

经络网格论：基于信号-能量整合模型的经络实质新解

作者：王致泽，职业：学生。自幼随父亲学习道家内丹养生，长年致力于经脉理论与实践研究

摘要：本文基于《黄帝内经》《黄庭经》的经典理论框架，结合现代筋膜学、神经生物学、细胞信号转导研究进展，提出“经络网格论”这一整合模型。该模型将经脉系统重新定义为由皮下结缔组织构成的动态信号网络，穴位是分布于该网络上的“细胞群能量开关”，阿是穴作为临时“信号站”的出现反推了经脉覆盖全身的网格状结构。本文进一步将“三丹田”阐释为神经-内分泌-免疫网络的三个核心调控中枢，将“元神”解释为人体自主修复与免疫调节系统。通过后天运动、呼吸调控等手段激活信号网络，可促使细胞“开门”吸收血液中的能量物质，从而激活人体自我修复机能。本文为理解中医经典理论提供了现代科学视角。

关键词：经脉；筋膜网络；信号传导；能量代谢；自我修复；阿是穴

1 引言

中医经脉理论历经数千年临床验证，但现代解剖学始终未能找到独立的“经脉管道”实体。《灵枢·经脉》云：“经脉者，所以决死生，处百病，调虚实，不可不通。”这一经典论述提示经脉系统在人体的核心地位。然而，经脉的物质基础究竟是什么？穴位如何发挥作用？这些核心问题至今尚未得到圆满解答。

近年来，国际学术界对经脉的研究取得了重要突破。美国新英格兰复杂系统研究所的研究表明，经脉与人体结缔组织网络存在高度对应关系，这一网络可能支持着一个迄今未被充分认识的身体-wide 通讯系统。最新研究证实，针刺刺激可诱发穴区一氧化氮和一氧化氮合酶表达升高，同时释放降钙素基因相关肽等神经肽，通过轴突反射引起局部血流量增加，这种效应可沿经脉线扩散。

基于上述研究进展，结合对《黄帝内经》《黄庭经》的重新解读，本文提出“经络网格论”这一整合模型，试图为中医经脉理论提供现代科学阐释。

2 阿是穴与经络网格：从“点”反推“网”

2.1 阿是穴的本质：临时的“信号站”

阿是穴是中医穴位理论中极具特色的组成部分。唐代孙思邈《千金要方》记载：“有阿是之法，言人有病痛，即令捏其上，若里当其处，不问孔穴，即得便快成痛处，即云阿是。”这表明阿是穴并非固定穴位，而是随病痛出现的临时反应点。

从现代研究视角看，阿是穴的出现具有明确的生理学基础。灸法干预癌性疼痛的选穴规律研究发现，阿是穴是临床应用最频繁的穴位之一，常与足三里、关元等经典穴位配伍使用。这一现象提示，阿是穴并非“例外”，而是经脉系统中普遍存在的“动态节点”。

用信号-能量模型解释：当身体某区域细胞能量不足或代谢异常时，局部组织会释放信号分

经脉网格论：基于信号-能量整合模型的经络实质新解

子，导致该区域成为“信号热点”。这种信号热点在体表表现为压痛点，即阿是穴。按压阿是穴相当于向中枢发送“信号收到，需要能量”的反馈，身体据此调动能量前往修复。

2.2 从阿是穴反推经脉网格结构

阿是穴的出现方式揭示了经脉系统的本质特征：它不是固定的“管道”，而是覆盖全体的动态“网格”。

理由如下：

1. 分布的普遍性：阿是穴可出现于身体任何部位，提示经脉网络的覆盖是全身性的
2. 出现的动态性：阿是穴随病情出现、随康复消失，提示经脉网络具有动态调节能力
3. 反应的局部性：按压阿是穴可缓解局部及远端症状，提示经脉网络具有信号传导功能

如果经脉是固定的“管道”，那么阿是穴只能出现在管道线上。但临床实践证明，阿是穴可出现在任何区域，这反推出经脉必然是覆盖全体的网格状结构。正如复杂系统理论所指出的，网络连接的适当程度对于系统功能至关重要，经脉网络的“连接度”可能是健康与疾病的关键决定因素。

