

煤矿尘肺X线微机诊断系统

——图象分析与专家诊断对照的研究

煤炭工业部职业医学研究所(102300) 王文举 潘纪成 许军 马菊珊 侯希忠
西安交通大学 蔡元龙 姜杭毅 王晓刚 刘日新

煤矿尘肺是煤炭生产中的主要职业病,发病人数占全国尘肺总数的46.5%。其诊断主要依靠职业史及X线胸片,X线胸片受照射及医生读片差异影响,特别不利于尘肺流行病学的研究。尘肺X线图象分析是十几年来国内外久攻未克的难题,一直停留在研究阶段。本文采用微机图象分析技术和人工智能原理,对煤矿尘肺X线片进行诊断,对图象分析与专家诊断结果进行验证,探讨该系统的实用价值。

1 材料与方 法

微机图象分析系统采用我所与西安交通大学图象研究室共同研制的PC系列微型计算机(CPU80286/80386),主频为8MHz,扩充了内存(2M)和硬盘(2×20M)。针对图象数据量大,处理时间长的特点,对最耗时间的图象预处理和分割过程,进行算法优化。信号加速卡为40MHz主频,10MIPS,1000万次32/16位信号处理运算。采用信号处理加速卡后,使得处理速度成百倍提高。例如512×512图象的13×13窗口卷积仅需7秒钟,而用微机处理(286)一般要20分钟,该算法的运行速度甚至超过了大型图象处理系统M75所实现的速度。这解决了在微机上实现诊断系统所面临的“瓶颈”问题,是整个系统能否实用化的关键所在。

整个系统基本硬件配置有: X线片图象输入专用读片光箱; TV 摄像机/CCD 摄像机,分辨率为800线; 图象监视器, PAL制, 625行, 50帧, 隔行扫描; 图象采集卡, 0512×512×8bit 两帧, 黑白或伪彩色处理, 硬件ZOOM、漫游与滚屏, 高速A/D、D/A转换, 图象获取速度40ms; 打印机为24针中英文打印机。软件完成了整个系统的人机界面设计, 提供了逐级弹出式中文菜单和英文菜单人机交互手段。

整个系统对每张X线胸片处理时间在5分钟以内。有多种方法的图象增强与噪声滤除, 图象的快速存取、检索、放大与缩小。使用微机作为系统主机, 成本造价大大降低, 易普及。

微机阅片方法是先提供我国尘肺X线诊断标准片及1980年ILO尘肺标准片及煤矿尘肺X线胸片152张, 供微机图象分析、研究、学习使用, 建立计算机诊断尘肺的方法。

在尘肺X线计算机诊断方法研究成功并移植在微机之上后, 为了验证微机图象系统与专家诊断之间的符合率, 进行如下几方面研究工作: (1) 随机抽取煤矿接尘工人及煤矿尘肺X线胸片200张, 采用双盲法即由微机诊断系统及邀请煤炭系统尘肺诊断专家五人, 分别进行诊断, 五位专家以多数意见做为会诊意见。探讨微机诊断与各位专家及会诊意见的符合率。该200张胸片的质量分别为: 1级(优质片)占26.17%; 2级(良好片)占65.30%; 3级(差片)占8.1%; 4级(废片)占0.5%。(2) 为了探讨微机诊断系统在基层尘肺普查中应用价值, 对某煤矿尘肺普查的X线胸片300张, 进行微机滤片与会诊组成员滤片结果的符合率进行比较。(3) 为了验证微机诊断中的自身差异, 在200张微机诊断的胸片中, 随机抽取35张, 时隔两个月之后, 再用微机进行诊断, 检验其符合率。

2 验证结果

微机(代号A)及五位专家(代号分别为B、C、D、E、F)、专家会诊意见(代号为G)。

2.1 200张X线胸片按正常范围(0及0⁺)及异常胸片(I、II期尘肺)两大类进行诊断, A、B、C、D、E、F、G之间诊断符合率见表1。

从表1可见, 微机在诊断有无尘肺上, 同专家会诊意见(G)的符合率为83.5%; 微机诊断同各专家之间诊断符合率在78.5~81.5%之间; 而专家之间诊断的符合率在78.5~87.5%之间; 经统计学处理无显著差异, 说明微机在诊断有无尘肺上接近专家水平。

