

TN 2
249
2:9

應用紅外與光電子學

第 9 輯

12-5

上海科學技術文獻出版社

N2

49

2:9

《应用红外与光电子学》

合 办 单 位

目 录

远红外加热干燥条件下物料内部水分扩

散方程综述 刘永芬等 (1)

傅立叶变换红外分光光度计的 ATR

(MIR)附件的应用 冀海刚 (3)

红外光谱法检测 LPE $\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{As}_y\text{P}_{1-y}$

晶体质量 刘益春等 (5)

· 激光生物学效应 ·

激光与紫外复合处理对菊花幼苗生长发

育影响的初探 金白谋等 (6)

He-Ne 激光照射水稻种子半致死剂量

初探 彭子夫等 (8)

· 医 学 应 用 ·

红外辐照结合中药提取液外敷治疗各类

软组织损伤 174 例疗效分析 王殿明 (9)

三种红外治疗仪治疗肩周炎等四种疾病

734 例疗效观察 司爱华 (11)

红外线治疗 735 例临床疗效观察 邹剑平 (13)

· 研究会之窗 ·

全国第二届红外加热技术发展研讨会纪要 (15)

全国第二届红外加热技术发展研讨会论文

摘要 (16)

· 文 献 资 料 ·

红外无损测试技术文献索引(三) 龚智敏 (37)

· 提高红外加热产品质量经验介绍 ·

企业的生命靠质量 企业的生存靠

用户 沈咬泉 (39)

充分发挥联合优势 坚决促进产品结构

调整 刘志臣 (40)

- 红外加热技术研究会
- 国家红外产品质量监督检验测试中心
- 中国标准技术开发公司上海办事处
- 天津大学热能工程系
- 上海交通大学武进电子器材联营厂
- 黑龙江省红外产品质量监督检验站
- 星火科技产业集团
- 江苏省泰县石英玻璃电加热器厂
- 浙江省嘉兴市新丰电瓷厂
- 中国东北电子技术研究所红外技术
应用研究所
- 中国科学院 713 厂
- 江苏宜兴市远红外加热设备厂
- 长沙市远红外线元件厂
- 上海达华涂料厂
- 锦州石英玻璃厂
- 长春市远红外设备厂
- 上海红外技术公司
- 长春市远红外设备元件厂
- 上海搪瓷二厂
- 湖南省新化三化工厂

本辑责任编辑：金雪文

编 辑 《应用红外与光电子学》

编辑委员会

(上海中山北一路 420 号)

出 版 上海科学技术文献出版社

印 刷 上海竟成印刷厂

经 销 全国各地新华书店

ISBN 7-80513-549-5/T · 158

科技新书目：212-313 定价：1.40 元

远红外加热干燥条件下物料内部 水分扩散方程综述

刘 永 芬

(黑龙江省技术物理研究所)

吴 玮

(黑龙江省电子技术研究所)

摘要——本文在湿扩散、热扩散和压力扩散的基础上,着重讨论了在远红外加热条件下的“余热扩散”,从而完善了传统的水分扩散方程式。

**Summarization of diffusion equation of water content in materials
under drying condition with far infrared heating**

Liu Yongfen

(Technical Physical Institute of Heilongjiang Province)

Wu Wei

(Electronic Technical Institute of Heilongjiang Province)

Abstract——In this paper “diffusion of surplus heat” is mainly discussed under drying condition with far infrared heating on the basis of moisture diffusion, heat diffusion and pressure diffusion. Thereby, the traditional diffusion equation of water content has been perfected.

一、前 言

物料在自然状态下,或多或少都含有水分。在干燥过程中,物料内部水分首先移动到表面,然后再从表面开始蒸发,水分在物料内部的移动叫做扩散。

一般情况下,只考虑湿扩散和热扩散。本文将讨论除上述两种扩散外,还有压力扩散和“余热扩散”,特别是余热扩散是本文的重点。

二、扩 散 方 程 式

1. 湿扩散 物料中,由于湿度梯度(∇W)的存在,引起水分从含水率高的内层向含水率低的移动的现象叫做湿扩散,其扩散方程为:

$$m_w = -K_w \nabla W, \quad (1)$$

式中, m_w 为水分扩散强度 ($\text{kg}/\text{m}^2\text{h}$); ∇W 为湿度梯度 (m^{-1}); K_w 为水分湿扩散系数 (Kg/mh)。

2. 热扩散 物料中, 由于温度梯度 (∇t) 的存在, 而引起水分子从温度高的料层向温度低的方向移动的现象叫做热扩散, 其扩散方程为:

$$m_t = -K_t \nabla t, \quad (2)$$

式中, ∇t 为温度梯度 ($^{\circ}\text{C}/\text{m}$); K_t 为热扩散系数 ($\text{kg}/\text{mh}^{\circ}\text{C}$)。

