

中医药工程领域研究的新进展

□史振武* (中国中医研究院基础所 北京 100700)

赵三强 (中国中医药工程学会 北京 100700)

摘要:本文对中医药工程学科近期研究的状况作了概要的介绍。对数字中医药体系的新构想、中医数字人体工程、中医临床诊疗技术研究中的四诊客观化的脉象研究和舌象研究的内容作了较细的介绍;而对中医经络研究、中药细胞级粉碎的微粉技术研究、中医专家诊疗系统研究、中医药古籍整理研究、亚健康医学研究及中医药工程教育和学科人才培养等内容作了一般介绍。此外也对引发的思考和学科宗旨、任务略作阐述。

关键词:中医药工程 数字中医药 中医数字人体工程 四诊客观化 专家系统

一、学科宗旨、范畴和任务

人类的不断追求和社会的需要,永远是科学进步的动力。同样,国家科技部对中医药工程领域提出“挖掘我国丰富的传统医学资源,加强中医药工程的研究”的要求,也一直激励着中医药工程研究的发展。

在该学科的诞生和发展历程中,都坚定不移地按宗旨求发展,即在中医药理论思想指导下,综合运用现代自然科学与工程科学的理论、方法、技术手段,对中医药学的理论体系、实验研究、临床医疗、教育、科研、生产和管理决策等领域,开展跨学科、多方法、多途径、多手段、宏观与微观并重的全方位深入研究,构建多功能技术平台,解决中医药发展进程中的各种理论、技术与实践问题,促进传统中医药的现代化、产业化和国际化,为生命科学

和人类健康事业作出贡献。

20多年来该学科领域始终坚持上述科学原则和信念、瞄准其目标和任务,积极开展应用研究和理论研究,在下述学科范畴取得了令人瞩目的成绩、成果和进步,如中医人工智能系统工程、中医药信息系统工程(宏观信息与微观信息)、中医临床诊疗系统工程(脉象、舌象、经络、针灸、气功、全息诊疗、数据挖掘)、中医基础理论实验研究系统工程、中医技术装备系统工程、中药现代化系统工程(药材、饮片和方剂产业链)、中医教育系统工程、中医药网络应用系统工程、中医药生物力学与微循环系统工程、中医营养药膳养生康复系统工程、中医药自然疗法系统工程和中医药管理决策系统工程等。世纪之交(2000年)召开的第二届国际中医药工程学术会议及新技术新产品展示会,就是对上述范畴取得的成绩、成果进行的检阅与交流。会上一些院士、专家和国家中医药局领导所作的主旨报告令人鼓舞,表明该领域科研工作以丰厚的硕果跨入新世纪。

收稿日期:2004-12-11

修回日期:2005-02-06

* 联系人:史振武,教授,研究方向:中医计算机应用,Tel:010-84013633,E-mail:szw569@sohu.com。

[World Science and Technology/Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica] 127

二、学科研究的新进展

如果说往纪的成果与进步推动了学科的创新发展并令人鼓舞的话,则进入 21 世纪后该领域的新进展更是令人振奋。本文把近期通过有限途径,尤其是今年(2004 年)在武汉召开的学术年会与 9 月份的第二届世界华人生物医学工程学术会议上了解的动向略作归纳介绍。

1. 数字中医药体系的新构想

新构想的基础:中国中医研究院刘保延教授对其所主持的中医药领域多项现代研究的重大课题,进行充分审视、深入思考,归纳几点:①、中医与西医的理论体系、医疗方法和发展历程等具有重大差别;②、中医药学科自身发展目标 and 方向是现代化、产业化、国际化,实现跨越式创新发展;③、中医药学科的现状是发展缓慢、滞后,不能满足社会需要和人类的要求;④、解决方案:构建数字中医药体系是中医药实现跨越式发展和现代化的必由之路。

新构想的实质:“利用统一性的数字化技术,对中医药所发现的人体现象、变化规律及其相关物质的完整重现和认识。是一个利用数字化技术进行中医药数据、信息及知识的获取、存储、处理的综合数字化系统,也是集中医药研究、临床实践、应用开发及服务于一体的复杂开放巨系统”。

