讲究方法和技术,因为正确科学的研究方法是成功的先导,先进的研究技术,常常是研究得以顺利进行的保证。所以实验针灸学的研究内容也应包括与针灸实验研究有关的方法,手段和技术知识,以下分别讨论。

(一) 研究内容

1、研究针灸作用原理

针灸学是我国古代劳动人民同疾病作斗争的经验总结和智慧结晶,是祖国医药学的重要组成部分。几千年来为我们民族的健康和繁衍做出了巨大贡献。即使在科学技术高度发达的今天,仍然以它独特的理论体系和神奇的疗效在临床上发挥着巨大的作用。尤其是针灸疗法不但经济简便,疗效显著,而且不会给病人带来化学药物所引起的各种副作用,如过敏反应,积蓄中毒,脏器损害,生理扰乱等,也无成瘾性。这些正是现代医药学极力追求而又未能解决的问题。这在各种医源性疾病日益增多的今天,显得更加突出和难能可贵。所以针灸疗法,越来越受到各国医学界的高度重视和密切关注。越来越多的国家开始在临床上运用和研究

针灸学。如何把针灸学术水平提高到一个更高的新阶段是每个针灸专业工作者的光荣使命。但是要提高针灸学的学术水平，首先必须探明针灸到底是通过什么作用来治病的，这些治疗作用是怎样产生的，如何控制，其影响因素是什么等一系列的问题，这就是针灸作用原理的研究。建国以来在这方面已做了大量的研究工作，成绩十分显著。这些研究结果，加深了我们对针灸作用原理的认识和理解，奠定了实验针灸学的初步基础。并为进一步的研究和探索提供了经验和资料。对于今后更好地掌握、运用这些规律，并结合现代科学技术对各种影响针灸效应的因素进行有效的控制或改进，从而不断提高针灸针麻的临床效果，发展针灸理论都是十分重要的。今后在这些方面的研究还要继续深入进行。

2、探讨经络实质

经络学说是我国针灸学的理论基础，几千年来一直有效地指导着针灸临床的诊断和治疗，古人有“不明脏腑经络，开口动手便错”的名言，足见其重要。在科学技术高度发达的今天，经络学说的基本观点和内容不仅仍然有效，验之有据，而且遵循经络学说的理论观点，人们在针灸临床上又能不断地有所前进，有所创造。例如根据“十二经脉，三百六十五络，其血气皆上于面而走空窍，……其别气走入耳而为听，其宗气上出于鼻而为嗅，其浊气出于胃，走唇舌而为味”（《灵枢·邪气脏腑病形》篇）的论述，我国针灸工作者大胆实践而创造了头针、面针、耳针、鼻针、唇针。再如经络疗法，穴位诊断等，也是在经脉“内属脏腑，外络肢节”的理论指导下产生的。所有这些都有力地证实了经络学说的临床指导作用和科学价值，并且引起了国内外学者的高度重视。揭开经络实质的奥秘，开发经络学说的实际应用和科学价值，是我国针灸工作者义不容辞的责任。那么经络到底是什么？有无客观实体？能否用现代实验手段客观显示或验证？这是国内外科学家们密切关注的课题。实验针灸学在这方面也进行了大量的研究工作概括起来主要有以下几个方面：

- (1) 循经感传的研究；
- (2) 其他经络现象的研究；
- (3) 经穴探测的研究和应用等。

此外有关经络的形态学研究，测定各种条件下的穴位变化、沿经变化、效应器变化，测定生物机体包括各种病人，尤其是神经系统病人，截肢病人的感传规律，测定各类作用于神经系统的药物（包括中药）在不同时相对循经感传、穴位、沿经变化和效应器变化的影响，测定皮层功能对循经感传的影响，以及经穴和体表反应点的各种数据变化规律的研究也做了大量的工作，并有待继续深入。目前的问题已集中到经络到底是生物机体未知结构活动规律的外在表现？还是机体原有结构功能活动的新发现？感传的物质基础究竟是什么？我们深信这些问题的阐明，不但会大大推动针灸学理论和临床运用的发展，而且将对生物学、生理学和医学科学的研究和发展起到巨大的推动作用。

3、关于现代研究方法和技术的探讨

法国十九世纪著名生理学家伯尔纳说：“在生物学科中，由于现象复杂，谬误的来源又极多，方法的作用较之其它科学甚至更为重要”。二十世纪初的诺贝尔生理学和医学奖的获得者巴甫洛夫更重视研究方法的创新，他说：“对自然科学家来说，一切在于方法，在于有求得坚定不移的真理的机会”。在他看来良好的方法是成功的钥匙，而科学则是随着研究方法获得的成就而前进的。所以，实验针灸学作为探索针灸经络奥秘的科研活动，首先要求科学的研究方法和先进的技术。前者是成功的先导，后者是成功的保证。

