

天津市名老中医药传承工作室 叶希贤

# 脊柱关节肌骨病 红外热成像 彩色图谱

The Atlas of Infrared Thermal Imaging Technology  
Practice in the Disorder of Spine,  
Joints and Musculoskeletal

主 编 王 平  
副主编 吴 思 苏 瑾

# 脊柱关节肌骨病 红外热成像 彩色图谱

The Atlas of Infrared Thermal Imaging Technology  
Practice in the Disorder of Spine,  
Joints and Musculoskeletal

主 编 王 平  
副主编 吴 思 苏 瑾

天津出版传媒集团

◆ 天津科技翻译出版有限公司

---

图书在版编目(CIP)数据

脊柱关节肌骨病红外热成像彩色图谱/王平主编. —天津:天津科技翻译出版有限公司, 2016. 11

ISBN 978-7-5433-3651-3

I. ①脊… II. ①王… III. ①脊柱病-关节疾病-医学摄影-红外成像系统-图谱 IV. ①R681.5-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 257747 号

---

出 版: 天津科技翻译出版有限公司

出 版 人: 刘 庆

地 址: 天津市南开区白堤路 244 号

邮政编码: 300192

电 话: 022-87894896

传 真: 022-87895650

网 址: [www.tsttpc.com](http://www.tsttpc.com)

印 刷: 山东鸿君杰文化发展有限公司

发 行: 全国新华书店

版本记录: 889 × 1194 16 开本 10 印张 250 千字

2016 年 11 月第 1 版 2016 年 11 月第 1 次印刷

定价: 138.00 元

(如发现印装问题,可与出版社调换)

# 编者名单

主 编 王 平

副主编 吴 思 苏 瑾

编 委 (以姓名笔画为序)

王为民 王玉龙 王志红 王晓东

刘爱峰 李远栋 杨 光 张 超

张 雷 张红安 张君涛 金哲峰

孟 涛 黄朋涛 韩金昌 程 磊

谢海波



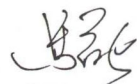
# 序

中医传统经典的“望、闻、问、切”四诊及“寒、热、温、凉”的诊疗理念历经漫长的临床实践考验,依然发挥指导临床的意义,理念价值至今不衰。而不断升级的高端结构影像技术(如核磁)无论如何精细,分辨能力再强,却也局限于无温度的物态结构范畴。在生命科学信息化技术不断发展的当今时代,传统经典的理念如何借助高科技手段“延伸、量化、储存及可操作”,新型诊断技术如何“互补、印证、融合”,迫于临床研究的重要需求,经典的“望、闻、问、切”与“视、触、叩、听”八诊也需要延伸,实为至关重要。

医用红外热成像设备因其成像迅速、安全无辐射,近年来在我国科研院所、临床医院得以迅速发展,我院在南院新区落成之际引进最新一代DH-2010型短焦距非制冷远红外热像仪,在脊柱、关节、筋骨疾病中做了一定工作,为相关研究工作搭建了一个功能可视化的平台。特别是中医理论指导下“寒、热、温、凉”可视化的便捷作用,对外治法系列诸如手法、针刺、射频、臭氧等干预手段可以进行疗程监测,为优化专科专病路径提供了一种思路。重新启示了中医、中西医结合综合诊疗思维的价值认识,即:中医理论的生物医学介入,使其对生物医学的研究从注重结构及功能的二维跨入包括形态、功能及生命(寿命)在内的三维科学研究层次。医用红外热成像技术使我们专业人员从对靶点(病灶)的关注延伸到对线(沉默病灶)及面(整体功能)的思维变化,可为临床治疗干预增加引导作用。相信随着本领域国内外学者的深化研究,其作用和价值将进一步显现。

本书作者均为我院骨伤科临床一线专业人员,他们从日常大量鲜活的临床病例体验中提炼出具有技术价值的经验,并愿与读者共同分享。同时也感谢天津科技翻译出版有限公司对本项目的支持与关注。在本书即将付梓之际,亟以为序。