新构想的体系结构框架:数字四诊、数字中药、数字疗法、数字文献及数据仓库、数字医院服务平台、数字临床研究平台、数字中药质量控制平台等。我们认为此框架还应含有数字中医药教育、数字中医康复养生保健系统、数字临床疗效评估、数字中医药基础理论系统和数字中医药管理决策系统等。进一步考察该体系的每一个子系统,都是一个内容丰富、数据复杂而庞大的数字化重现与认识或再认识的系统工程。比如数字四诊系统的研究,在中医理论思想指导下,综合利用现代传感器,摄录像、计算机等手段,来延伸人体(专家)感官的功能与能力,形成一个人机交互,以人为主,从定性到定量的综合采集、分析的系统工程;又如数字医院服务平台,实际上就是数字中医药上述各个子系统

的一个综合应用服务系统。

新构想的意义:①从根本上解决制约中医药发展的方法与技术手段问题;②真正解决中医药学的“继承与创新”问题,与时俱进,跟上时代科学发展的步伐;③使中医药能够继续保持、延续和可持续发展的问題;④通过统一的数字化手段将多学科、多部门、多地域的所有相关中医药研究的力量统一成一个整体,互补的、相辅相成的打造世界上任何一个国家都不可比拟的国际领先学科和领域;⑤该系统的研究与建立必将对当代系统性、复杂性科学、生命科学、信息科学的发展作出中国人的巨大贡献;⑥以其预防疾病、个体化诊疗和综合调节等优势开创出能满足现代人更高的健康需求的医学发展新局面,为人类健康作出新的贡献。总之,这种新构想为中医药学的跨越式发展和现代化找到了出路,即走与自然科学及工程科学广泛结合实现数字化的道路。

我们有理由翘首企盼这一新的构想能早日立项并展开工作,这是一个复杂的巨系统。它包容广泛,覆盖了中医药整个领域,它需要各个子系统分别完善填充,抓住它,其它所有方面都将随之而动,这是关系中医药现代化全局的深化与创新的构想,是中医药发展进程中运用现代工程科学和技术的一场革命。我们认为从管理决策层面来看,这个构想会得到国家有关部门的关注;从科学层面来看,也会受到中国工程院的关注,我们已经感受到数字时代取代模拟时代的社会地位是社会发展的趋势。

2. 中医数字人体工程研究的新动向

该项目是由中国科学院遥感应用研究所遥感科学国家重点实验室毕思文研究员担纲的。他是“数字人体—人体系统数字学”的创始人,在武汉学术年会上发表了“数字人体与中医药现代化”的研究文章。由于科学思维、学术观点与中医药学整体观、生命观等原理相一致,就有了不同学科的碰撞产生了这项研究的科学火花。为中医药工程领域注入了新的活力,也是最有前途和大有作为的一个新学科。

“数字人体与中医药现代化”的研究指出,“现代生命科学的理论和技术与中医药学交叉渗透,必将促进中医药学基础理论研究的深入和突破。……中医药现

代化发展的重点是：加快创新平台建设，加速中药标准化研究，加强中医基础理论研究，加快中药产品创新、优势产业培育、中药资源保护和可持续利用等。”

为了促进中医药现代化的发展进程，进一步探讨研究数字中医药对中医药跨越式发展的促进作用，以《数字人体—人体系统数字学》为基础的中医数字人体工程与数字中医药研究相融合，在中医药理论思想体系指导下，解决中医药跨越式发展和现代化、产业化、国际化进程中的各种理论与实践的关键问题。其主要研究方向为：

中医证候研究：中医证候量化诊断的标准；几个基本证候的基因组学和蛋白质组学研究；人体亚健康的中医学特征及诊断标准；

中医方剂研究：中医方证相关性及其诊疗机理；确有疗效的中医方剂的物质基础及作用机理；

针灸原理：阐明针灸治疗疾病的机理；揭示经一脏腑相关特性联系的生物学基础；经脉穴位的结构及物理、化学、生物学特性。

“数字人体—人体系统数字学”与中医药工程融合而产生的中医数字人体工程及其进行的研究是值得关注的—种新动向，这与当今数字时代及科学同人文交融发展的节拍非常和谐，必定会在生命科学领域发挥重要作用，从而对人民健康事业作出贡献。有研究指出，21世纪我国现代生命科学的发展需要科学（现代自然科学和现代工程科学）与人文的交叉融合，注重发挥中国传统文化（哲学、人文学、中医学、传统养生学等）在解决我国人民健康问题中的作用，这是当今时代发展的最强音。