3 经脉的物质基础：结缔组织-信号网络

3.1 筋膜结缔组织与经脉的对应关系

国际研究团队通过超声成像技术发现，经脉循行路线与皮下结缔组织平面存在高度对应关系。这些结缔组织形成的网络结构，在三维重建图像中呈现出与经脉线一致的走行。

进一步的解剖学研究证实，针刺穴位时针尖大多落在结缔组织基质中，针刺引起的机械刺激可通过结缔组织传导至远处。这为“经脉是结缔组织网络”的假说提供了直接证据。

3.2 信号分子的空间传导机制

最新综述研究系统阐述了经脉信号传导的分子机制：

信号分子 来源 作用机制

一氧化氮（NO） 穴区血管内皮细胞、神经末梢 引起血管扩张，增加局部血流

降钙素基因相关肽（CGRP） 感觉神经末梢 介导轴突反射，传导信号

一氧化氮合酶（NOS） 穴区组织细胞 催化 NO 生成，放大信号

研究发现，电针或手针刺刺激足三里等穴位时，穴区一氧化氮和一氧化氮合酶表达显著升高，且这种升高效应可沿经脉线向远处扩散。更关键的是，这种信号传导具有同侧性，不支持经典的脊髓-丘脑通路交叉传导机制，而提示存在沿经脉线的直接信号传导。

3.3 轴突反射与经脉感传

经络网格论：基于信号-能量整合模型的经络实质新解

针刺引起的轴突反射是经络感传的重要机制。当刺激作用于穴区时，感觉神经末梢被激活，释放神经肽（如 CGRP）和一氧化氮，这些信号分子引起局部血管扩张，同时激活邻近的神经末梢，形成“信号接力”沿经脉线扩散。

这一机制完美解释了“循经感传”现象：刺激一个穴位，感觉沿经脉线传导，这正是轴突反射沿结缔组织平面逐级激活的结果。

3.4

经络的本质：从“静默信号网络”到“调频触发自检”

传统经络认知的困境

传统针灸学积累了丰富的临床经验——“面口合谷收、肚腹三里留”，一代代医家知道“扎这里能治那里”，但始终缺少一个统一的机制解释。

现代解剖学也陷入困境：无论怎么解剖，都找不到一条独立的“经脉管道”。神经、血管、淋巴管各成系统，却没有一条与古籍描述的经脉线完全重合。

这个困境提示我们：经络可能不是“管道”，而是“网络”；不是“输送能量”，而是“传输信号”。

3.5

经络的静默状态：不主动扫描，只保持信号畅通

这是“经络网格论”最核心的创新点之一：

状态 经络在做什么 身体感觉

静默状态 只发最低限度的“生命维持信号”，不主动扫描全身 平时没感觉，哪里都不疼不痒
激活状态 收到后天干预（扎针、按压、运动、呼吸）后，开始扫描 涌泉热、阿是穴出现、循经感传

经络平时不“吵”，但随时待命。这是身体的节能机制——不消耗多余能量去扫描每一个角落，只有收到信号时才启动检测。

针灸的本质：用“信号调频”触发身体自检

3.6

基于上述模型，针灸的机制可以重新定义：

步骤 发生了什么 传统认知的盲区

1. 扎针 给经络发送一个“外来信号” 只知“扎针能治病”，不知“为什么”
2. 信号传导 一氧化氮、神经肽沿结缔组织平面扩散 以为气在“管道”里走
3. 频率改变 被激活的细胞开始以新的频率工作 不知细胞状态在变化
4. 重新检测 身体收到信号后，启动“全身扫描” 不知身体在“自检”
5. 发现问题 哪里有能量不足、代谢异常，被一一发现 只知“病好了”，不知“怎么好的”
6. 调动修复 调能量过去，细胞开门吸收 只知“气血通了”，不知“通的是什么”