3. 压力扩散 当物料内部温度达到 100°C 时, 如果蒸汽通过毛细管的移动有阻力 (如致密坚硬物料), 物料内部的蒸汽压就超过物料表面的压强, 这样便产生了压强梯度 (∇P), 这种压强梯度也是水分由内向外扩散的推动力之一, 称为压力扩散, 其扩散方程为:

$$m_p = -K_p \nabla P, \quad (3)$$

式中, ∇P 为压强梯度 (mmHg/m^2); K_p 为压力扩散系数 (mkg/mmHgh)。

还有另一种情况, 即当内部温度低于 100°C 时, 虽然可近似认为 $\nabla P = 0$, 但是, 人为地控制物料周围的压强气氛, 也可产生压强梯度如负压干燥, 此时, 还应加负压扩散项, 即:

$$m_p(\text{负}) = -K_p \nabla P(\text{负}).$$

则

$$m_p = -K_p (\nabla P + \nabla P(\text{负})). \quad (4)$$

4. 余热扩散 这是一个新概念, 对周期式干燥炉可以不考虑此项, 但对于传动式干燥机, 如方糖烘干机, 必须考虑余热扩散。试验表明, 对于基于以红外辐射传热为主, 对流传热为辅的原理设计的远红外干燥机, 物料从终端出来后, 内部温度仍高于表层, 因此存在着水分从内部继续向外扩散的现象, 这是不同于对流干燥的。我们称之为余热扩散, 其扩散方程式为:

$$m_t(\text{余}) = -K_t \nabla t(\text{余}) \quad (5)$$

三、讨 论

通常情况下, 物料内部水分扩散方程包括湿扩散和热扩散二项, 即方程式 (1)、(2)。当物料内部温度高于 100°C , 或负压状态干燥时应加进压力扩散项, 即方程式 (3)、(4)。对于传动式干燥方式, 还应考虑余热扩散项, 即方程式 (5)。综上所述, 对于不同的干燥方式和不同的干燥环境, 应该采取相应的工艺流程, 不仅能提高干燥质量, 而且可做到充分节能。

(上接14页)

疼加重。但本病例中的 30 例急性感染和 35 例静脉炎均属炎症急性期, 经红外线治疗后其治愈率分别为 86.67% 和 51.43%。此结果提示, 急性炎症并非是红外线疗法的禁忌症。相反, 红外线可使血流淋巴流加快, 消除

炎症组织内静脉瘀血并不断冲洗炎症组织, 带走病理产物, 使局部组织的营养加强, 从而得到制止渗出、消炎、消肿止痛, 加速伤口愈合的目的。

傅立叶变换红外分光光度计的 ATR(MIR)附件的应用

冀海刚

(国家红外产品质量监督检测中心)

傅立叶变换红外分光光度计(简称 FTS) 是目前比较先进的一种实验室用的红外光谱仪器。配上该仪器的附件 ATR,就可测得样品的表层光谱。而采用一般透射光谱法,样品表层的光谱是无法获得的。

一、测量原理

当一束光进入棱镜,如果在样品与棱镜之间的界面上的入射角大于临界角,则发生全反射,但这束光似乎是可以看成略微透过反射表面,然后再返回的,如图 1 所示。当一种对红外光有选择性吸收的物质与反射表面相接触时,由于与透过光束的相互作用,光束将被损失一部分能量,利用 FTS 进行测量,则可得到表征物质特性的吸收光谱。

光束的有效穿透深度 (EPD) 与入射角的关系为:

$$EPD = \frac{\lambda/n_1}{2\pi[\sin^2\theta - (n_s/n_1)^2]^{1/2}}, \quad (1)$$

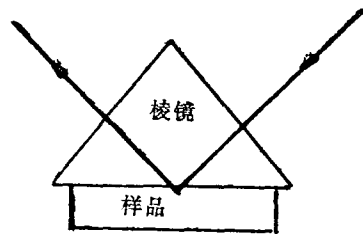
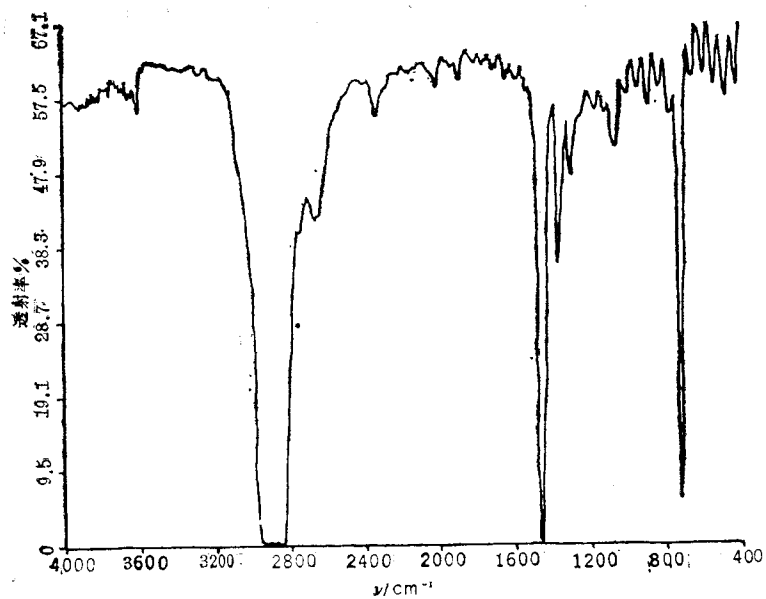