天津中医药大学第一附属医院 院长

 教授

# 前言

在人体复杂系统科学理论的指导下,医学影像学、病理生理学、数字解剖学等自进入新世纪以来疾速发展,目标在于提升诊断水平,革新治疗干预手段,带来了以人为本的健康医学体系的进一步成熟,甚至对常见病、疑难病的诊疗思维也发生了崭新的变化。医学数字红外热成像技术(Medical digital infrared thermal imaging technology)在近年来越来越多地受到临床工作者的关注。

人体为天然的红外辐射源,其红外辐射能与人体血液循环、组织代谢、神经功能状态及组织结构密切相关。计算机技术的高速发展,为红外热像仪的热图捕捉、成像提供了巨大空间,医学数字红外热成像技术由此提升并服务于临床研究。对正常与异常热图的差异与变化规律进行比较和分析,结合专科物理诊断技术、影像学技术(DR、CR、CT、MRI、PET等)、实验室检测技术等综合分析,补充结合用于疾病诊断,推论分析人体生理、病理状态,可以辅助及补充临床医学诊断及干预治疗评价。于中医骨伤科领域而言,经典的“手摸心会”理念虽不过时,却总在临床具体体验中显得如此古典与遥远。中医动态证候学虽能解决临床分层诊断需求,但症候演变过程中,平台、波动、下滑三期均具有不同特点及变化趋势,更为复杂的是病理进程三个阶段交替出现,并非线性模式。热成像技术结合中医传统的“温热寒凉”理论、“气血虚实”理论、“经脉痹阻”理论等,对某一阶段时间窗病症“当下”状态的评价及干预后变化的评价,将成为当下分层诊断评价模式的有益补充。吴士明教授在其独创的“红外热像引导无痛少痛诊治新模式”中明确提出:疼痛部位一定伴有组织损伤、代谢改变、血液循环变化,一定会导致温度的改变,热图可显示的变化——温度偏热者提示局部充血性改变;温度偏低者提示局部缺血性改变。依此可以精确找出患者自觉疼痛的部位,同时可以发现患者尚未感觉、医生容易忽略的部位;还可以了解患者全身其他重要脏器的信息。平乐骨科尚鸿生先生在其五万余人次的红外热像检查中发现,红外热图在肿瘤的筛查、诊断与鉴别诊断、指导治疗中都发挥了巨大作用,并检查骨科相关疾病60余种。北京中医药大学李洪娟教授将红外热成像技术应用于中医检测与疗效评价中,进行了经络定位、面部脏腑分属、辅助脏腑寒热辨证等多方面研究,均取得较大进展。此外,关玲等发现红外热像在浅筋膜疾病的诊断中亦有独特的帮助。《素问·长刺节论》云:“病在筋,筋挛节痛,不可以行,名曰筋痹。”通过红外热成像的捕捉,可以捕捉此类筋脉的变化。另《灵枢·刺节真邪》云:“一经上实下虚而不通者,此必有横络盛加于大经之上,令之不痛。视而泻之,此所谓解结也。”根据热图的提示可以明确诊疗方向,热像图对“视”起到了遥感指向作用,可以使医者明确诊疗方向及方案。

毕竟医用数字红外成像技术之“图”第一次将遥测的人体视为“热”体捕捉,较之黑白的结构影像图像迈出了一小步。哪怕仅仅是“砖”,起码可以引发临床工作的“冷思考”与“热思维”,可能会引发更多的诊疗思维中的联想、印证、质疑及重推论。甚至可以允许我们期待未来数字诊断学发展更高端之“玉”(域)。