针灸的本质：用外来信号改变局部细胞的“振动频率”，触发身体重新检测、重新修复。这不是医生在“治病”，是医生在帮身体“自检”。

一句话总结

经脉网格论：基于信号-能量整合模型的经络实质新解

经脉是覆盖全身的动态信号网格，平时处于静默状态，只保持信号畅通；针灸、按压、运动等后天干预，就是给这个网格发送“调频信号”，触发身体重新检测、发现问题、调动修复。

这就是针灸能治病的“所以然”——不是在“通管道”，是在“调频率”；不是在“补气血”，是在“帮身体自检”。

4 “三丹田”的现代生物学阐释

4.1 丹田的本质：神经-内分泌-免疫调控中枢

《黄帝内经》提出的“三丹田”理论，是中医人体能量观的核心。基于现代研究，可将三丹田重新阐释为：

丹田 传统定位 现代生物学对应 主要功能

上丹田 两眉间入内三寸 下丘脑-垂体轴、松果体 神经内分泌调控中枢

中丹田 膻中区域 胸腺、心脏自主神经丛 免疫调节、心肺功能整合

下丹田 脐下三寸 肾上腺、性腺、肠神经系统 能量储备、基础代谢调控

研究表明，丹田区穴位埋线可显著影响雌性去卵巢大鼠的内分泌激素水平，提高血清雌二醇含量，调节卵泡刺激素和黄体生成素。这证实丹田区确实具有神经-内分泌调控功能。

4.2 上丹田：神经内分泌调控中枢

有学者提出，丹田穴是脑神经组织的功能能量在中枢神经系统以外部位形成的“神经异地聚合能量场”，可视为“第二脑”，全息缩影、复制脑的功能。这一观点与“上丹田为元神之府”的传统认识高度一致。

气功功能态研究发现，练功时额部及枕部脑电 α 波电压增加，而脑血流量相应减少，说明氧气和能量消耗减少，大脑进入更为有序的功能状态。这为上丹田的神经调控功能提供了直接证据。

4.3 下丹田：能量储备与代谢调控中心

下丹田（脐下区）是传统修炼的核心区域，现代研究为其功能提供了丰富证据：

1. 能量代谢调控：气功功能态下，输入丹田的血流量显著增加，促使人体“元气”增强
2. 内分泌调节：丹田区穴位埋线可调节去卵巢大鼠的雌激素水平，降低升高的骨钙素水平，有效防止骨丢失
3. 抗氧化作用：丹田区穴位埋线可显著提高血清超氧化物歧化酶活性，对延缓衰老进程具有积极意义

4.4 三丹田的能量流向

经脉网格论：基于信号-能量整合模型的经络实质新解

三丹田之间的能量流动可用现代生理学阐释：

- 下丹田→中丹田：能量物质（葡萄糖、脂肪酸）通过血液循环向上输送
- 中丹田→上丹田：整合后的神经-免疫信号通过自主神经通路上传至中枢
- 上丹田→下丹田：神经内分泌指令通过交感-肾上腺轴下达，调控能量分配

这一“下行调控-上行反馈”的环路，正是《黄庭经》所言“三田之中精气微”的现代生物学基础。

5 “元神”的现代阐释：自主修复与免疫调节系统

5.1 元神的功能定义

传统中医将“元神”视为生命的主宰。从现代生物学视角，可将元神定义为：人体自主修复与免疫调节系统。特殊环境下保证生命体存活，待机是他的常态。这一现象不仅仅在人体出现，也包含其他动植物，他不被大脑皮层控制。

元神主要功能主要包括但不限于以下几点：

子系统 主要组成 功能

自主神经系统 交感神经、副交感神经 调节内脏功能，维持内环境稳定

神经-内分泌网络 下丘脑-垂体-靶腺轴 调控激素分泌，协调全身代谢

免疫监视系统 固有免疫、适应性免疫 识别并清除异常细胞，组织修复

5.2 元神工作的信号机制

研究发现，针刺等刺激可通过以下途径激活“元神”系统：

1. 局部信号启动：刺激穴区诱发一氧化氮和神经肽释放
2. 经脉信号传导：轴突反射沿结缔组织平面传导信号
3. 中枢整合响应：信号经薄束核-丘脑通路上传，引发全身性调节反应