3. 中医临床诊疗技术研究的新进展

(1) “中医临床个体化诊疗信息特征与数据挖掘技术应用分析”课题是北京市重大科技计划项目(H020920010130)，为中医药防治重大疾病临床个体化诊疗信息平台及其标准规范的研究内涵（课题负责人为刘保延、胡镜清、王永炎教授）。

该研究指出“中医学‘辨证论治’是典型的个体化诊疗模式，是符合临床思维的本质特征和临床医学的发展方向。建立中医药临床个体化诊疗信息采集平台，全面整合分析其中的规律，是建立符合中医临床

模式的方法学体系和推动中医药现代化发展的有益尝试”。其实质就是运用信息学方法，多维多阶的信息采集、加工处理分类、定义信息粒度，以便于数据挖掘的高效率及有效性，满足医学规律研究和科学决策的过程。这种应用数据挖掘技术开展中医药临床规律的研究是一个新课题，期望近几年能有更大进展。

(2) 中医四诊客观化的脉象研究进展。

近年来脉诊客观化方法学、仪器及临床应用研究很活跃，这里只介绍几个较典型的项目。

解放军北京军区总医院徐黎明、宿明良、张广福等的“中医全自动脉象诊疗仪的研究、思考与临床诊疗分析”。该文指出“脉诊是中医独特的诊断技术之一，在四诊中具有重要的诊断价值，是中医临床取得患者气血信息变化的重要窗口”。该研究基于中医理论，运用计算机、传感器、数字图象分析等现代技术方法，吸取了国内外几十家历经40多年的脉象采集器、脉象临床诊断客观化、脉图参数以及生物力学、模拟试验、动物试验的脉诊机理的多项研究经验和成果，根据名老中医刘绍武的“三部六病”学说，遵循“以脉定证、辨证定性、据性定方、以方定名”的四定原则为理论基础，采用更合理可靠的五单元传感器，实现了脉象采集、分析判断、提示证候、处方治疗的集诊断和治疗为一体的先进的全自动脉象诊疗仪，具有很好的临床实用价值。此脉象仪的创新就在于具有诊断和治疗的全功能。近来又经过8年7个大医院的临床实践考验，诊治人员达30426例，从多种统计表格看，全自动脉象诊疗仪诊断准确率大于96%，平均为96.5%（空总96.9%、海总96.0%、解放军总96.9%、广安门中医院96.7%、北军总96.8%）；其治疗的有效率大于93%，平均为96.5%（空总为98.1%、海总95%、军总97%、广安门93.3%、北军总97.6%）。且模拟刘老思想的符合率为95%。这些数据强有力地说明了中医全自动脉象诊疗仪的先进性、实用性、有效性。此外，该仪器对亚健康状态及早期诊断早期治疗亦有独到之处。总之，这项研究及其成果仪器，对推进中医临床诊疗客观化、现代化具有重要意义，对实现产业化亦是非常有利。由于该仪器开出的处

方用药,可用倍力粉碎机细胞破壁粉碎成粉剂,服用方便。因此对中药制剂的产业化也是个推动。

上海中医药大学中医工程研究室汤伟昌的“中医脉诊量化研究的思路和方法”。该研究以中医理论为指导,以压力式脉象检测原理为基础,在脉象研究的理论、检测仪器、检测方法以及临床研究等方面作了系统的工作,深入探索脉象机理和实质,精研脉理、规范脉义,对脉象信息采集、归类,全面验证作了深入分析;并对脉象定量检测的方法学深入研究,从多方法中筛选出等压力法有利于实现三部脉象的实际检测要求。经过临床验证脉象已定义出 20 多种。研究提出未来期望,多学科人才共同参与,使中医脉象的研究朝多方位、多层次、多途径方向不断深入;借鉴国内外新技术,研制实用性强、重复性好、功能稳定、操作方便,能检测中医传统 28 脉的全功能脉象传感器;进一步研究“四诊”客观诊断的集成系统;逐步建立脉象图谱标准(地方性或国家的)。