天津中医药大学第一附属医院骨伤科主任  
中华中医药学会骨伤科分会副主任委员  
王 平



# 目 录

## 第一部分 总论·基础篇

第一章 红外热成像技术设备组成 .....	3
第一节 红外热成像设备研制简史 .....	3
第二节 红外热成像设备的分类 .....	4
第三节 短焦距非制冷远红外设备构成 .....	5
第二章 红外热成像技术成像原理 .....	8
第一节 红外热成像仪原理 .....	8
第二节 红外热成像测温仪的工作原理 .....	8
第三章 红外热像仪操作及使用规范 .....	9
第一节 检查室环境要求 .....	9
第二节 设备调试 .....	9
第三节 温窗宽度、温窗起点设定 .....	9
第四节 受检者检查前注意事项 .....	9
第五节 标准体位 .....	10
第六节 读图原则 .....	10
第四章 脊柱关节病相关检查诊断设备 .....	17
第一节 X线的临床应用及价值 .....	17
第二节 CT的临床应用及价值 .....	18
第三节 MRI的临床应用及价值(Siemens 3.0T MR MAGNETOM Spectra) .....	18
第四节 数字减影血管造影技术(Digital Subtraction Angiography, DSA) .....	18
第五节 医用红外热成像仪 .....	19
第六节 肌电图 .....	20
第七节 肌骨超声 .....	21
第八节 软组织张力仪 .....	22
第九节 3D足底扫描仪 .....	23
第五章 脊柱关节痛常用治疗设备 .....	25
第一节 美式整脊床 .....	25
第二节 颈椎弧度牵引治疗仪 .....	26
第三节 毫针、针刀类 .....	26
第四节 射频治疗仪 .....	28
第五节 等离子体针刀系统(电外科能量平台) .....	29
第六节 膝关节镜 .....	30

第七节 椎间盘镜系统 .....	31
第八节 椎间孔镜系统 .....	33
第九节 臭氧治疗仪 .....	35

## 第二部分 各论·疾病篇

第六章 神经根型颈椎病 .....	39
第七章 交感神经型颈椎病 .....	45
第八章 低温等离子射频消融术治疗神经根型颈椎病 .....	47
第九章 颈肩肌筋膜炎 .....	52
第十章 肩周炎(冻结肩) .....	54
第十一章 屈指肌腱狭窄性腱鞘炎 .....	59
第十二章 腰椎间盘突出症 .....	62
第一节 病名解析 .....	62
第二节 临床诊断 .....	62
第三节 鉴别诊断 .....	64
第四节 典型病例 .....	65
第十三章 肱骨外上髁炎(网球肘) .....	94
第十四章 第三腰椎横突综合征 .....	97
第十五章 臀上皮神经卡压综合征 .....	101
第十六章 强直性脊柱炎 .....	104
第十七章 髋髂关节紊乱症 .....	106
第十八章 膝关节骨性关节炎 .....	108
第十九章 痛风(右足第一跖趾关节) .....	112
第二十章 跟痛症及跟腱炎 .....	117
第二十一章 跖囊炎 .....	121
第二十二章 腕管综合征 .....	124

## 第三部分 附篇·非典型疾患

第二十三章 红外热像辅助神经损伤诊断 .....	129
第二十四章 红外热像的肿瘤预警作用 .....	132
第二十五章 红外热像在孕产妇及哺乳妇女脊柱关节病中的应用 .....	135
第二十六章 红外热像的软组织损伤提示作用 .....	139
第二十七章 非特异性肋软骨炎综合征(Tietze 综合征) .....	144
索引 .....	147

# 第一部分 总论

## 基础篇





## 第一节 红外热成像设备研制简史

从 1800 年英国物理学家赫胥尔发现了红外线后,开辟了人类应用红外技术的广阔道路。在第二次世界大战中,德国人用红外变像管,研制出了主动式夜视仪和红外通信设备,为红外技术的发展奠定了基础。第二次世界大战后,首先由美国得克萨斯仪器公司(TI)在 1964 年首次开发研制成功第一代用于军事领域的红外成像装置,称之为红外寻视系统(FLIR)。它是利用光学机械系统对被测目标的红外辐射扫描,由光子探测器接收二维红外辐射,经光电转换及处理,最后形成热图像视频信号,并在荧屏上显示。