5.3 能量分配的逻辑：优先保障核心器官

“元神”系统遵循“能量优先分配”原则。当大脑高强度工作时，能量优先供应上丹田（大脑），导致四肢末端能量供应不足——这就是“思考时脚凉”的生理学基础。而当通过运动、呼吸等主动干预时，可改变能量分配逻辑，使能量重新流向末梢，表现为身体发热流汗等现象，身体末梢细胞吸收并消耗能量的具体表现。

他通常在人休息的时候开始工作，这时候大脑皮层是休眠状态，通过后天训练比如静坐等方式让他主动出来工作。

拔罐疗法的研究表明，局部刺激可通过神经-内分泌调节血管舒缩功能和血管壁通透性，改善局部血液供应从而增强全身血液循环。这正是“元神”系统通过局部信号启动全身调节的典型例证。

经脉网格论：基于信号-能量整合模型的经络实质新解

6 呼吸：识神与元神的“交互窗口”

6.1 呼吸的双重调控特性

呼吸是人体唯一既能自动运行（受脑干呼吸中枢控制）又能主动调控（受大脑皮层控制）的生理功能，因此成为沟通意识与自主系统的关键桥梁。

气功功能态研究发现，随着入静程度加深，呼吸频率明显变慢，呼气相逐渐较吸气相延长。这种深长、细缓、均匀的呼吸运动，是呼吸肌群在特定整合状态下产生的，反映了脑功能状态的变化。

6.2 呼吸调控能量分配的机制

深呼吸可通过以下机制调节能量分配：

1. 增加宗气生成：深长呼吸增加肺通气量，促进氧气摄入
2. 激活副交感神经：缓慢呼气可激活迷走神经，促进放松反应
3. 改善末梢循环：深呼吸增加胸腔负压，促进静脉回流，改善四肢血液供应

7 高血压：身体能量危机的“求救信号”

7.1 高血压的生物学本质

从信号-能量模型看，高血压是身体核心器官（心、脑、肾）能量供应不足时的代偿反应。当重要器官供血不足时，身体会主动升高血压以保证能量供应，尽可能的保证生命体活着。这与发烧时身体对抗感染的防御机制具有相同的生物学逻辑。

7.2 经脉-脏腑相关的神经学机制

2025年发表于《山东中医杂志》的研究基于 SPARC 计划，系统阐述了“经脉-脏腑相关”的神经学机制。研究提出：

1. 内脏疾病反映于体表经穴：与交感节后神经元共同参与支配以及背根神经节交感芽生有关
2. 体表治疗脏腑疾病：通过感觉传入和自主神经传出之间的投射关系实现

这一机制完美解释了为什么刺激体表经脉（如降压穴）可调节血压——这正是通过激活“经脉-脏腑”神经通路实现的。

7.3 “信号”与“能量”的双重解读

高血压患者常表现为肝阳上亢（交感兴奋）、痰湿阻络（代谢障碍）、阴虚阳亢（能量储备不足）等不同证型，这些均可从“信号-能量”模型得到解释：

经脉网格论：基于信号-能量整合模型的经络实质新解

证型 信号层面异常 能量层面异常
肝阳上亢 交感神经过度兴奋 能量消耗过快
痰湿阻络 神经信号传导受阻 代谢废物堆积
阴虚阳亢 调节信号紊乱 能量储备不足

8. 水火既济：经脉网格论的“能量-信号”平衡总纲

8.1

水火既济的理论地位在中医理论体系中，“水火”范畴的地位极为特殊。有学者指出，“水火”是阴阳、八卦、五行的共同要素，堪称中华文化的轴心。而“水火既济”作为这一范畴的核心表达，被历代医家视为人体健康的基础状态。孙思邈在《备急千金要方》中明确指出：“夫心者，火也；肾者，水也；水火相济”。

从生理层面看，水火既济的本质是心肾两脏的功能协调：心属火主一身之阳，居于上焦；肾属水主一身之阴，居于下焦；心阳下交于肾阴，肾阴上济于心阳，形成阴阳升降的平衡系统。这种微妙的相互协调关系，在中医学上称之为“心肾相交”或“水火既济”。

