



**猪 喘 气 病**  
**X 线 透 视 检 疫 技 术**

陈 白 希 著

农 业 出 版 社

PDG

## 序

猪喘气病 X 綫診斷, 已經确定具有很大的价值, 在該病的防制和研究工作上, 发生了重要的作用。华南农学院曾与华南农业科学研究所合办过两期訓練班, 对这一診斷方法試行重点推广, 国内各省区也已逐渐研究和采用。但至今我院仍經常接到各地来信, 要求派人前来学习或索取讲义資料。在全国第二次猪喘气病研究工作會議上, 又承中国农业科学院领导同志及与会的一部分同志的鼓励, 督促将有关資料整理发表或出版小册子。作者考虑到国内外目前尚无討論猪喘气病(病毒性肺炎) X 綫診斷的专书, 为了有助于兽疫防治工作, 現不揣冒昧, 就几年来从事这项工作所得的肤浅体会, 把过去訓練班的讲义《猪喘气病(病毒性肺炎) X 綫診斷檢疫》精簡补充, 写成本书, 以供猪喘气病研究人員、一般具有中等技术水平的兽医工作者, 以及兽医放射綫工作人員的参考。

这本小册子的初稿在 1960 年底基本完成, 原稿得到鄭荣祿教授和叶浩副教授审閱, 又承吳柄樵同志代繪了部分插图, 在此一併表示謝意。本书在出版前虽还几經修改, 但因作者知識浅陋, 經驗不足, 錯誤和不当之处必定不少, 敬希讀者批評指正。

陈白希 于华南农学院

1963.2.

# 目 次

## 序

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 緒言 .....                | 1  |
| X綫診斷的物理基础 .....         | 5  |
| 一、X綫的性质 .....           | 5  |
| 二、X綫診斷的原理 .....         | 6  |
| 三、X綫的质量及其与診斷的关系 .....   | 8  |
| 四、X綫检查的方法 .....         | 9  |
| X綫机 .....               | 10 |
| 一、X綫的发生 .....           | 10 |
| 二、X綫机的一般組成 .....        | 10 |
| 三、猪喘气病透視检疫对X綫机的要求 ..... | 12 |
| 四、携带式X綫机 .....          | 13 |
| X綫机的使用保养技术 .....        | 20 |
| 一、正确使用与保养的重要性 .....     | 20 |
| 二、装拆和运输 .....           | 20 |
| 三、电源或供电设备的选择 .....      | 22 |
| 四、X綫机的使用操作 .....        | 23 |
| 五、X綫机的保养 .....          | 25 |
| 透視检疫时的注意事項 .....        | 27 |
| 一、猪胸部透視检疫所需的设备用具 .....  | 27 |

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| 二、透視場地的選擇 .....                    | 27        |
| 三、確保安全 .....                       | 28        |
| 四、透視者眼睛的暗適應 .....                  | 28        |
| 五、豬胸部透視時 X 綫機的使用條件 .....           | 29        |
| 六、透視時工作人員的防護 .....                 | 31        |
| 七、透視時人員的組織與分工 .....                | 32        |
| 八、豬只的準備和保定 .....                   | 33        |
| 九、透視時豬只的方位與檢查程序 .....              | 39        |
| <b>豬正常胸部的 X 綫表現 .....</b>          | <b>42</b> |
| 一、背胸位(正位)的影像 .....                 | 42        |
| 二、側位的影像 .....                      | 47        |
| <b>豬喘氣病的 X 綫表現 .....</b>           | <b>52</b> |
| 一、早期的 X 綫所見 .....                  | 52        |
| 二、嚴重期的 X 綫所見 .....                 | 55        |
| 三、消退期的 X 綫所見 .....                 | 56        |
| <b>豬喘氣病與胸部其他疾病在 X 綫上的區別 .....</b>  | <b>68</b> |
| 一、概述 .....                         | 68        |
| 二、豬喘氣病的合併症 .....                   | 69        |
| 合併肺化膿性感染      合併大葉性肺炎      合併一側性氣胸 |           |
| 三、肺的其他炎性疾病 .....                   | 71        |
| 巴氏桿菌性肺炎與大葉性肺炎      肺膿腫             |           |
| 四、心臟病 .....                        | 72        |
| 五、肺的寄生蟲病 .....                     | 79        |
| 蛔蟲性肺炎      肺囊蟲                     |           |
| <b>應用 X 綫透視檢疫快速控制豬喘氣病辦法 .....</b>  | <b>80</b> |
| 一、全面透視檢查 .....                     | 80        |
| 二、徹底隔離 .....                       | 82        |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 三、健康猪群的复查透視及措施 .....      | 84 |
| 四、病猪群的措施及复查透視 .....       | 86 |
| 五、单独透視检查母猪建立現成健康种猪群 ..... | 87 |