20 世纪 60 年代中期,瑞典 AGA 公司和瑞典国家电网局,在红外寻视装置的基础上,开发了具有温度测量功能的红外热成像装置,这种装置通常称为热像仪。70 年代,法国汤姆逊公司研制和推出全功能热像仪,它将温度的测量、修改、分析、图像采集、存储合于一体,重量小于 7kg,使仪器的功能、精度和可靠性都得到了显著的提高。90 年代中期,美国 FSI 公司首先研制成功由军用转民用并商品化的新一代红外热像仪,它是焦平面阵列式结构的一种凝视成像装置,技术功能更加先进,现场测温时需对准目标摄取图像,并存储到机内的 PC 卡上。各种参数的设定,可回到室内用软件进行修改和分析,最后直接得出检测报告。随着红外焦平面阵列技术的迅速发展,美、英、法、德、日、加拿大、以色列等国家都在竞相研制和生产更先进的红外焦平面阵列热像仪。

随着红外热像技术的普及,各国利用红外热像设备对疾病的辅助诊疗进行了广泛的探索。美国的

多所大学都开展了相关研究,例如:对肿瘤血管生长因子的监测,止痛的原理及疗效评估,乳腺肿瘤的筛查及预防,头部疾患的红外热成像特征的研究等等。这些研究均以红外热像检查为辅助手段,贯穿诊疗的始终,对患者进行观察。日本是拥有红外热成像检查设备较多的国家,有数据显示日本全国有近 1500 家医院将红外热像检查技术作为常规技术使用,应用领域相当广泛,例如:心血管疾病的介入治疗,神经系统疾病的观察与治疗评价,运动损伤的诊断及治疗,肿瘤的初步筛查及预防。另外,韩国、德国、英国等国家的红外热像技术也主要用于针对神经功能状态的评价、疼痛的诊断及治疗、肿瘤的预防及监测、血管疾病的研究上,均达到了较为领先的水平。

中国的红外热成像硬件技术起步于 1985 年,目前生产工艺较成熟,能稳定生产,成品率较高,已开始广泛用于医疗行业。在非制冷焦平面元件的研发和生产上,与西方国家相比有 10 年左右的差距。1976 年研制成功第一台样机并投入使用,填补了我国此领域在医学上的空白,为我国生物医学开展红外热成像诊断和科学研究奠定了基础。重庆第三军医大学吴士明教授带队的科研团队,通过全军“八五”“九五”等重点课题的研究,成功研制出了 DH-2000 型红外热像仪,较早把医用红外检测仪引入中国医疗领域,对疼痛医学、软组织损伤等疾患诊疗思维提出了新的观点,并出版论文集《颈腰背痛诊治与红外热像技术》,对红外热成像技术在疼痛领域应用的情况进行了介绍。由袁云娥教授主编,郑州大学出版社出版的《医学数字红外热成像技术概论》是对近年来国内热成像检查技术应用的一个阶段性总结,书中所涉及的病种广泛,图文并茂,是学习红外热像检查技术的较好的参考资料。

随着红外热像技术的不断普及与推广,全国各



级医疗机构开始购置、使用及进行相关的临床研究。应用的领域包括：①评估脊髓及周围神经损伤等神经系统疾病。有研究者运用红外热像技术对缺血性脑血管疾病的患者进行血管内支架成形术前、术后的评价与观察<sup>[1]</sup>。早期脊髓空洞症时有漏诊，有研究者运用红外热像技术对于 Chiari 畸形 I 型合并脊髓空洞患者的红外热像特征进行分析，提出红外热像技术可以作为脊髓空洞症早期辅助及鉴别诊断的手段<sup>[2]</sup>。有研究者运用红外热像技术对面瘫病情进行了客观评价，利用形式概念分析挖掘温差与面瘫严重程度关系<sup>[3]</sup>。②软组织疼痛的诊断与治疗，如神经根型颈椎病、腰椎间盘突出症、颈肩背软组织疼痛、肩周炎、肱二头肌长头腱炎、膝关节骨性关节炎等骨与关节疾病的诊断与治疗<sup>[4]</sup>。③对肿瘤的早期预警诊断。Michel G. 等根据恶性肿瘤局部血运丰富、代谢旺盛、病变部位温度升高的病理特点，计算出肿瘤生长速度(体积倍增时间)与产热量(每克癌组织产热千卡数)之间的函数关系<sup>[5]</sup>，从理论上奠定了红外热图辅助诊断肿瘤的基础。在肿瘤的早期诊断中，以乳腺肿瘤的检出率最高，其次为肾上腺肿瘤、淋巴瘤、鼻咽癌<sup>[6]</sup>。④红外热成像技术所采集的人体信息与传统中医药学的整体观念有共通点，便于结合研究利用，有学者进行了“肺与大肠相表里”等相关临床研究，为辨证论治肺系疾病提供了支持<sup>[7]</sup>。运用红外热成像检查对于针灸治疗慢性软组织疼痛、面瘫、缺血性脑血管疾病也具有很好的评价效果<sup>[8]</sup>。经过近 40 年的发展与引用，红外热成像技术在国内已经广泛应用于临床诊断、疗效评估、科学研究领域，随着其优势的显现，红外热像技术一定会更加成熟与完善。