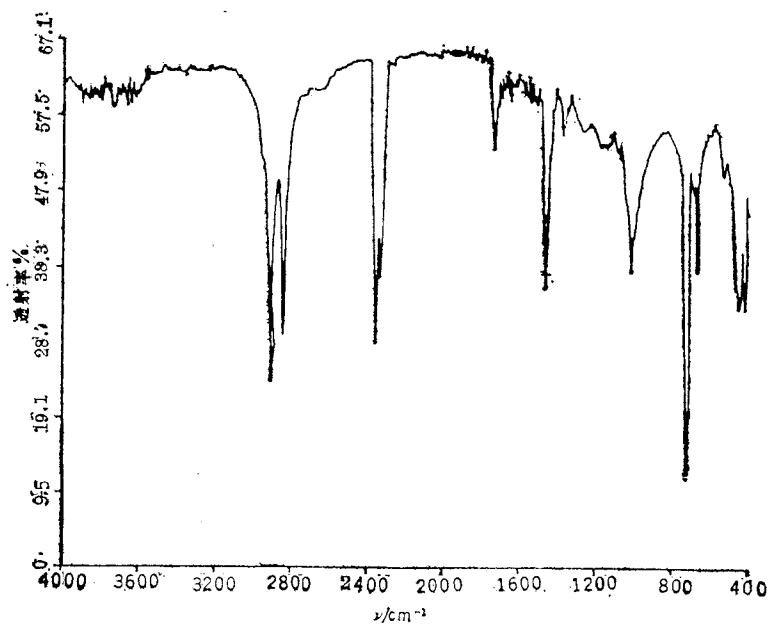
图1 单次内反射

其中 λ 为入射光波长; θ 为入射光的实际入射角; n_s 为样品的折射率; n_1 为反射体的折射率。当光束在棱镜与样品的界面上的入射角非常接近临界角时,穿透深度将极迅速地增加,而在入射角远大于临界角时,穿透深度的变化则比较缓慢。

折射率的变化对内反射光谱有较大的影响,若样品的折射率在某一点大于反射体的折射率,则在该点的波长处,不存在产生内反射的入射角,几乎所有的光束都进入样品,此时所得到的内反射光谱有畸变,只有当反射体的折射率明显大于样品的折射率,才可得到无畸变的内反射光谱。总之,为获得与透射光谱几乎完全相同的内反射光谱,应采用折射率相当高的反射体,而且入射角应远远大于临界角。同时,由于单次内反射时,能量交换相对较小,为了更好地反映物质的吸收光谱特征,可以增加反射次数,以获得任意强度的无畸变光谱。



(a)



(b)

图2 塑料薄膜光谱 (a)透射光谱;(b)内反射光谱

(下转第10页)

红外光谱法检测LPE $\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{As}_y\text{P}_{1-y}$ 晶体质量

刘 益 春 邢 旭

(东北师范大学物理系)

刘 学 彦

(长春物理研究所)

$\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{As}_y\text{P}_{1-y}/\text{InP}$ 材料可以有 $1.1\sim 1.65\mu\text{m}$ 宽的发光波段,是制作长波长激光器、发光管、光探测器以及高速电子器件和光电集成电路的理想材料^[1-2]。高质量的 $\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{As}_y\text{P}_{1-y}$ 外延晶体是获得高性能半导体器件的重要前提。光致发光方法是检测直接带隙材料质量和均匀性的简单而有效的方法。

我们用普通的液相外延技术,在掺 $\text{Sn}(3\times 10^{18}\text{cm}^{-3})$ (001) InP 衬底上生长 $(5\sim 6\mu\text{m})$ InP 缓冲层,然后再生长厚度为 $1.0\sim 1.5\mu\text{m}$ $\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{As}_y\text{P}_{1-y}$ 的四元层。样品的红外发光光谱是在 77K 下进行的,以氦离子激光器 $0.6764\mu\text{m}$ 谱线作激发光源,光斑直径为 0.5mm 。功率为 20mw 。激光照射到样品产生的荧光经聚光镜、滤光片和 MHP-2 型单色仪分光。用 77K 液氮冷却的 Ge 探测器接收光讯号,并由 PAR 公司 5101 型锁相放大器放大,由 $x-y$ 记录仪记录发光讯号。

不同外延条件下制备的 $\text{InGaAsP}/\text{InP}$ 材料,在相同条件下的红外光致发光光谱表明,质量好的四元 InGaAsP 外延层有较强的带边发光,发光效率较高;而质量差的外延晶体的带边发光强度较弱,发光效率较低,且在带边的长波方向上有较强的发光带。红外光致荧光的研究表明,质量好的外延晶体,界面缺陷和无辐射复合中心较少,界面复合速率低,因而有较强带的边发光。而质量差的外延晶体,界面无辐射复合中心增多,有高的界面复合速率,且由于外延层中位错和缺陷的存在形成了深中心而引起了带边长波方向的荧光带,而导致带边发光强度较弱。 X -射线双晶衍射的测量结果也表明质量好的样品异质界面晶格失配小,反之失配也大,而异质界面晶格失配是影响和制约外延晶体质量的重要因素^[3]。样品表面不同点的红外发光光谱强度空间分布的测量表明,外延质量均匀的样品,表面不同点的发光强度起伏较小,而质量分布不均匀样品,不同点的发光强度起伏较大。可见用红外光致发光方法可以方便地检验外延晶体质量及外延晶体的均匀性,为实验提供了简单而有力的检测手段。

参 考 文 献

- [1] J.J. Hsieh, *Appl Phys Lett*, 28 (1976), 283.
- [2] T.P. Pearsall, *GaInAsP alloy Semiconductor*, New York Miley, 1982
- [3] 刘益春等,第三届全国纤维光学与集成光学学术交流会第二届全国光计算技术研讨会论文集, 204, 1988

激光与紫外复合处理对菊花幼苗 生长发育影响的初探

金白谋 邵耀椿 李惠庆

(江苏农学院)

菊花原产我国,是我国栽培最悠久的传统名花之一。它不仅色彩鲜艳,而且具有不畏风寒,傲霜怒放的特点。自古以来,深受广大人民所喜欢。

菊花又是秋冬交接期的重要花卉。它虽繁殖、栽培较易,但往往管理不当,易使植株过高,观赏价值不高。案头菊,自古有之,但控制不易。目前虽可用不同的激素——如CCC、B-9等加以处理,促进矮化,但激素种类多,使用浓度又难以掌握,因而其效果也不甚理想。用激光来改造菊花品种的生长习性,以促使菊花生长矮小,粗壮,改造花型来提高其观赏价值。在国内,目前尚不多见。针对菊花的生长特点,我们决定采用激光、紫外复合处理。