## 緒 言

(一)猪喘气病現行診斷方法評述 关于猪喘气病的診斷,各研究者们近年来已进行过多方面的研究,至今尚未找到一种較滿意的診斷方法。但在实际工作中,要确定一个农場或一个猪群中是否有猪喘气病存在,通常是不大困难的,可根据流行病学、病状与尸体剖检而获得診斷,特别是尸体剖检对确诊本病是比較易行和比較可靠的。實驗室診斷方面:細菌学检查,病肺多无細菌或无特异性細菌。將証明无菌的病肺組織悬液由呼吸道感染健猪,可获典型人工病例。一般以本病毒材料感染鸡胚和小动物,不易致病或不致病。病毒对鸡、兔等紅血球无凝集作用。病理組織学检查,亦有特征性变化,这些方法都可以帮助診斷。

但是以上的診斷方法,只限于对死亡后的尸体或活宰的猪只进行診斷,只了解到猪群是否有本病的存在,而对每头活存猪只的診斷,除非有明显的症状,否則就难以确定。然而事实上,尤其是在旧疫区,本病存在着很多缺乏症状的隱性患猪,而在发病的早期或末期,临床症状一般也大多缺乏,或者只有輕微的咳嗽,所以不易发觉。此外,咳嗽或喘气亦非本病的特异性征状,也有一些具有咳嗽或呼吸加快的猪只,实际上并非患本病。对区别这些隱性的和早期或末期的病猪,以及

有虛假症狀(非本病)的健豬,就有很大的困難,以致在本病的防制工作上,難以將所有患豬徹底隔離和杜絕傳染。如作者曾以X綫檢查鑑定過一些較嚴密執行隔離防制措施的豬場,仍有7.26—12.28%的病豬存在。因此上述的診斷方法,未能滿足防治和研究工作上的需要,還亟須尋找新的有效診斷方法。

(二)豬喘氣病X綫診斷的價值 由於黨的正確領導和關懷,使我們在豬喘氣病的研究工作中,較廣泛地應用了X綫的技術,解決了工作上的不少問題。根據作者研究豬喘氣病X綫診斷的體會,X綫診斷較優於現行的一般診斷方法,其最大價值就在於診斷迅速確實,大多能立即確定生前診斷,並且具有較高的準確性;因此克服了上述診斷方法中的缺陷,在較大限度上能滿足本病的防治及研究工作的需要。同時,通過採用國產攜帶式X綫機及移動式發動發電機,在农村較大面積試用的結果,表明在我國农村条件下,這種方法是可行的。幾年來在黨的領導和重視下,我們曾試行推廣過這個方法,至今在國內大多數省區,均已進行研究和重點地應用。把X綫診斷方法應用於本病的現場透視檢疫,具有下列幾種優點:

1. 診斷的準確性高: X綫診斷本病可以克服隱性病豬或虛假症狀的干擾,一般可即行獲得診斷,並且有較高的準確性。如作者對三百多例X綫診斷與剖檢對照結果,X綫符合率平均達98.03%(94.03—100%)。

2. 提供了比較迅速地控制撲滅豬喘氣病的辦法和便利本病的科學研究工作: 由於X綫檢查能診斷出無症狀的隱性病豬及早期患豬,並通過定期複查辦法,使原來尚處於潛伏期的

猪只,随后亦能及时检出,便于彻底隔离,清除疫原,杜絕傳染,較迅速地將本病控制,短期內可以在疫場中重新建立无本病的健康猪群。又由于能把全部病猪检出集中,有利于采取治疗和綜合性康復措施或其他处理办法,就可以进一步达到將本病扑滅。此外, X綫检查能了解猪只患病与否及病变的情况;故在本病的科学研究上,能帮助选择适合的試驗材料和判定試驗結果,保证了試驗工作的准确性,有利于本病多方面的研究。

3.猪只适应的范围广:猪只中不分年龄、性別和品种均可施行。据作者的經驗,初生仔猪、小猪、中猪、肉猪、公猪和母猪(包括妊娠期和哺乳期)都可施行,其中的体重大的达到三百多市斤。所以絕大多數的猪只,都能适用 X綫检查的办法。

4.診斷的速率高:在猪群的透視检查中,技术熟练的透視每头猪一般只需露光 1—3 秒钟,个别需时較长的,露光亦不超过数十秒钟,若猪的保定工作能配合得好,則检查的效率很高。据作者一次在某食品公司仓库检查一批約 15—40 市斤的中小猪,由于保定工作能熟练配合,連續每小时的最高实际透視記錄达 370 头。一般的日常工作,每小时检查 100—200 头是不困难的。若单纯检查大猪,由于保定工作繁重,速率較低。按一般的工作日記錄,每台 X綫机混合检查各种猪只,通常每天約在 300—600 头之間,最快也曾有达 1,000 头以上的。只有在猪舍异常分散,保定人力十分不足的情况下,工作日的效率才会較低。

5.成本费用低: X綫机目前虽然还是价格較高的貴重仪

器，但按正常寿命估計，每台携带式X綫机所能透視的猪只，将数以百万头計。故估計每头猪所需X綫机折旧費和电费，还不到0.003元，即每检查333头猪，才需費1元。在沒有电源供应、須自行发电的地区，电费消耗当会較大。据作者等过去在一个乡的实际記錄統計，全乡透視猪7,126头次，共用了汽油和机油106.2元，平均每头需0.01488元。