其它还有北京理工大学王燕等的“基于虚拟现实技术的远程中医脉诊客观化研究”。主要是引入“虚拟现实技术”来探索网上远程中医脉诊客观化;天津大学曹红宝等的“舌脉客观化互动式辨证诊疗系统”是把脉诊和舌诊融为一体,经临床验证是成功的,具有准确性,有效性和可靠性,操作简便。

(3) 中医四诊客观化的舌象研究进展。

北京工业大学信号与信息处理研究室沈兰荪等的“中医舌象分析研究的新进展”:此课题是国家自然科学基金资助项目。研究指出中医舌诊客观化研究对于中医辨证规范化及中医临床、教学、科研手段的现代化具有重要意义。最新进展状况有“舌图象跨设备、跨网络的彩色重现”,“基于先验知识的自动舌体分割”,“舌苔腐腻的自动分析”、“舌体的歪斜、胖瘦、点刺等形态特征的自动分析”等。临床证实这些方法的有效性。将舌的纹理、形态分析技术用于舌象特征分析,取得了良好效果,开创了舌象分析的新局面,提高了舌象特征自动分析的准确性和实用性。

中国中医研究院西苑医院翁维良等的“血瘀证舌诊定量研究”:该研究根据计算机色彩视觉理论,建立舌诊专家系统,进行血瘀证舌象系统的全面观

察,采用计算机彩色图象分析技术,对血瘀证舌质、舌苔、舌脉进行客观定量研究,以期确立血瘀证舌诊的量化指标,为临床诊断血瘀证提供依据。经对 352 例血瘀证与 218 例非血瘀证患者进行舌象对照研究,找到了显著性的具有诊断意义的差异,使研究获得正确结论。

4. 中医经络与针灸研究进展

(1) 上海中医药大学中医工程研究室杨华元等的“针刺手法参数的实时采集及处理系统的研究”。该项目应用现代科学技术手段和针灸理论相结合的方法,研制了针刺手法参数测定仪,通过在人体经穴上进行实时采集施术者在运针过程中的针刺参数,并与针刺效应进行相关分析研究,为建立针刺手法客观标准奠定基础。此研究已有两项技术获得了国家专利。该项目为针刺手法研究开创了新的教学和科研实验手段,对针灸学的发展有着重要意义和广阔的应用前景。

(2) 南京中医药大学王坚等的“数字人体在探索中医经络原理及诊疗机理方面的应用”。该项研究指出“应用数字人体对中医循经的探索,将会彻底改变中医探索经络和腧穴的方法”。这就可为中医经络的研究提供物质手段,可以用来作为临床治疗工具,经络循行图数据库将会促进穴位治疗仪器的研制和发展。这就意味着数字人体将成为未来的中医循经的测试对象,其基础就是利用数字人体科技项目中获得的大规模的人体数据形成的超规模人体数据库,由计算机合成数字人体来进行整个测试循经过程的研究。

(3) 总装备部指挥技术学院马淑芬等人的“神中多媒体经络传导治疗系统”。该项目于 2002 年已授予发明专利(中国),专利号为 ZL99119754·2,此系统按中医经络理论的针灸学按时取穴的子午流注、灵龟八法推算出有关腧穴,根据名医辨证论治的处方腧穴,注入生物信息脉冲来治疗疾病。有很好的疗效。