由于针灸经络研究本身的复杂性，对于方法和技术的要求也就更高。所以实验针灸学必须认真研究并不断地吸收对实验研究有利的新技术，并建立新的研究法，把研究引向深入。例如对于循经感传的研究，最初只是通过临床观察，或调查性研究，取得一般资料，不但显得粗糙浮浅，而且很难排除主观因素的影响。但是当经穴测定，循经客观变化的探测和沿经效应器变化等研究方法出现之后，不但大大增强了研究结果的说服力和科学性，并且又把研究提高到更新的认识高度上来了。总之，对于科研方法研究技术的探讨、应用，也是实验针灸学的重要内容之一，必须给予足够的重视。

（二）实验针灸学的内容

从实验针灸学本身而言，它是运用现代科学技术和实验手段来进行针灸经络研究的科研活动的总合。但是作为一门培养针灸经络研究人才的学科而言，它应当具备相应的知识结构和和方法学，基本技能和操作训练等四个方面的内容。这四个方面的作用在于：

1、知识结构：是对于针灸经络研究的发展概况，现状和发展趋势有全面系统的了解，要对已有的成就，存在问题，争论焦点，现有的不同观点和今后发展方向有所掌握。只有这样才能跟上科研进展的步伐，参考前人成就，立足现代水平，利用最新技术，去探索新的未知，从而把研究工作不断引向深入，推向前进。这是每个从事针灸经络研究的人必须具备的知识结构。传统的针灸教育较难达到这一点。但实验针灸学则应当尽可能全面、系统、有条理地把这些知识介绍给初学者。并且，随着研究的不断深入，新的成果和认识也在不断涌现，这部分知识也要不断有所补充和更新。才能不断适应研究人员对研究现状的情报要求。

2、科研方法理论和经验的学习及应用：

科研方法的重要性已如前所述，掌握正确的方法理论，吸收前辈的经验和教训，尤其是文献的查阅和积累以及论文的撰写，科研设计和资料的分析处理、表达等科研基本功，只有通过训练才能掌握和熟练运用，而这恰是每个针灸经络科研人员必须具备的能力。

3、科学技术和方法的训练：

随着现代科学技术的发展，针灸经络研究也不断采用新的技术和研究方法，但是有许多最基本的操作技术，则是研究人员必须掌握的。例如动物实验技术，动物手术操作，常用仪器的使用，常用检测，记录的技术手段等。掌握了这些最基本的东西，再做进一步的深造和提高，就会容易得多。

4、实验操作训练：

通过实验，全面掌握所学知识技能，并用以解决实验中的实际问题。这些实验可以全面衡量学员的知识和能力。同时也为以后正式从事科研活动打下了一定的基础。

三、实验针灸学的研究方法

科学实验的鼻祖培根曾说过：“科学是实验的科学。仅仅把一种技术的实验转移到别种实验上去，我们就可以借助于我们所谓用文字记载下来的那种经验发现许多对于人的生活与情况有用的新事物”。著名的百科全书式学者达·芬奇也说过：“实验是科学知识的来源”。事实上在自然科学领域中，除理论数学外，所有科学理论的产生，都要以科学实验得出的数据为依据，从而得出学科的规律。尤其是在科学技术高度发达的今天，几乎是所有的发现，

突破和创新都是建立在科学实验的基础上的。所以针灸经络的研究方法，可以是遗产的挖掘整理，也可以是临床实践经验的观察积累。但是它们都无法取代实验研究的方法。例如对针刺治疗某疾病的疗效评价，如果不通过严密设计下的临床或动物实验统计资料的分析结果，而仅凭临床印象或观察是很难迅速得出科学结论的。至于经络现象、经络实质的探讨，针灸针麻原理的研究，更是必须通过实验手段才能得到最后解决。所以实验针灸学在针灸研究中的地位也越来越重要。至于实验的方法和基本程序也有它自身的特点。这些方面的知识和经验也必须经过认真的学习和训练才能较好地掌握。归纳起来，实验针灸学的研究方法主要有以下几个方面：