8.2 水火既济的现代生物学阐释在“经脉网格论”的框架下，水火既济可以获得全新的生物学解读：

第一，水火既济是“信号-能量”平衡的总纲。心火代表“信号系统”——交感神经的兴奋、意识的主动调控、经脉信号的发送；肾水代表“能量系统”——下丹田的能量储备、血液中的营养载体、细胞的物质代谢。两者既济，意味着信号发送与能量供应相匹配。

第二，水火既济是“元神的自我修复机制”。水火既济状态对应着自主神经系统的平衡：心火（交感）不过亢，肾水（副交感）不过衰，机体处于最佳的修复与恢复模式。这正是我们前文定义的“元神”工作的理想状态。

第三，水火既济是经脉网格的“稳态标尺”。水火失调则经脉信号紊乱，水火既济则经脉通畅。正如最新研究所指出的，心肾相交与机体自稳态机制存在内在关联，交通心肾可促进恢复自稳态能力。

8.3 水火失调的临床病理

水火既济一旦被打破，即出现“心肾不交”的病理状态。根据病机不同，心肾不交主要有上热下寒、阴虚阳亢、心肾两虚，水湿停滞和火热伤阴等证型。

具体而言：

若肾水不足，不能上济心阴以涵养心阳，致心阳独亢，表现为口干口苦、心烦失眠、口舌生疮等症

若心阳不振，不能下行以温肾水，或肾阳虚衰、寒水不化，致水气上凌于心，表现为心悸怔忡、形寒肢冷、小便不利等症

明清医家在此基础上进一步提出“小病治气血，大病治水火”的治疗思想，强调在重大疾病、危重病证的辨证论治上，皆应从先天论治后天。这表明水火既济不仅是生理常态，更是疾病转归的关键节点。

8.4 水火既济对经脉网格论的理论支撑

将水火既济确立为经脉网格论的“平衡总纲”，具有三重意义：

1. 整合性：水火范畴涵盖了信号（火）与能量（水）两个维度，避免了单一维度解释的片面性。

2. 临床指导性：水火失调的证型分类可直接对应经脉信号异常的具体表现，为“地毯式轰炸”养生法提供理论依据。

经脉网格论：基于信号-能量整合模型的经络实质新解

3. 与现代科学的可对话性：水火既济可与自稳态理论、神经-内分泌-免疫网络等现代概念建立对应关系，为中医理论的现代化开辟通道。综上，水火既济不仅是中医的基础理论，更是经脉网格论得以成立的根本前提。只有在水火既济的框架下，经脉作为“信号网络”、穴位作为“细胞开关”的模型才能获得完整的理论自治

9 实证案例：武当杰克的“信号激活”现象

9.1 现象描述

欧美人士杰克在武当山习练太极、遵循中国饮食习惯后，头发从金黄色逐渐变黑。这一现象在网络上引发广泛讨论，被一些观点神秘化。

9.2 信号-能量模型解释

用“经脉网格论”可给出清晰的科学解释：

因素 作用机制 细胞层面效应

太极训练 持续刺激经脉信号网络 激活毛囊细胞代谢

饮食改变 提供更合适的能量底物 优化黑色素合成原料

作息规律 修复“元神”调控节律 细胞修复时间充足

这一案例证明：先天设定的某些“开关”可以通过后天干预重新激活。毛囊细胞的黑色素合成功能，在持续信号刺激和优化能量供应下，可从“静息态”转入“激活态”。

10 讨论与展望

10.1 经脉网格论的核心观点总结

1. 经脉的本质：由皮下结缔组织构成的动态信号网络，穴位是分布于该网络的“细胞群能量开关”
2. 阿是穴的启示：阿是穴作为临时“信号站”的出现，反推出经脉必然是覆盖全身的网格状结构。
3. 三丹田的现代阐释：三个核心的神经-内分泌-免疫调控中枢
4. 元神的生物学基础：人体自主修复与免疫调节系统
5. 信号传导机制：一氧化氮和神经肽介导的轴突反射沿经脉线扩散
6. 能量分配原则：身体遵循“核心优先”原则，通过后天干预可改变能量分配逻辑