5. 中药细胞破壁粉碎的微粉技术研究进展

济南倍力粉技术工程有限公司庄香久等的“中药细胞级超微粉碎技术的研究”:该项目研究是应

用较其它方法都优越的第三代振动磨于中药粉碎取得了显著成果,受到国家中医药管理局的肯定,并由局主持了专家研讨会。目前在研有两个局级课题:①、设备的生产和加工工艺研究。②、微粉中药水提取技术研究,以促进中药生产的现代化、产业化以及中医临床的剂型改革。这项工程对大量节省中药材资源以及国家和个人的医疗经费效果显著。结合此项研究有一些中药超微粉碎对临床疗效影响的研究,这里举两个实例:山东中医药大学张文高等的“降脂红曲超微粉碎对高脂血症疗效影响的临床研究——中药超微粉碎对疗效影响的研究之二”及“水蛭超微粉碎对早期脑梗死疗效影响的临床与实验研究——中药超微粉碎对疗效影响的研究之一”。这些研究为微粉中药临床疗效评价研究方法提供范例,为中药超微粉碎技术的推广应用提供科学依据,以加快中药超微粉碎技术的推广应用。

6. 中医专家诊疗系统研究的进展

(1) 北京生物医学工程研究中心谢敏等的“概念结构与知识的神经网络模型表达——无软件专家系统的理论基础”。该研究深入探索“概念结构与规则、证的计算,中医专家知识的神经网络表达及无软件智能专家系统。这种无软件专家系统的特点是:第一,没有软件,不怕病毒、安全;第二,分布式存储并行计算系统,计算速度极快;第三,实现了知识的高倍压缩和高密度存储;第四,小概念,容错能力强;第五,采用纳米技术和阈值逻辑单元(TLU),体积小;第六,这种全硬件智能系统为传统的人工智能符号处理技术开辟了广阔前景。

(2) 黑龙江中医药大学中医药工程研究所岳长礼等的“男性病中医专家诊疗系统”。该研究的创新点在于突破了以往的单专家、单病种的局限性,把国内多位著名中医专家治疗男性病的思想、方法和经验荟萃一处相辅相成,疗效高,实用性好,对促进中医各家辨证论治的规范化、标准化、统一化具有重要意义。

(3) 北京慈方医药科技有限公司贾海忠等的“慈方数字名医服务系统”。该项目是高智能化全科诊治咨询系统,利用计算机技术,把历代名医诸如神农、张仲景、孙思邈、李时珍等 2000 多名专家的

经验、思想转化成数字化的大型数据库,为临床医生和患者服务。

7. 中医药古籍整理研究进展

中国中医研究院医史文献所柳长华的“基于知识元的中医古籍计算机知识表示方法”:该研究指出“知识表示是古籍数字化过程的重要环节,它研究的是如何将知识从自然记载形式过渡到适合计算机处理的表示形式,并在此基础上实现知识的数字化处理”。这表明古籍数字化是古籍整理研究工作的关键环节。

8. 亚健康医学研究进展

重庆商学院经济智能研究所谢敏的“中医是天生的亚健康医学——中医药工程发展的新契机”及“再谈亚健康思想,促进中医药工程的发展”:该研究指出“现代医学的“生物医学模式所遇到的实践上、理论上巨大矛盾,促使其向生理——心理——社会医学的新医学模式转变,并对医学目的进行调整和新科学健康标准的建立,导致了亚健康医学理论的诞生。中医是保存完好的天生古典的亚健康医学,辨证论治是中医判断亚健康偏离状和程度的总原则……进而提出在亚健康理论指导下,把实用医学诊疗系统、医学专家系统、医学心理咨询系统结合起来,通过计算机网络与社区、团体和个人家庭相联,同时也与临床医院、医生、药房相联,这种建立在人工智能与网络基础上的赛博中医系统,将为中医药工程的发展提供新契机。

9. 中医药工程教育及多学科人才培养

学科的发展,人的因素第一。科学是靠人去推动的,所以培养多学科人才至关重要。上海中医药大学中医工程研究室准备建立中医药工程专业,招收本科生和研究生,积极培养现代复合型人才,并制定了教学大纲和课程设置,编写教材,创立中医工程实验体系,促进中医药工程的产、学、研联盟发展。

三、进展引发思考

1. 中医药工程学科之所以不断发展,是因很好地坚持了两个原则 ①始终以中医药学的基本理论(原理、概念、思想、规律、观点)为学科的指导思

想,脱离了中医药思想的工程不是中医药工程,所以中医思想是立学之本;②始终坚持把自然科学和工程科学与生命科学及中医药学交叉融合,使得科研思路和方法学是先进而有效的。