## 第二节 红外热成像设备的分类

医用红外热成像设备，一般分为非扫描成像系统和光机扫描成像系统。由于技术的发展，国内医学红外热成像仪器生产厂家已经从液氮制冷单点机械扫描系统转向非制冷焦平面电子扫描系统的生产。近年来研制生产的阵列式凝视成像的焦平面热成像仪，为新一代的红外热成像设备，在性能上优于光机扫描式热成像仪。其关键技术是由单片集成电

路组成的探测器，被测试对象的视野聚焦在上面，图像显示清晰，方便快捷，利用专业分析软件，可对点、面、线进行测温，快速成像，灵敏性强，存储容量高。

本书写作中所采用的红外热成像设备为重庆宝通华医疗器械有限公司生产的 DH-2010 型红外热像仪。该设备具有如下特点：

1. 仪器只被动接受被检查者辐射的红外光，对被检查者无任何伤害。
2. 遥感测温，不改变被检测目标原参数状态，增加了测温的真实性和客观性。
3. 测定被检查者的温度分布场，并以数字化图像的形式显示出来，具有直观、形象、易于保存处理等优点。
4. 成像速度快，提高了设备的使用效率，有利于红外热图的动态分析。
5. 无需液氮，便于携带，适合在不同的场合应用。
6. 配有参考黑体，可减少由环境温度变化引起的温度漂移，保证所测度温值的相对可靠性和准确性。

表 1.1 DH-2010 型红外热像仪主要技术参数

探测器类型	非制冷焦平面阵列
探测器材料	氧化钒
探测器像素	324×256
光谱响应	8~14μm
焦距	17mm
调焦范围	0.3~∞m
视场角	30°~39°
半身成像距离	1.5~2m
温度分辨率	0.035℃~0.05℃
空间分辨率	2.2 毫弧度(17mm 焦距)
测量精度	±1℃
温度校正	软件及外置参考黑体
图像处理	实时、动态
接口	USB 或以太网接口
帧速	9 帧/秒
调焦功能	电动调焦