一、材料与方 法

试材:菊花品种“青平”。5月下旬扦插,7月中旬上盆,在一般管理的基础上,于9月9日进行激光处理,11月2日测定。

辐照光源:40mw He-Ne激光器,波长为 $0.6328\mu\text{m}$;40W红光光源,峰值波长 $0.66\mu\text{m}$;20W偏振紫外光源,峰值波长 $0.253\mu\text{m}$ 。

处理方法

1. 紫外照射幼苗植株,光源离苗顶点5cm,处理时间120min。代号UV。

2. 紫外处理120min后,再用扩束后的He-Ne激光照射幼苗全株,功率密度 $0.2\text{mW}/\text{cm}^2$,处理时间15—60min,代号UV-L。

3. 紫外处理后,再用红光照射幼苗,处理时间12小时。代号UV-R。

4. 对照组代号CK,管理与一般菊花相同,观察它的生长发育。

二、结果与讨论

到11月2日测定几节的节间增长量和顶下第五节的茎粗,与对照组进行比较。

由上表可以看出,紫外处理的植株,节间长度与茎的粗度均小于对照。而且整个植株均特别矮小,仅在顶端长着几张小叶子。这因菊花苗受到了激光的伤害,生长被严重抑制了的缘故。植株虽被矮化,但无花蕾出现,因而无实用意义。紫外所以有杀伤作用是因DNA的吸收峰为 $0.25\mu\text{m}$ ^[1]正好与紫外波长吻合,DNA吸收了 $0.25\mu\text{m}$ 波长光子后,产生出一些使生长点分生组织损伤的物质。幼苗生长受到了严重抑制,生长停滞,因而出现了矮化,这种现象为损伤所引起的矮化。

UV-L与UV-R所处理的菊花植株,由上表可以看出:节间比对照短,但比紫外处理的要大,说明了激光与红光的处理有一定的促进作用,但并未完全消除紫外的矮化作用。从表中还可以看出,茎粗不但比紫外处

表 1

项 处 理	顶部几节平均长度 (cm)			顶下第五节的茎粗 (cm)		
	处理后比较处 理前增长情况	增长比 (%)	与CK比 (%)	处理后比处理 前增长量 (cm)	增长 (%)	与CK 比 (%)
UV-L (60min)	+0.10	115	56.0	0.120	139.2	121
UV-R	-0.15	55.4	27.2	0.122	150	130
UV	-0.74	21.7	10.7	0.030	107	95
CK	+0.66	203	100	0.042	113	100

理的粗,而且比对照的更粗一些。这说明了UV-L和UV-R复合处理,不仅可在一定程度上保留紫外光所引起的矮化特点,而且可促进形成层细胞分裂,促进了加粗生长,这对作为矮化的案头菊栽培来说,是较为理想的。

红色激光和红光所以对紫外损伤的植株生长有促进作用,是因为光有复活作用。按Jagger定义^[2]“用比损伤辐射波长要长的光,使紫外线产生的生物体系的损伤恢复。”这可能由于 $0.6328\mu\text{m}$ 或 $0.66\mu\text{m}$ 波长附近的光子通过光敏素起的作用或激活了某些酶所起的修复作用。

再进一步观察植株,UV-L与UV-R处理的比对照和紫外处理的植株的叶子茂盛(见图1,图2)。这说明了复合处理在使植株

激光处理的显蕾率为67%,而红光再处理的显蕾率仅33%。这说明了激光的修复作用与红光是有所差别的,这可能与激光的单色性有关。因为峰值 $0.66\mu\text{m}$ 的红光波长范围为 $0.6\sim 0.69\mu\text{m}$,而激光波长较纯,因而用UV-L的处理较佳。

关于激光的修复,还与剂量有关。15min激光照射修复效果不太理想,在某种程度上,还有抑制生长点的作用。而60min的修复效果较显著,叶子稍多,又能较好地保留了矮化性状。但若照射时间过长,也不见有效。如照射2小时以上,节间虽小,但茎比对照更细,甚至比紫外处理后没有修复的更细,叶片也少。因此,剂量是一个关键。

所有处理,除了生长受抑制外,一般所开的花,花型基本无变化,花色也无明显变化。

三、结 语

用紫外激光复合处理,作为培养菊花矮化粗壮型栽培的案头菊,是一种有效的方法。UV-R虽有一定效果,但效果不及UV-L。

参 考 文 献

- [1] 中国遗传所突变育种手册,科学出版社。1973:17
- [2] 程极济.生物物理学,人民教育出版社。1987



图 1

图 2

矮化的同时,在其它方面,反而有良好的促进作用。这可能与红色激光和红光有选择性修复作用有关。相对来说,用激光修复比普通红光修复的效果要更好些,显蕾期略早些。以

He-Ne 激光照射水稻种子半致死剂量初探

彭子夫

(重庆九龙坡区农业局)

李成仁

(重庆光机所)

邓必忠

(重庆医科大学)

自 70 年代以来,激光已被广泛地应用于生物的遗传育种,已育成许多有价值的生物新种。就诱变剂量而言,不同的激光也应该与其他理化诱变剂一样有一个半致死剂量的问题。目前除 CO_2 及钕玻璃激光器有个别报导外,其他尚未有半致死剂量的报导。一般使用方法是以激光器的一定功率随机地给予一定时间进行辐照,以观察突变效应,就时效的给予,目前的报导,均在一小时以内,突变的效果是随机的。所以,目前“最佳诱变剂量的寻找是一个很大的难题”。有鉴于此,1987 年以水稻为试材作了初步探讨,供激光育种者参考。