2. 科学发展的根本动力是要有大批具备多学科技能的复合型人才 所以加强复合型人才的教育培养是当务之急。

3. 学术团体科学人才密集、科学知识密集、科学思维活跃,蕴藏着相当的力量和智慧,是重要的生产力 国家管理部门应认识到此点,对学术团体应多加关注和领导,组织他们形成合力,使其具体发挥应有的社会作用。这样可把各地、各部门的“散沙”捏在一起,把分散的力量变成合力,形成一个有更大科研能力和工程产业实力的集约化的中医药现代科研团队,这对我国各领域,尤其是生命科学领域具有很大的推动作用。

4. 中医药工程学为中医现代化、中药现代化搭建多功能技术平台,离开工程科学,中医中药学就谈不到现代化、产业化 为此,应对近年来全国各地在中医药和中医药工程领域里研究的成果进行认真考察、认识、分析、筛选、汇集,有的可推广的应及时推广应用,有的可纳入数字中医药体系的可按统一要求完善接口部分,使之成为上述构想框架中的模块。其好处:①可避免重复工作,节省资源和时间;②提高成果水平层次,免得束之高阁;③加速数字中医药的发展步伐。

此外,中医数字人体工程及数字人体—人体系统数字学是值得关注的学科。

参考文献

- 中国科协生命科学技术综合专题组: 2020 年的中国科学和技术发展研究, 2004.
- 谭德高, 史振武, 谢敏. 中医药工程学概述. 中医药工程研究与应用, 1992, 11.
- 赵三强、史振武. 中医药工程学跨世纪回顾与展望. 亚洲医药, 2000, 11.
- 洪静. 21 世纪中医药工程学发展构想. 亚洲医药, 2000, 11.
- 袁冰. 中医理论模型的科学化—中医现代化的哲学思考之一. 亚洲医药, 2000, 11.
- 吴浩然, 陈德济, 凌冰. 21 世纪中医药工程学发展展望. 亚洲医药, 2000, 11.
- 刘保延. 数字中医药与中医药的跨越式发展. 中医药工程学会学术年会论文集, 2004, 4.
- 潘桂娟, 徐世杰, 张华敏. 中医药工程学的发展与展望. 中医药工程学会学术年会论文集, 2004, 4.
- 毕思文. 数字人体与中医药现代化. 中医药工程学会学术年会论文集, 2004, 4.
- 毕思文. 数字人体—人体系统数字学总论. 中国医学影像技术, 2003, (19).
- 毕思文. 数字人体数字模型. 中国医学影像技术, 2003, (19).
- 王坚, 叶巧铃, 冯伟. 数字人体在探索中医经络原理及诊疗机理方面的应用. 中国医学影像技术, 2003, (19).
- 张维波. 中医发展的数学之路. 中国医学影像技术, 2003, (19).
- 涂序彦. 广义数字生命与经理数字人体. 中国医学影像技术, 2003 (19).
- 赵三强、史振武、彭春龙. 中医药工程学跨进新世纪. 中国生物医学工程学会 20 周年纪念册, 2000, 10.
- 胡镜清, 刘保延, 王永炎. 中医临床个体化诊疗信息特征与数据挖掘技术应用分析. 世界科学技术—中药现代化, 2004, 5.
- 王映辉等. 基于信息和数据挖掘技术的名老中医临床诊疗经验研究思路—传统医药与人类健康. 第三届国际传统医药大会论文集, 2004, 11.
- 徐黎明, 宿明良, 张广福. 中医脉像诊疗仪的研究与思考. 中医药工程学会学术年会论文集, 2004, 4.
- 徐黎明、宿明良、张广福. 中医全自动脉象诊疗仪临床诊疗分析. 中医药工程学会学术年会论文集, 2004, 4.
- 杨华元, 刘堂义, 鞠乐, 高明. 针刺手法参数的实时采集及处理系统的研究. 中医药工程学会学术年会论文集, 2004, 4.
- 汤伟昌. 中医脉诊量化研究的思路和方法. 中医药工程学会学术年会论文集, 2004, 4.
- 翁维良, 黄世敬, 洪尚杓. 血瘀证舌诊量化研究. 中医药工程学会学术年会论文集, 2004, 4.
- 沈兰荪, 卫卫国, 蔡轶珩, 张新峰. 中医气象分析的新进展. 中医药工程学会学术年会论文集, 2004, 4.
- 庄香久, 何煜. 中药细胞级超微粉碎技术研究. 中药细胞级微粉技术研究资料汇编, 2004, 8.
- 刘璐. 中医新药工艺研究状况及思考. 中国药学会学术年会论文集, 2001.
- 柳长华. 基于知识元的中医古籍计算机知识表示方法. 中医药工程学会学术年会论文集, 2004, 4.
- 张文高, 吴玉生, 何煜等. 水蛭超微粉碎对早期脑梗死疗效与影响的临床与实验研究—中药超微粉碎对疗效影响的研究之一. 中医药工程学会学术年会论文集, 2004, 4.