图 1.1 DH-2010 型红外热像仪。

### 一、操作台

台车上装有计算机、彩色打印机,支架系统带有四个可固定滚轮,搬动完毕可固定。云台固定在升降车上,可以上下移动,左右、俯仰转动。



图 1.3 操作台。



图 1.2 床旁便携式红外热像仪。

## 第三节 短焦距非制冷远红外设备构成

短焦距非制冷远红外热像仪主要结构为:操作台(含电脑一体机、应用软件、打印机)、升降车(含云台、摄像头、伺服系统)。

### 二、升降车

升降车包含云台、摄像头、伺服系统。

### 三、摄像头

摄像头具有接收人体红外辐射、模数转换、非均匀性校正、测温显示等功能,其接口现为以太网数据接口。

### 四、应用软件

本款热成像仪器采用设计生产公司自行开发的

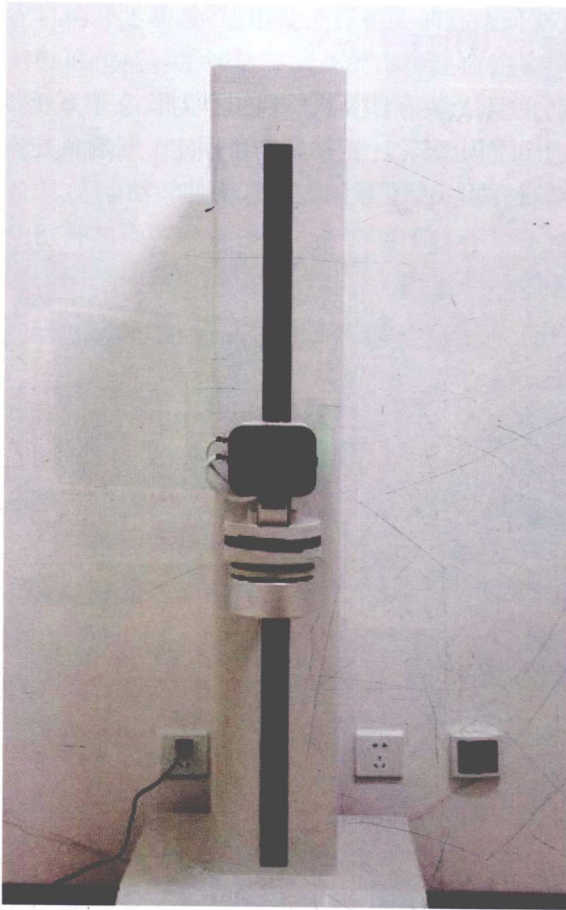


图 1.4 升降车。

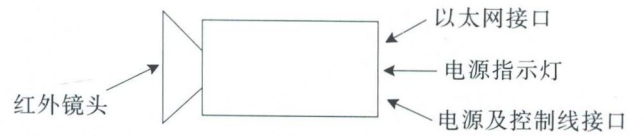


图 1.5 红外摄像头。

热成像诊断系统,该系统具有采集图像、图像分析、温区测定、图像存储、图像查询、图像比较等多种功能,满足临床及科学研究需要。

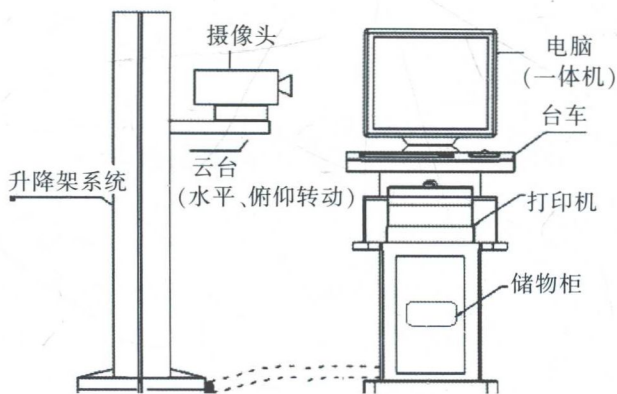


图 1.6 DH-2010 型热像仪设计图。

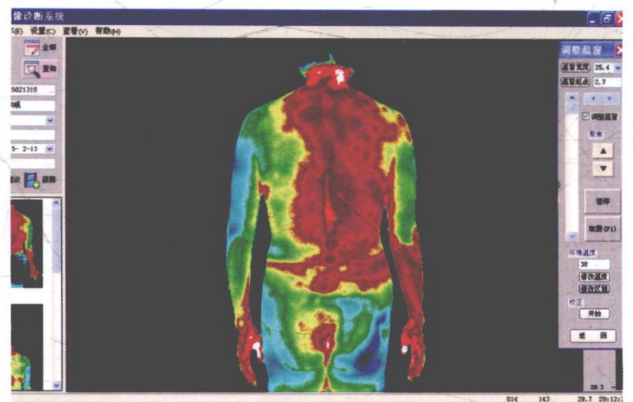


图 1.7 红外热成像诊断系统。



## 五、计算机

该热像仪配用品牌一体机: P4 处理器/2G 内存/300~500G 硬盘/显示器(一体机)/刻录光驱/键盘/鼠标/USB2.0 或 3.0 接口。

## 六、打印机

配备彩色打印机(或相容产品),作为输出设备,打印红外热像检查报告。

## 参考文献

[1] 程诚,高宇红,薛毅琬,等.远红外热成像在缺血性脑血管病中的应用[J].中国医学影像学杂志,2014,22(3):210-212.