一、材料与方法

供试品种:四川省一历史稻种,共 9 粒。

激光源功率为 3mW,波长 0.6328 μm 的 He-Ne 激光器。

按 He-Ne 激光的波长 0.6328 μm ,功率为 3mW 推算,估计需照射 35 小时可达到半致死剂量。将种子浸种至露白时,置于混有少量沙的罐中,用 He-Ne 激光束逐粒照射露白芽 1 小时,待其生长三日,9 粒种子全部成活,幼芽长势茁壮。再用原光束逐粒照射,连续照射五日,每日 0.5—1.0 小时;至此,每粒种芽已照射时数 3.75 小时。至第六日有 6 株的真

叶半展开,将幼苗集束,激光束用透镜扩至光面直径为 2cm,照射全株(束)。连续照射 12 日后,每粒种子累计照射时数 34.5 小时,即停止照射,移栽于秧田,常规管理。

二、结果与讨论

当露白芽给予 1 小时照射后,其长势茁壮,这与低剂量 $^{60}\text{Co}\gamma$ 射线照射所表现的刺激作用相同。当照射时数达 30 小时时,植株开始表现衰弱,时数达 35.5 小时时,表现极度衰弱,并死亡二株,移栽后至三叶期共死亡四株,存活五株。此四与五数值相近,即表现了 He-Ne 激光以波长 0.6328 μm ,功率为 3mW,时数达 34 小时照射露白芽水稻种子为半致死效应剂量。所存活的五株幼苗极为纤瘦矮小,后期生长缓慢,无分蘖或少分蘖,抽穗期比亲本迟 25 天,结实率降低,表现了与其他理化诱变剂相似的损伤效应。鉴于幼苗纤弱,易为不良环境所夭折,今后在实用中似以 25—30 小时较宜。

有人认为激光照射植物种子当代可产生变异,本实验所存活的五株中之一株的叶片比亲本(中宽 1.8cm)变窄,中宽为 1.1cm,亦表现了当代突变效应;其突变剧烈,亦认为在较适宜的诱变剂量。

红外辐照结合中药提取液外敷治疗 各类软组织损伤 174 例疗效分析

王 殿 明

(上海虹口区长春地段医院)

采取红外线及中药热敷治疗非开放性软组织损伤疼痛,临床沿用已久。我院以中药提取液外敷,结合红外线辐照治疗,取得较满意疗效。本文共观察 174 例,其中 58 例以单纯红外线治疗作对照,结果说明两者结合治疗起到双重协同作用,疗效明显提高。兹介绍如下:

一、临床资料

男 66 例、女 108 例。年龄:35 岁以下 49 例,最小 7 岁,36—50 岁 57 例。50 岁以上 68 例,最大 81 岁。平均年龄:41.5 岁。病程:最短 1 天。最长 12 年。

病例选择:1.程度不同的疼痛;2.功能障碍或明显压痛;3.局部肿胀或有紫斑;4.抗链球菌溶血素“0”及红血球沉降率均在正常范围;5.治疗期间停服药物。

各类软组织损伤病例中,腰痛 81 例(包括腰肌劳损、扭伤 56 例,腰椎肥大伴疼痛 25 例),胸肋部挫伤痛 11 例(含肋间神经痛),肩关节周围炎 28 例,各类手、足、肘、膝以下关节及手、足背部扭、挫伤 54 例。

二、药物制备及治疗方法

(一)药物组成及制备:羌独活各 12 克,制川草乌各 12 克,制南星 12 克。赤芍药 10 克,川桂枝 6 克,虎杖 30 克,威灵仙 12 克,海桐皮 15 克。千年健 10 克,钻地风 10 克,北秦

艽 10 克,片姜黄 12 克,徐长卿 10 克,鸡血藤 12 克,全当归 10 克,苏木屑 12 克,杜红花 10 克,川芎 10 克,川牛膝 10 克,透骨草 15 克。

上药加水浸透浓煎二次,合并二次煎液浓缩成 100ml,冷却后加入等量 95% 乙醇,放冰箱静置 24 小时,滤去沉淀物,即得棕黄色药液备用。

(二)治疗方法:治疗组:按病痛范围,取相似大小纱布块二层。蘸取药液铺敷于患处,然后以 250W 红外线灯辐照于纱布上方,灯距 30~40cm,每日一次,每次 20 分钟,10 次为一疗程,如疼痛缓解即停止治疗。对照组:单纯以 250W 红外线灯辐照患处治疗时间疗程相同。

三、治疗结果

判定疗效标准:痊愈:疼痛缓解,功能恢复正常,肿胀或紫斑消失;好转:疼痛好转减轻,功能基本恢复,肿胀或青紫缩小;无效:疼痛、功能阻碍、肿胀或紫斑其中有二项以上未改善。

按上述标准,红外线结合中药提取液外敷治疗组 116 例,痊愈 61 例占 53%,好转 40 例占 34%,无效 15 例占 13%,有效率 87%。单纯红外线对照组 58 例,痊愈 15 例占 26%,好转 12 例占 21%,无效 31 例占 53%,有效率 47%。

治疗疗效与病程及并发症有关。急性扭伤疗效显著。慢性腰肌劳损反复发作,只能说

明近期疗效。腰椎肥大伴疼痛,疗效只能属症状缓解,遇气候寒冷潮湿,甚易复发,复发时治疗依然有效。

肩关节周围炎因关节粘连程度有差别,治疗只能起缓解疼痛作用,对功能恢复不理想,统计时均作无效。对照组中腰椎肥大伴疼痛及肩关节周围炎在无效病例中占 $\frac{16}{31}$ 。