(下转第 89 页)

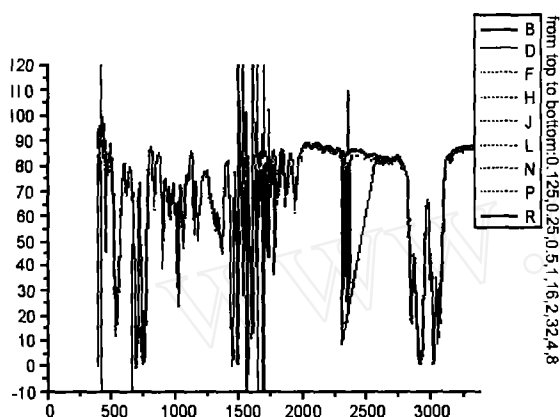


图1 1.5 mil 样本的光谱图

从总体来说,分辨率越高,细节显示越多,但是当分辨率达到一定的数量时,显示的细节变化不大,但是这在人体信息获取机理研究方面能提供重要的科学依据。

参考文献

- 1 毕思文. 数字人体—人体系统数字学总论, 中国医学影像技术, 2003, 19(204): 1~8.
- 2 毕思文、王秀丽. 数字人体原型—人体系统, 中国医学影像技术, 2003, 19(2): 140~144.
- 3 毕思文、王秀丽. 数字人体研究的方法论, 中国医学影像技术, 2003, 19(3): 269~272.
- 4 毕思文等. 数字人体(人体系统数字学)的概念、框架、内涵和应用, 北京: 第九届全国医药信息学大会论文集, 2002. 7.
- 5 韩力群、毕思文. 数字人脑高级中枢神经模型及实现方案, 中国医学影像技术, 2004, 20(1): 114~117.
- 6 毕思文. 数字人体简单巨系统的几种数学模型, 中国医学影像技术, 2003, 19(11): 1490~1493.
- 7 毕思文. 数字人体系统演化的分析方法, 中国医学影像技术, 2003, 19(12): 1606~1609.
- 8 景东升、毕思文. 数字人体信息标准化体系和内容研究, 中国医学影像技术, 2003, 19(204): 146~149.
- 9 毕思文. 数字人体微观研究—量子人体, 中国医学影像技术, 2004, 20(6): 833~836.
- 10 毕思文. 数字人体—人体系统数字学, 北京: 科学出版社, 2004. 8.

(责任编辑: 张志华)

(上接第 97 页)

参考文献

- 1 毕思文, 数字人体——人体系统数字学总论, 中国医学影像技术, 2003, 19(204): 1~8.
- 2 毕思文, 王秀丽, 数字人体研究的方法论. 中国医学影像技术, 2003, 19(3): 269~272.
- 3 信息可视化——情报学研究的新领域 靖培栋 情报科学 2003.
- 4 <http://cto.icxo.com/htmlnews/2003/12/22/53574.htm>.
- 5 郭森慧, 王枏, 刘建毅, 数字人体与人工智能——生命科学与信息科学的融合 中国医学影像技术, 2003, 19(204): 22~24.
- 6 张力岩, 毕思文, 可视化技术及其在抗击 SARS 中的应用, 中国医学影像技术, 2003, 19(204): 168~171.
- 7 数字化虚拟人初见端倪, 知识就是力量, 2004 年.
- 8 涂序彦. 广义数字生命与经络数字人体, 中国医学影像技术, 2003, 19(204): 25~27.
- 9 高颖. 基于中医藏象理论构建“数字脏腑”功能模型, 中国医学影像技术, 2004, 19(204): 57~58.