[2] 程诚,高宇红,薛毅琬,等.Chiari 畸形 I 型合并脊髓空洞患者的远红外热像特征分析[J].中华脑科疾病与康复杂

志(电子版),2013,3(4):265.

[3] 刘旭龙,洪文学,刘杰民.基于红外热成像与形式概念分析的面瘫病情客观评估方法[J].光谱学与光谱分析,2014,34(4):992-994.

[4] 方镇洙,舒帆,袁绍忠,等.红外热成像技术在临床疼痛评定标准中的应用进展[J].中国医学影像学杂志,2011,12(16):931-932.

[5] Michel G. Breast thermography and cancer risk prediction[J].Cancer,1980,45(6):51-56.

[6] 杨纪华,张贺龙,康艳霞.红外热像技术在肿瘤诊断中的应用[J].现代肿瘤医学,2009,17(9):1817-1819.

[7] 朱琦,付钰,倪金霞,等.基于红外热成像技术的支气管哮喘患者肺经与大肠经相关腧穴体表温度研究[J].中医杂志,2013,54(22):1926-1928.

[8] 温雁云,袁宜勤,曹东波,等.医用红外热像检测近年来的研究进展[J].中国民族民间医药,2012,01:23-25.

## 第二章

# 红外热成像技术成像原理

皮肤是人体深层组织与环境的界面,在保持人体深层温度方面起着重要的作用,观测皮肤的温度变化可了解许多人体生理方面的问题,特别是与热调节和代谢等有关的问题。从物理学原理上分析,人体就是一个自然的生物红外辐射源,能够不断向周围发射和吸收红外辐射。正常人体的热态(温度)分布具有一定的稳定性和特征性,机体各部位温度不同,形成了不同的热场。当人体某处发生疾病或功能改变时,该处血流量会发生变化,导致人体局部温度发生改变,表现为温度分布偏高或偏低。根据这一原理,通过热成像系统采集人体红外辐射,并转化为数字信号,形成伪色彩热成像图,利用专用分析软件,经专业医师对热成像图分析,判断出人体病灶的部位、疾病的性质和病变的程度,为临床诊断提供可靠依据。

### 第一节 红外热成像仪原理

红外热成像仪是根据自然界中的一切高于绝对零度( $-273.15^{\circ}\text{C}$ )的物体都辐射红外线这一自然现象,利用红外探测器探测目标、背景以及目标各部分之间的红外热辐射温度的差异,并将此差异进行成像的一种被动式探测仪器。它已被广泛用于军事及工业领域。第一代热像仪为单点式,即光机扫描型热成像仪,主要由带扫描装置的光学系统、红外探测器电子放大线路和显示器等部件组成。第二代热成像仪是凝视型的,主要采用红外焦平面阵列等先进技术,在如同邮票大小的芯片上,集成了数万个乃至数十万个探测器及其信号放大处理电路。将芯片置于光学系统的焦平面上,无须用光机扫描装置,即可获得目标的全景图像。不仅缩小了体积,降低了功耗,而且还具有许多独特的优点。目前,先

进的红外热成像仪的温度分辨率可达  $0.01^{\circ}\text{C}$ 。当目标与背景温差为  $0.01^{\circ}\text{C}$  时,就可观察目标的轮廓;当目标自身部位温差为  $0.01^{\circ}\text{C}$  时,就可观察目标的层次。

### 第二节 红外热成像测温仪的工作原理

红外热像仪应用于医疗领域,由于人体散热主要方式是通过皮肤的热辐射,传导、对流和蒸发的作用都较次之,尤其是在室温低于体温时更是如此,通常人体辐射能量最大的波长在远红外区,波长范围为  $5\sim 50\mu\text{m}$ 。因此,可将人体作为红外辐射源,利用红外探测器把红外辐射能转变成电能,根据普朗克黑体辐射定律,人体辐射功率与皮肤绝对温度的4次方成正比。因此,根据红外探测器接收到的辐射功率,可以反算出对应的温度,连续对人体全身扫描,再把热能信息转换成数据,就可以描记出人体的二维温度,以彩色图像的形式显示人体温度的分布状态。从体温的状态可以反映体内生理状态的变化和局部的病变,为临床诊断提供有效的信息。红外热成像测温仪的工作原理:首先利用红外成像仪将被测物体成像,再将采集到的图像信息传送到计算机中,利用后处理软件计算出图像中温度最高点处的温度。