1、临床试验

这是过去，现在和将来都必须广泛应用的方法。由于得出的结论可以直接指导临床治疗或解决临床应用中的经验，技术问题，故有直接实用价值。一般均通过科学的构思和设计，严密控制各种对比因素，采用综合性方法，将临床症状表现和客观体征（实验室检查）等多方面指标，进行综合分析，这样得到的资料用以解释针灸，针麻临床效果和各种实际问题，以及阐明经络实质等问题时最有说服力。所以是针灸经络研究的重要途径之一。但受试对象的选择或条件的控制均有一定的困难，这就使研究的深度和广度受到限制。

2、形态学研究

应用解剖学方法，组织切片法，显微镜或电镜方法，组织化学和细胞化学方法来探讨经络实质的工作，以前已做了不少。初步揭示了经穴与神经，血管及神经游离末梢感受器的关系，并且有人还用辣根过氧化酶显示了某些穴位与其相关脏腑在神经通路方面的联系；更有人揭示了许多组织在针刺前后的某些组织形态学和组织化学改变，用以阐明针刺和针麻原理也很有价值。今后这些方法还将继续采用，并不断改进，将为揭示针灸针麻原理和经络活动的物质基础做出巨大贡献。

3、功能研究

应用电生理方法，生化测试方法，同位素法，免疫学方法以及各种无创性测量方法，以判定针刺前后各种器官系统在机能活动方面的变化，或各种因素对穴位，沿经效应器活动的影响，研究针灸对经络在调整机体功能过程中的作用原理，及其与中枢神经系统各水平的关系，以便进一步阐明经络在生理病理方面的调节作用和阴阳平衡的规律及其本质。

4、动物实验

这是医学和实验针灸学最重要的研究方法之一。上述的临床研究和结合无创性测量，进行的各种机能研究，不至损害人的健康，也无痛苦，可在人身上有选择地进行。但是更多的研究是有创伤，有痛苦、有损害甚至危及生命的。如开颅埋植电极，切除部分脑组织观察失去此部分后针刺效应的变化，或切断神经干，分析针灸作用途径等研究就只能在动物身上进行。由于动物实验中，受试对象易于获得，试验条件和各种对比因素都能根据需要准确控制。所以研究的深度，广度也远远超过了临床实验。可以进行许多通常临床中所不能进行的实验，获得临床条件下无法获得的认识、资料和经验。例如要确定针灸对失血性休克的急救是否

有效，是不能用人来试验的，但用动物则可以观察到针刺抢救的全部过程和所有观测指标的变化，为针刺抢救失血性休克提供了有力的证据和生理、病理资料。但是动物实验的结论不能直接推广到人，也不能直接用于临床。所以针灸研究常常是将临床试验与动物实验结合起来互相补充，互相阐释有关问题的。

5、其它研究方法

随着新的技术和方法的不断出现，实验针灸学的研究方法也在不断改进和创新，除上述的基本方法外，根据经络腧穴部位的各种生物物理特性又引入了电、光、热、声等检测方法来进行经络探测。可以预见，类似的改进或创新还会不断涌现，将为针灸经络研究拓开一条广阔的发展途径。

四、实验针灸学与传统针灸学、哲学和其他自然科学的关系

实验针灸学是传统针灸学的一个分支，它是在传统针灸学的发展中发生和发展起来的。但是它的产生和发展，必然地要把人们对针灸经络的传统认识大大地向纵深推进。例如：以前人们只知经络有行气血，营阴阳，濡筋骨，利关节的作用，但是很难觉察到它的客观存在。现在人们通过经络现象的研究，不但认识到古人所说的“经气”循行路线的客观存在，而且进一步研究了这些现象的各种特征和出现规律。例如：循经感传的客观性，普遍性，感传路线的宽窄、浅深、感传速度的快慢差异和感传出现的条件与影响因素等。所有这些知识无疑地使人们对经络的认识更加全面、系统和深入。既是对经络学说的印证，也是对经络认识的引伸和发展。毫无疑问，这些新的认识，最后必然成为经络理论的组成部分。再例如针刺效应的好坏有很多因素，但是古人对于这些因素的作用论述得比较笼统，现代研究则通过实验证实了穴位主治功用的相对特异性和手法的影响，又据此引伸发展了电针、激光针、超声针磁疗、穴位电兴奋，并具体涉及到刺激参数的各个方面，这就使人们的认识又向前跨进了一大步，而且这些进步，在临床上很快就见到了效果，这说明人们对于针刺临床应用中的很多问题都有进一步研究和深入探讨的必要。至于从原理和作用规律上来探讨也是为了更好地发展针灸理论和临床运用。