(责任编辑: 张志华)

(上接第 113 页)

参考文献

- 1 周吉好. 胰岛素抗性、肥胖与高血压关系的流行病学研究进展. 心血管病学进展, 1995 年, 16(3): 146.
- 2 程文江, 覃志成, 郭峰. 原发性高血压病 602 例中医证候流行病学研究. 浙江中西医结合杂志, 2003, 13(4): 261.
- 3 郑峰, 胡世云, 郭建建等. 高血压病中医辨证分析. 河北中医, 2000, 22: 651.
- 4 邓世周, 王兵, 耿黎明等. 中医分型治疗高血压病 200 例疗效分析. 海军医学杂志, 2000, 21: 159.

(责任编辑: 毕思文 张志华)

(上接第 132 页)

- 28 张文高, 刘龙涛, 何煜等. 降脂红曲超微粉碎对高脂血症疗效影响的临床与实验研究—中药超微粉碎对疗效影响的研究之二. 中医药工程学会学术年会论文集, 2004, 4.
- 29 谢敏. 概念结构与知识的神经网络模型表达——无软件专家系统的理论基础. 第二届世界华人生物医学工程学术会议论文集, 2004, 9.
- 30 谢敏. 中医是天生的亚健康医学——中医药工程发展的新契机. 第二届世界华人生物医学工程学术会议论文集, 2004, 9.
- 31 岳长礼, 曹洪欣. 男性病中医专家诊疗系统. 第二届世界华人生物医学工程学术会议论文集, 2004, 9.

(责任编辑: 毕思文 张志华)

A Method for Elimination of Noise in ECG Signals by Digital Filter

Cheng Tianhua (School of Information Engineering, Beijing University of Technology and Business, Beijing 100073)

Cheng Qian (Hunan Jiuzhitang Pharmaceutical Corporation (Group), Changsha 410007)

To efficiently eliminate power frequency disturbance of ECG signals a method of FIR digital filter is introduced, which is simple in design and small in the amount of calculation and able to make linear phase shift and reduce disturbance to useful signals. Theoretical analysis and experiments prove that this method can be able to efficiently restrain 50Hz disturbance of power frequency to ECG signals even in case of serious disturbance.

Key Words: electrocardio – signal, digital medicine, digital filter, de – noise, digital signal processing

New Progress of Study in Engineering Area of Traditional Chinese Medicine

Shi Zhenwu and Zhao Sanqiang (The Society of Chinese Medicine Engineering, Beijing 100700)

This article Summarizes the recent studies in the engineering disciplines of traditional Chinese medicine; presents in detail new ideas about the digital system, the engineering of digital human body and the objective contents of pulse condition and tongue picture of the four methods of diagnosis (namely, the methods of observation, auscultation, interrogation and pulse feeling and palpation) in the study of the clinically diagnostic technology of traditional Chinese medicine; and generally describes the studies on the science of channels and collaterals of traditional Chinese medicine, the fine powder technology of Chinese drugs at cellular level and the expert diagnosis system, the study and sorting – out of ancient books and theses, the study of sub – health medicine and the engineering education and the fostering of talented personnel of all the disciplines in traditional Chinese medicine and materia medica. In addition, it also refers to the considerations drawn herefrom as well as the purpose and tasks of the disciplines of traditional Chinese medicine.

Key Words: engineering of traditional Chinese medicine, digital traditional Chinese medicine, engineering of digital human body in traditional Chinese medicine, objectivization of the four methods of diagnosis, expert system

欢迎订阅《世界科学技术—中医药现代化》杂志