10.2 对临床实践的启示

1. “地毯式轰炸”养生法：搓手、搓耳，按摩百会穴，涌泉穴等简单方法可激活全身信号网络，气功运行任督二脉在我们理论下也是地毯式轰炸，干扰经脉信号的静默状态，让元神开启扫描奇经八脉，十二经。
2. 饭后一小时缓慢运动：用当天能量滋养细胞，避免动用储备能量比如脂肪，更不要试图

经络网格论：基于信号-能量整合模型的经络实质新解

突破运动中的撞墙现象，比如长跑运动中经常出现的猝死现象，这正是身体给我们发出的，能量不足了，不能维持心跳的严重警告。也是长跑运动中猝死悲剧发生的根本原因。

3. 高血压的“信号”解读：理解高血压是身体求救信号，而非单纯的“敌人”
4. 能量消耗后需补充营养：发烧、剧烈运动后需及时补充，但应循序渐进

10.3 未来研究方向

1. 经络网络的数学建模：基于复杂系统理论建立经脉连接度与健康关系的模型
2. 信号分子的空间分布：研究不同经脉线上一氧化氮等信号分子的分布规律
3. 三丹田的功能影像学：运用 fMRI 等脑成像技术研究丹田刺激的中枢响应
4. 经脉-脏腑相关的神经通路：基于 SPARC 计划成果深入研究经脉-脏腑神经调控机制

11 结论

本文提出的“经络网格论”将经络系统重新定义为由皮下结缔组织构成的动态信号网络，穴位是分布于该网络上的“细胞群能量开关”。阿是穴作为临时“信号站”的出现反推出经脉覆盖全身的网格状结构。将“三丹田”阐释为神经-内分泌-免疫网络的三个核心调控中枢，将“元神”解释为人体自主修复与免疫调节系统。一氧化氮和神经肽介导的轴突反射是经络信号传导的主要机制。高血压本质上是身体核心器官能量供应不足时的“求救信号”，需从“信号-能量”双重维度理解。

“经络网格论”为理解中医经典理论提供了现代科学视角，为日常养生实践提供了理论依据，也为高血压等慢性病的防治开辟了新思路。

参考文献

- [1] Langevin HM, Bar-Yam Y, Rizzo D, et al. Science meets Eastern medicine: Connective tissue, "qi" and network connectivity. International Conference on Complex Systems, 2006.
- [2] 气功功能态. 中国医药信息查询平台.
- [3] 吴江区第二人民医院. 拔罐疗法的四大作用. 2015.
- [4] 基于 SPARC 计划探讨“经脉-脏腑相关”神经学机制. 山东中医杂志, 2025, 44(3): 249-254.
- [5] 科普中国. 气功功能态. 2021.
- [6] 基于关联规则分析灸法干预癌性疼痛的选穴规律研究. 山西中医药大学学报, 2023, 24(2): 144-148.
- [7] Ma SX. Stimuli-evoked NOergic molecules and neuropeptides at acupuncture points and the gracile nucleus contribute to signal transduction of propagated sensation along the meridian through the dorsal medulla-thalamic pathways. J Integr Med, 2024, 22(5): 515-522.

经脉网格论：基于信号-能量整合模型的经络实质新解

[8] 脑神经组织是丹田穴物质基础的臆测. 锦州师范学院学报(自然科学版), 2000(1).

[9] Ma SX. Stimuli-evoked NOergic molecules and neuropeptides at acupuncture points and the gracile nucleus contribute to signal transduction of propagated sensation along the meridian through the dorsal medulla-thalamic pathways. ScienceDirect, 2024.

[10] 蔡明宗. 丹田奥秘的探讨及丹田区埋线对雌性去卵巢大鼠延缓衰老的研究. 广州中医药大学博士论文, 2006.

作者声明：本文为理论探讨文章，基于文献研究与理论推演，部分观点有待实验验证。如有疾病请及时就医。