现代医学数字红外热成像技术是采用世界先进的非制冷焦平面阵列探测器,通过遥感测量方式,建立健康人群的能量热态分布图数据库,建立常规定标值,建立标准化评估诊断系统。根据研究对象(病种或证候),进行热态自动识别和分级测评,以数字化图像形式显示受检者的某个系统或部位的温度分布场,依据人体热态空间分布状态,进行计算机自动分析、判断其与疾病的相关性,是今后发展的必然趋势。



## 第三章

# 红外热像仪操作及使用规范

人体内部与体表温度的变化受情绪、运动、饮酒等内在因素与外用膏药、腰围、护膝等外在因素的影响较大,因此在检查前应严格遵守检查注意事项,避免这些影响因素的干扰。同时,对于环境温湿度的调控、仪器的操作、体位的摆放则直接关系到所拍摄的热图能否达到疾病诊断及科研的要求,因此国内外红外热像研究及使用者均应遵守一定的操作规范。

### 第一节 检查室环境要求

检查室的大小一般不小于  $3.5\text{m}\times 2\text{m}$ , 过小则不利于体位的摆放,一些全身成像检查受限制;过大则不利于恒温、恒湿环境的控制,另外患者的私密性也会受影响。检查室旁可配备更衣柜,方便患者存放物品。现部分生产厂家所生产的检查舱,将大小、温湿度控制等要求均设计在内,更符合要求。

检查室内,温度一般要求控制在  $24\pm 2^{\circ}\text{C}$ , 还应结合仪器设备要求具体设定。湿度  $40\%\sim 60\%$ , 大气压力控制在  $700\sim 1060\text{hPa}$ 。室内应避免空调直接吹到受检者身上,避免阳光照射在受检查者身体,保持室内光线舒适柔和。

室内提供良好的接地电源插座,电源:  $220\text{V}/50\text{Hz}\pm 10\%$ , 输入功率  $250\text{VA}$ 。

### 第二节 设备调试

检查前应按正常开机顺序打开总电源、台车电源、摄像头电源,后打开电脑,并运行诊断及分析软件。打开软件后,点击“摄图”,在拍摄模式下预热仪器 20 分钟以上,所拍摄的图像更加稳定,测温更精

确。预热完成后,应对图像均匀性进行校正,盖上镜头盖,点击“开始”校正,根据提示进行操作,必须校正到图像均匀,才能进行下一步操作。

为了测量温度的精确,仪器配备了黑体,将黑体打开预热 20 分钟后,将红外摄像头对准黑体,点击“修改区域”,此时光标在摄图区域变为十字,移动十字光标到参考黑体热图中心,单击鼠标左键即校准完毕。为保证温度测量的准确性,每次开机后及对温度精度有较高要求时均可进行黑体校准。

### 第三节 温窗宽度、温窗起点设定

一般温窗宽度设定为  $28^{\circ}\text{C}$ , 温窗起点  $8^{\circ}\text{C}\sim 12^{\circ}\text{C}$  为宜。

### 第四节 受检者检查前注意事项

1. 受检者待检前禁止饮酒、服用辛辣刺激性食物。检查前 1 小时禁食过凉或过热食物。

2. 受检者检查前应避免进行理疗、针灸、按摩、拔罐等治疗;同时应避免 B 超、心电图、肌电图等检查,应将红外热像检查安排在各种治疗及检查前进行。

3. 待检及检查期间不得按压、抓挠、摩擦身体各部位,避免影响检查结果。

4. 待检时不得倚靠铁椅或墙壁。

5. 检查前应去除膏药、护膝、腰围等,休息 15~20 分钟方可进行检查。

6. 受检者应将随身物品(眼镜、项链、手表)摘除,按要求暴露检查部位,摆放标准体位。

7. 医生如询问受检者既往病史、手术情况、用药