2.2 200张X线胸片按密集度0、1、2、3四级分类进行诊断。A、B、C、D、E、F、G之间诊断的符合率见表2。

表1 在有无尘肺上微机与各专家会诊意见及之间诊断符合率(%)

	A	B	C	D	E	F	G	
A	—	81.5	81.0	78.5	81.0	81.0	83.5	$\bar{X} = 80.60$
B	81.5	—	87.5	86.0	86.5	78.5	90.0	$\bar{X} = 81.44$
C	81.0	87.5	—	85.5	87.0	87.0	92.5	$u = 1.68$
D	78.5	86.0	85.5	—	87.5	83.5	92.0	
E	81.0	86.5	87.0	87.5	—	85.0	94.5	
F	81.0	78.5	87.0	83.5	85.0	—	88.0	
G	83.5	90.0	92.5	92.0	94.5	88.5	—	

注：经统计学处理 $P > 0.05$

表2 按0、1、2、3四级密度分类微机与各专家会诊意见及之间诊断符合率(%)

	A	B	C	D	E	F	G	
A	—	64.5	66.5	60.0	63.5	64.5	73.0	$\bar{X} = 63.80$
B	64.5	—	70.5	64.0	66.0	53.5	76.5	$\bar{X} = 65.20$
C	66.5	70.5	—	67.5	70.0	68.0	83.0	$u = 0.58$
D	60.0	64.0	67.5	—	64.0	63.0	75.5	
E	63.5	66.0	70.0	64.0	—	69.0	82.0	
F	64.5	53.5	68.0	63.0	69.0	—	76.0	
G	73.0	76.5	83.0	75.5	82.0	76.0	—	

注：经统计学处理 $P > 0.005$

从表2可见微机在诊断四类密集度(0、1、2、3)上同专家会诊意见的符合率为73.0%，高于专家之间在密集度判定上的符合率53.5~70.5%，经统计学处理

无显著差异。

2.3 200张胸片按尘肺分期0、0⁺、I、II四期分类进行诊断，A、B、C、D、E、F、G之间的符合率见表3。

表3 按尘肺分期0、0⁺、I、II期微机与各专家会诊意见及之间诊断符合率(%)

	A	B	C	D	E	F	G	
A	—	63.0	62.0	53.0	60.0	63.5	70.5	$\bar{X} = 60.30$
B	63.0	—	64.0	58.5	62.5	51.0	72.5	$\bar{X} = 61.70$
C	62.0	64.0	—	66.0	65.5	66.5	80.5	$u = 1.0$
D	53.0	58.5	66.0	—	60.5	58.0	70.5	
E	60.0	62.5	65.5	60.5	—	68.0	81.0	
F	63.5	51.0	66.5	58.0	68.0	—	75.0	
G	70.5	72.5	80.5	70.5	81.0	75.0	—	

注：经统计学处理 $P > 0.005$

从表3可见微机在尘肺分期0、0⁺、I、II期诊断上同专家会诊符合率为70.5%，而五位专家之间尘肺分期诊断的符合率只在51.0~68.0%。

100%符合。说明微机诊断可以克服尘肺诊断中的自身差异，这是任何专家所达不到的。

2.4 对某煤矿接尘工人尘肺普查中300张胸片进行微机读片其诊断符合率同诊断组成员筛选时诊断的符合率为89.3%。说明该系统可以用做尘肺普查中X线胸片的筛选，发现异常改变者交诊断组会诊。

3 讨论

煤工尘肺的诊断同其他尘肺诊断一样，主要依靠确切的职业史及X线胸片。X线胸片不仅在尘肺分期诊断上起决定作用，而且是评定疾病疗效及尘肺流行病学调查的重要方法。

2.5 在微机诊断过的200张胸片中，时隔两个月后，从中随机抽取35张，再用微机进行诊断，其结果为

尘肺X线诊断中的读片差异影响尘肺诊断的正确性。读片差异主要包括读片者之间和读片者自身差

异,前者平均三张胸片中发生一次,后者平均五张中发生一次,再加上诊断水平及照片质量等因素,目前在尘肺诊断上各地有很大差异,严重影响尘肺诊断及流行病学调查研究工作的开展。