痊愈率经统计学处理 ($X^2=10.17$, $p<0.005$) 差别有显著意义。

平均治疗次数: 治疗组为 12 天, 对照组为 22 天。

四、讨 论

本疗法取红外线之温热效应及中药热敷之长,二者结合使用保持敷药部位持续温热,皮肤温度升高、充血,有助药力渗透,其作用机理应为二种治疗方法之综合效应。

治疗各类软组织损伤中,对胸肋部疼痛及四肢小关节扭、挫伤痛疗效较好,腰背部疼痛的疗效差别与损伤史及骨质增生等有关。肩关节周围炎疗效较差,可能与损伤部位组织深浅和活动关节粘连程度有关。

软组织损伤疼痛为常见病,外伤引起较多,中医辨证认为多数与寒湿侵犯有关,局部瘀阻不通。不通则痛瘀影响功能,故组方重点以祛寒化湿,活血化瘀,消肿止痛为主,方中羌独活,川草乌、制南星、川桂枝、虎杖、威灵仙等有祛寒湿作用。全当归、川芎、赤芍药、红花等具活血祛瘀通络止痛作用,结合红外线之温热效应,扩张局部血管,加速血液循环,促使药物渗透,共取相得益彰之功。

本制剂改进了剂型,不同于煎剂,也与酒浸剂不同,采用药物浓煎后,乙醇沉淀去除残渣,既保存药性,又不易变质,便于备用。

本疗法操作简便,制剂不难,易在基层医疗单位推广。

(上接第 4 页)

二、ATR 附件的调整

1. 红外光的入射角 该角度在 $30^\circ\sim 60^\circ$ 内连续可调,其目的是为获得足够多的内反射次数,以增加吸收能量,从而获得无畸变的内反射光谱。一般,入射角为 45° 最佳,此时最大内反射次数为 17;

2. M_1 、 M_2 镜的旋转角度 它们各自旋转的角度直接影响进入探测器的能量的多少;

3. 样品与反射体之间的压力 因为增大压力,可以增加吸收效率,从而增加吸收能量,有助于获得无畸变的内反射光谱,但如果压力太大,特别是样品不是很光滑时,将会损坏反射体。

以上三个状态参数直接影响 ATR(MIR) 附件的测量精度,因此调整 ATR 附件的主要工作就是调整这三个参数。

当以上状态参数调整完毕后,即可进行测量,获得无畸变的内反射光谱。

三、讨 论

根据内反射理论,利用 FTS 的 ATR(MIR) 附件所测的内反射光谱与其相应的透射光谱仅有一些微小的差别,见图 2。这些差别表现在:

1. 在长波方向,内反射光谱的吸收较相应的透射光谱强;在短波方向,内反射光谱的吸收较相应的透射光谱弱。

2. 内反射光谱在长波方向倾斜的比较平缓;在短波方向倾斜的比较陡峭。

致谢——本文的起草过程中,红外中心的王淑华高级工程师、王玲工程师曾给以极大帮助,特表示感谢。

三种红外治疗仪治疗肩周炎等 四种疾病 734 例疗效观察

司 爱 华

(河北省张家口医学院一附院康复科)

为了探讨近红外线灯泡,局部热气浴箱及 TDP 三种热疗仪器,对治疗肩周炎、腰肌纤维织炎,腰扭伤及风湿性膝关节炎这些常见病的疗效。笔者总结了本科近十年的临床资料,加以对比和分析,现报告如下:

局部热气浴箱,呈半圆柱形,由二组电炉丝加热,两个开关,用来调控箱内温度,箱顶有一个百度表插孔,一般温度控制在 $90\sim 120^{\circ}\text{C}$ 之间,每天一次,每次 20 分钟,用于腰及膝关节。

一、资料和方法

肩周炎 329 例,男 162 例、女 167 例,腰肌纤维织炎 234 例,男 134 例、女 100 例,以上二种病例的年龄和病程无显著差异。腰扭伤 97 例,男 70 例、女 27 例,其中热气浴组有 2 例为一年之久的陈旧性扭伤,其他病例的病程均在半年之内,年龄无显著差异。风湿性膝关节炎 74 例,男 25 例、女 49 例,其中热气浴组病程长达 1~10 年者 22 例,其他二组病程均在 1 年之内,年龄无显著差异。治疗分组与结果见表 1。

近红外线灯泡功率为 250W,固定于立地式带金属反射罩的支架上,罩外用白布帘复盖,灯距 30~50 厘米,垂直照射病变部位,每天一次,每次 20 分钟,四种疾病方法相同。

TDP 功率为 300W,灯距 20~40cm,每天一次,每次 25~45 分钟

二、结 果

疗效标准

痊愈:临床症状及体征消失,功能恢复正常。

显效:临床症状及体征大部消失,功能基本正常。

好转:临床症状及体征部分消失,功能有所恢复。

无效:临床症状及体征均无变化。

经显效率(痊愈+显效)的组间对比处理结果是:

肩周炎: $\chi^2=6.3155$ $P<0.5$,二组差异显著。腰肌纤维织炎: $\chi^2=16.0593$ $P<0.01$,三组差异非常显著。腰扭伤 $\chi^2=6.3418$ $P<0.5$,三组差异显著。风湿性膝关节炎:热气浴组显效率 44.82%,其他二组为零,无需统计学处理。

表1 三种疗法四种疾病治疗结果(X=平均疗次)