总之，传统针灸学是研究怎样用针灸治病的问题，实验针灸学是研究针灸为什么能治病和怎样才能使之更好地治病的问题。两者研究的侧重点不同，但是，相互之间又有着密切关系。后者是从前者发展的需要下产生出来的。传统针灸学是实验针灸学产生新课题的土壤，实验针灸学的研究必须为发展传统针灸学的理论和临床运用服务。其中有很多新的疗效可靠的方法、理论，也将逐渐被肯定下来，并成为针灸学的重要内容（如头针、电针、耳针、等的临床运用和有关理论）。所以实验针灸学的发生和发展，必将对传统针灸学的发展产生巨大的影响，大大加速针灸经络研究进展的步伐，大大加快针灸理论和临床运用技术及方法现代化的进程。

至于哲学和其他自然科学同实验针灸学的关系则更为密切。因为辩证唯物主义的认识论和方法论是进行针灸经络研究的指导思想，现代医学各科的有关知识和科学技术乃是我们进行研究的手段和工具。现代科学技术的进步和发达使以前不能进行的研究（各种内窥镜检查，细胞超亚微结构等）变成了现实和可能，并且在灵敏度，精确性等方面为研究提供了有利条

件。而实验针灸学的提高和发展，不但必将把针灸经络研究引向深入，把传统针灸学推向前进，同时也必然会促进医学各科与科学技术的发展和提高。

所以实验针灸学从传统针灸学发展过程中分化出来后，马上就显示出它对于传统针灸学和哲学及其他自然科学脉息相关的依存关系；和它对于传统针灸学的发展所显示出的推动作用。它是现代科学知识和技术为手段，以推动针灸学的发展为目的的一门新兴的学科。

五、实验针灸学的发展概况和展望

(一) 国内情况

针灸治病的道理，始终是前人探索的医学奥秘之一，经络理论就是前人在运用针灸的过程中，不断进行探索和总结的重大成果。但是由于历史条件和科技水平的限制，未能对经络实质和针灸治病机理作进一步地阐明和揭示。解放前，国内仅有少数学者，如黄龙云、蔡翘、梁伯强等分别从生理、病理角度做过一些初步的探讨，从一九零八年到一九五零年虽有少数论文发表，均比较零散，而且影响面也很有限。当时的中医和针灸事业处于被歧视和被压抑的状态，至于研究针灸就更不为当局所重视了。

解放后在党的“团结中西医”政策的指导下，国内许多针灸学家和学者为针灸学的发展作出了巨大的贡献，中医针灸事业不断发展，多数医疗机构开设针灸专科，各地的针灸经络研究所（室）先后建立，从事针灸实验研究的人员越来越多，研究的技术力量，设备和深度、广度都在不断地迅速发展、并且在世界上居于领先地位。由于新技术的不断出现、使针灸研究在方法和精细程度上又有了更大提高。概括起来、实验针灸的发展过程大致可分为以下四个阶段：

1、准备阶段：

从解放后到一九五九年、这段时期是实验针灸学的准备阶段。这一阶段的主要特点是由于党的一系列扶持和发展中医针灸的方针政策、使针灸学作为中医的重要组成部分被充分肯定，并开始进入公立医院得到广泛应用，至一九五九年统计、针灸已能治疗二百多种疾病、其中疗效特别显著的约六十余种。至此、针灸疗法已受到国内学者的重视、并开展了针灸原理的研究。王雪苔于一九五二年参观了针刺对三十八例健康人溶血性补体的影响，此后魏如恕、张纯亮等人以及前北京中医研究所分别结合临床观察了针灸对患者红血球、血色素、红血球沉降率、血糖、血压、心电、胃肠运动、胆汁分泌和泌尿等生理功能的影响。一九五六年一些单位尝试用针刺镇痛施行五官手术的成功，更激起了人们研究和应用针灸的兴趣。一九五九年的全国中医经络座谈会就是这一阶段的研究总结，会后出版的资料选编载有针灸、针麻基础理论和临床应用，以及经络实质的探讨等方面的研究论文四百多篇、基本上反映了国内在针灸经络实验研究方面的主要成就。这些初步研究成果、不但加深了人们对针灸针麻作用原理的认识，而且为医学科学研究提供了新的事实依据和探索课题，为针灸实验研究的广泛开展和深入发展准备了条件。

2、奠基阶段：

从一九五九年到一九六五年的十年，可以看成是实验针灸学发展的奠基阶段。在这段时间里，国内在针灸针麻的临床应用、原理研究和经络实质的探讨等方面的实验研究已经全面开展起来了，研究课题所涉及的深度和广度都大大超过了前一阶段。其主要研究工作可以