微机图像分析诊断尘肺的研究,主要目的是使尘肺诊断规范化,排除人为的读片差异,提高诊断的正确性。

70年代以来,尘肺X线胸片的计算机诊断一直是医学图像处理研究中的一个重要课题,国内外学者曾做过大量研究工作,但迄今为止还没有一台有实用价值的计算机诊断系统问世。在国外,尘肺计算机诊断系统目前仍停留在研究阶段。国内的研究大多采用引进的大型图像分析处理系统,价格昂贵,实用性差。

本课题研究是在大型图像分析处理系统的研究基础上,建立方法之后移植到国内常用的微机上(286、386型微机),采用信号处理加速技术,并设计了合理的人机交换软件,为实际应用创造了条件,目前国内尚无先例。

从本系统图像分析对煤矿尘肺诊断结果来看,其诊断符合率接近专家诊断水平。微机诊断在有无尘肺的诊断上,同专家会诊意见的符合率为83.5%;微机按四类密集度(0、1、2、3)诊断同专家会诊意见的符合率为73.0%,高于专家之间在密集度判定上的符合率(53.5~70.5%)。美国Richard等用大型计算机研究的结果按0、1、2、3四级密集度其符合率只有68%。美国Ernesi等用图像分析诊断尘肺其结果与人工判读多

数票的结果相比,正常与非正常两类符合率为87%,按密集度(0、1、2、3)四类符合率只有60.5%。而且这些结果都是在大型计算机分析系统上进行的。

微机诊断按我国尘肺X线诊断分期标准,对0、0⁺、I、II期小阴影进行诊断与专家会诊的符合率为70.5%,而五位专家之间的符合率只有51.0~68.0%。

在尘肺普查中应用微机系统进行普查胸片的筛选滤过,其与诊断组相比符合率在89.3%,可以节省专家筛选滤片的大量时间。

微机诊断系统可以克服读片中的自身差异,这是任何专家都不能克服的。

综上所述,微机图像分析系统对煤矿尘肺X线胸片诊断结果与专家对照验证的研究结果表明:符合率在70.5~86.0%之间,是符合目前国内外学者对尘肺胸片诊断要求的。同行之间的符合率在60~80%是可以接受的。国内报道前后两次读片差异(自身差异),密集度为75%、范围65%、形态70%。我国X线诊断专家汪绍训生前曾说:“我的尘肺诊断符合率大约不到80%。”所以本课题用微机诊断尘肺的结果是符合目前国内外对尘肺诊断水平要求的。

本微机诊断尘肺系统,可以依据我国尘肺X线诊断标准,对各地诊断情况进行考核、平衡,以利正确执行我国尘肺诊断标准,尤其对尘肺流行病学的研究,使诊断规范化,排除各地差异,提高研究尘肺发病规律的正确性。

(参考文献 略)

F20-1防锈油所致接触性皮炎的报告

衡阳市职业病防治院(421008) 陈惠君

F20-1薄层防锈油具有防腐及稳定性好等特点,广泛用于纺织机械行业。本文报告一起喷床工人使用F20-1防锈油所致皮炎的情况。

1 一般情况

我市某纺机厂生产的轴承、锭子使用苏州特种油品厂生产的F20-1薄层防锈油喷淋轴承、锭子,已达五年之久。从事该工序的工人都有不同程度的接触性皮炎反应,主要表现为暴露部位皮肤搔痒、皮疹等。多不严重,反应严重者已及时调离,多数工人脱离接触5~7天一般反应即自行消失。

1990年4月30日,因工艺需要,把原有的F20-1旧油全部清除(既往使用中是逐步添加新油),使用新油,且将喷油改为喷淋。工人反映新油比原来的油刺激性大。到5月1、2日在该工序工作的新、老工人的

皮肤刺激症状明显加重,被迫停工,其中6人接受治疗(4人住院)。6人中接触F20-1最短的只有15天,3人为1个月,最长的4年。

2 临床表现

开始暴露部位皮肤搔痒,继而局部皮肤及面部、眼睑水肿,睁眼困难。在水肿的基础上出现密集丘疹,米粒大小排列不匀,有的可见抓痕及血痂。主要分布于双手前臂内下1/3处及面部,有的融合成片,手背、指间、颈胸皮肤呈散在分布,皮疹于1周左右开始糠皮样脱屑,同时周围仍有散在暗红色丘疹,留有色素沉着,无瘢痕。

3 动物试验

用新西兰白兔,每组三只,原液涂抹,2×2cm,每小时一次,共7次,皮肤刺激指数为1.5。