病名	治疗组	病 例	痊愈 X	显效 X	好转 X	无效 X	显效率(%)	有效率(%)
肩周炎	近 红	273	21 13.52	92 17.88	148 14.73	12 15.83	41.39	95.61
	TDP	56	4 10.5	9 15.22	37 11.99	6 11.16	23.21	90.00
腰肌纤维组织炎	近 红	127	20 12.7	27 14.96	75 13.45	5 11.00	37.00	96.06
	TDP	51	6 10.76	8 15.87	33 11.18	4 11.75	27.45	92.16
	热气浴	56	17 12.29	21 17.19	18 16.94	—	67.85	100
腰扭伤	近 红	67	32 10.43	13 10.46	21 9.15	1 8	67.16	98.50
	TDP	23	6 5.33	3 12	14 11	—	39.13	100
	热气浴	7	1 9	2 10.5	4 18.5	—	42.85	100
风湿性膝关节炎	近 红	8	—	—	8 15.25	—	—	100
	TDP	8	—	—	8 16.87	—	—	100
	热气浴	58	4 19.25	22 16.13	32 16.78	—	44.82	100

三、讨 论

通过本文 734 例疗效观察,远红外与近红外的疗效无显著性差异与费曙晔等报导,远红外辐射治疗 250 例小结中的体会相同。

本文四种病,各组间基本情况无显著差异,治疗时间均是 20 分钟,仅少数 TDP 治疗达 45 分钟,而疗效却有显著差异,分析其原因,可能与当地气候有关。张家口地区气候干冷、多风,室温较低,经常处于 12—20℃ 之间,每年仅有一个月的高温天气,而暑天病人往往较少,治疗时还需裸露患处。上述四种病,除

腰扭伤外都与受凉有关,患处在治疗时能否保暖,免受冷空气侵袭与疗效有着密切的关系。本文观察病例腰扭伤与受凉无关,近红外疗效最好,而不是复盖最严的热气浴。肩周炎怕受凉,近红外有布帘保暖疗效高于 TDP 腰肌纤维组织炎和膝关节炎,与受凉有关,都是以保温最好的热气浴疗效最好。证明了治疗时保暖好坏与疗效高低有直接关系。特别是对寒冷地区的风湿性疾病。由此引起我对改进红外治疗仪的几点设想。

1. 要想使部分病变机体,整个处于热辐射场中,热疗仪的形状必须与受治部位的形状相符合,如治疗腰、背及腿部疾病时,以半

红外线治疗 735 例临床疗效观察

邹 剑 平

(青岛医学院第二附属医院)

(青岛纺织医院)

应用红外线治疗疾病是近代医学常用的综合疗法之一,已有一百多年的历史,适应红外线治疗的病种很多,效果也较好。今将我院近10年来应用红外线治疗的19种疾病共735例的治疗结果进行疗效分析。

一、资料与方法

735例中,男421例、女314例,年龄8~76岁,其中青壮年645例,占85.43%、病程 $\frac{1}{2}$ 天~20年不等。病种与各病种例数见表1。

光源采用立地式红外线灯,功率600瓦,充分裸露治疗部位,灯头距离皮肤40~60公分,每日一次20分钟,10次为一疗程,一般用1~2个疗程,个别病例治疗三个疗程或更多,疗程间隔5~7天。

二、疗效分析

1. 疗效标准:痊愈:经红外线治疗后症状体征完全消失者。显效:治疗后症状及体征明显减轻者。好转:治疗后症状体征有改善者。无效:治疗前后症状体征均无变化者。

2. 治疗结果:735例中治愈198例占20.94%;显效267占36.33%;好转261例占35.51%;无效9例占1.19%总有效率为98.78%,见表1。本组病例病程在1个月内者321例,其中治愈112例;显效148例;好转58例;无效3例;病程大于1个月者414例,其中治愈80例;显效122例;好转206例;无效6例,2组疗效经统计学处理有显著性差异($P<0.005$),提示红外线对病程在1个月内的疾病疗效较好。

圆柱形为佳,治疗肩关节以张开的蚌壳形最好。可使肩前、后、上外各部均处于热辐射场中。治疗手、足最好是圆筒形,中央设有放置手、足的支架。治疗小关节和面部,当然用小型辐射器就行了。这样红外治疗仪就可以是适合各个部位的系列产品。

2. 随着科技的进展,红外治疗仪也应该

具有自动调温、绝缘良好的保温材料和不易坏的加热元件。

3. 要本着节能原则,功率不必过大,只要热辐射到体表,达到温热感即可,功率过大就要加大照射距离,热能向周围空间散射岂不是浪费?

表 1 735例红外线治疗结果

病 种	例数	治愈	显效	好转	无效	治愈(%)	显效(%)	好转(%)	无效(%)
纤维织炎	155	41	51	63	—	26.45	32.90	40.55	—
急性腰扭伤	76	40	28	8	—	52.64	36.48	10.52	—
腰肌劳损	71	8	35	28	—	11.27	49.30	39.43	—
关节炎	65	5	20	38	2	7.59	30.77	58.46	3.18
肩周炎	45	7	21	17	—	15.56	46.67	37.77	—
静脉炎	35	23	10	2	—	65.71	28.57	5.71	—
末梢神经炎	32	5	15	11	1	15.63	46.88	34.37	3.12
急性感染	30	26	4	—	—	86.67	13.33	—	—
肋间神经痛	30	20	10	—	—	66.67	33.33	—	—
肋软骨炎	30	10	15	5	—	33.33	50.00	16.67	—
腱鞘炎	28	—	11	17	—	—	39.29	60.71	—
坐骨神经痛	25	—	10	14	1	—	40.00	56.0	4.0
网球肘	23	4	8	11	—	17.39	34.78	47.83	—
颈椎病	21	—	7	14	—	—	33.33	66.67	—
盆腔炎	20	—	7	13	—	—	35.0	65.0	—
韧带炎	16	4	6	6	—	25.0	37.50	37.50	—
股外侧皮神经炎	15	5	4	4	2	33.33	26.67	26.67	1.33
肠粘连	15	—	5	8	2	—	33.33	53.34	13.33
三叉神经痛	3	—	—	2	1	—	—	66.67	33.33

三、讨 论

众所周知,红外线是一种长波光线,其量子能较少,但其光流较为强大,具有明显的热效应。从生物学观点来看,红外线的治疗作用主要是热,当红外线照射人体时,红外线的明显热效应即被人体体表浅层组织强烈吸收。根据现代热辐射吸收理论,当辐射体的辐射光谱和被辐射物质本身的吸收光谱一致时,可以得到最好的选择性吸收。人体含水量为70%,而水的匹配频谱为3、5~7及14~16 μm ,故用红外线照射可以得到较佳的热效应。当病变区经红外线照射后,组织的温度升高,从而使局部皮肤毛细血管扩张充血,血流加速,微循环灌流得到改善,新陈代谢旺盛。此外,红外线的热作用可使皮肤乳头层水肿,周围白细胞浸润,网状内皮系统吞噬机能

加强并增强机体免疫能力,红外线还能降低神经的兴奋性使肌肉松弛,从而起到消炎解痉、镇痛作用。

此外,我们对几种常见病的疗程曾分别进行统计学处理,结果发现用红外线治疗均有其适宜的疗次,如急性感染、急性腰扭伤、肋软骨炎、肋间神经痛、纤维织炎等病,其疗次以10~20次为宜,而对坐骨神经痛、关节炎、肩周炎、腰肌劳损、盆腔炎和肠粘连等病,则一般需20~30次或更多。可见由于病种不同,所需疗次也不同,此说明红外线疗法也与其他疗法一样,要想达到预期效果,必须要有较适当的疗程。

一般认为红外线疗法不适用于急性炎症,认为急性炎症期组织已发生主动性充血,红外线会使炎症组织更加充血,使渗出和痛

(下转第2页)

全国第二届红外加热技术发展研讨会纪要

由中国光学学会红外光电器件专业委员会、红外加热技术研究会、中国光学学会锦州分会、吉林省光学学会联合主办的全国第二届红外加热技术发展研讨会于一九八九年八月十九日至二十二日在辽宁省锦州市举行。来自全国高校、研究设计单位、元器件生产厂家和应用单位的共 97 名代表出席了会议。会议由红外加热技术研究会副会长糜正瑜副研究员主持。能源部宋森处长出席了会议。

在八月十九日上午举行的开幕式上,首先由中国光学学会锦州分会理事长、锦州石英玻璃厂厂长程肇霖高级工程师代表东道主致欢迎辞,由大会主席、中国光学学会红外光电器件专业委员会主任汤定元研究员致开幕辞,中共锦州市顾问委员会主任李钢到会讲了话。开幕式后吉林大学侯兰田教授等八位知名学者和专家作了大会发言,有代表性地反映了我国红外加热技术近年来在理论研究和实际应用方面的进展,给与会者以很大的启发,开阔了眼界。大会报告后分组进行了学术交流,代表还积极利用休息时间相互之间进行了广泛的接触,切磋技术,交流信息,商谈合作,宣传产品,代表们均从各自不同的角度获得了很大的收益。会议期间还参观了锦州石英玻璃厂、锦州晶体材料厂和机电部锦州 53 所红外所,代表们对这三个单位的业务发展和近年来取得的成绩给予了很高的评价。八月二十二日上午大会举行了闭幕式,汤定元研究员作了总结发言,会议评选了优秀论文,表彰了对发展红外加热事业有贡献的一部分人员。

从本次会议交流的 60 篇论文来看,我国红外加热技术近年来有了长足的发展,对机理的研究和探讨深入了,有些工作已达到较高的水平,对实践具有重要的指导意义;应用的范围拓宽了,不仅波及到各行各业,而且在有些行业应用已相当成熟,节能的效果明显而又稳定;强调了优化设计,对烘道和炉体的工程设计积累了较为丰富的经验。令人鼓舞的是,从参加本次大会的代表来看,红外加热理论和实际应用工作者队伍增添了一批新生力量,队伍的整体素质和水平有了明显提高,会议代表中高级职称占 60% 左右。很多长期从事这项技术的老同志在回顾了红外加热技术推广应用几起几落的曲折历史后感慨地说,我国红外加热技术在 70 年代末曾出现过轰轰烈烈的推广局面,但由于种种原因,80 年代初逐渐出现了回潮,还一度出现了对这项技术的怀疑和责难,引出了对这项技术机理和应用的大讨论。在十分困难的条件下,一批中坚力量坚毅沉着,他们脚踏实地地开展了机理研究或到实践中去总结经验教训,并组织起自己的学术组织研究会,经过几年的顽强努力,终于使我国红外加热技术走出低谷。随着技术的进步,队伍素质的提高,及当前节能形势的需要,预计一个新的推广应用高潮即将到来。

会议代表高度评价了红外技术研究会在促进我国红外加热事业发展中所起的积极作用。在会议期间举行的研究会理事扩大会议上,代表们热切希望研究会能适应红外加热技术发展的新形势,着手抓好以下几方面的工作:

1. 积极支持和协调有关研究基地有步骤地不断深入开展机理研究,同时推进工程设计的规范化,不断提高工程设计的优化程度。为此建议于 1990 年召开“红外加热设备及工程设计研讨会”。

(下转第 38 页)