猪喘气病X綫透視检疫虽然具有上述等优点，但其本身尚有不足之处。如当猪喘气病病变消退的末期，由于病灶已很微小，有时不易察觉。又如幼齡仔猪及体型大的猪只，如病变輕微的，有时也易于疏忽。少数体型很大，例如接近或超过400市斤的，由于保定困难或携带式X綫机性能不高，常不能进行检查。检查过程中使用的保定人力也較多。此外，X綫診斷目前还受到設備条件和技术条件的限制。

## X 綫診斷的物理基础

### 一、X 綫的性质

X 綫的本质和可見光綫一样,同是电磁波;不过 X 綫的波长极短,只有  $15-0.03 \text{ \AA}$  ( $1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ 厘米} = 0.0001 \text{ 微米}$ ),它并具有物理、化学和生物学三方面的性质。X 綫的性质,与診斷有較密切关系的有以下几种。

(一)穿透作用 X 綫具有很强的穿透能力,可以透过动植物的机体、金属和許多对可見光不透明的物质。X 綫的波长愈短,它的穿透能力就愈大。被穿透物质的原子序数越小、密度越低,越容易被 X 綫透过。相反, X 綫的波长越大,或者被穿透物质的原子序数和密度越大, X 綫的穿透能力就越小。又当 X 綫的波长和被穿透物质的原子序数一定时, 穿透能力則与被穿透的物质的厚薄有关,薄的容易穿透,厚的穿透就較难或者大部分被物质吸收。X 綫的这种穿透性能,就是它能够应用于診斷和治疗的基本条件,同时也是 X 綫防禦工作的依据。

(二)荧光效应 X 綫本是一种肉眼看不見的射綫,但因它具有荧光效应,当它照射到荧光物质如氰化鉑銨、鎢酸鈣或硫化鋅錳时,能产生荧光。借着这种性质,我們才能間接看見 X 綫。利用这种特性就可以使透过动物体后的 X 綫照射到荧

光板上而显出影象；以供透视检查。

**(三)摄影效应** X线具有能使感光物质感光的能力，故它和可见光一样，可以使摄影胶片感光，经显影后变黑。因此X线可以用来进行摄影，借其穿透组织的程度不同，在胶片上产生感光程度的差异而获得明暗不同的影象，可供作诊断。

**(四)生物学效应** X线具有抑制或损害有机体组织细胞的生物学作用。但作用的程度与X线剂量的大小及细胞的种类有关，小剂量时可能只受到一时的抑制，但大剂量时，却可破坏组织细胞的生活机能。此外，正常的健康组织细胞又较异常的病理组织细胞有较强的抵抗能力，故同样的剂量可使病理组织细胞（如某些肿瘤）毁灭而正常组织细胞不受其害。这正是X线能应用于疾病治疗的根据，但因其有损害作用，故同时亦应注意对它的防御。

## 二、X线诊断的原理

X线之所以能应用于诊断，首先是由于X线具有特殊的性质，同时构成动物体的组织和器官之间的密度亦有高低的不同，此外，尚有造影物质的应用。这三方面因素的综合作用，致使X线能广泛地在诊断学上应用。

**(一)X线的特殊性质** X线具有直线穿透作用、荧光效应和使胶片感光的摄影效应等特性，因此才使X线能被应用于诊断。如借它的直线穿透作用，可以透过动物体内的组织和器官，表现出体内的变化情况，因其荧光效应和摄影效应，可使肉眼不能看见的X线，在荧光板上显现出体内情况，或者在胶片上保留了影象的永久记录，以资观察研究，通过正常影

象和异常影象的比較分析,就可以对疾病得出診斷。

(二)动物体各組織器官的密度不同 动物体因各組織和器官之間,存在着天然的密度差异,对X綫的吸收程度就不一致,所以不同的組織或器官,可以在荧光板或胶片上显现其密度不同的阴影,才能作为診斷的依据。例如在胸部,可以分別出胸壁、肺野和心脏等阴影,骨骼的阴影与周围軟組織的阴影密度又有明显的不同,借此才可以对組織和器官及其变化进行研究。如果动物体各組織器官沒有这种密度的差异,X綫将同等地透过,必将不能从其影象上分別各組織或器官,它的变化亦无从观察,X綫将不能用作診斷了。現在将动物体各組織密度的不同情况順次說明如下:

1.骨骼:骨骼或鈣化物是动物体内密度最高的部分,在透視荧光板上呈現为最黑暗的不透明阴影,在胶片上呈現为白色最透明的阴影。

2.軟組織及体液:軟組織包括皮肤、肌肉、結締組織、淋巴組織、內脏器官(心、肝、腎、脾、消化器官、脑髓等)及軟骨等。体液包括血液、淋巴液、脑脊髓液及各种分泌液等。这些組織和体液的密度較骨骼的組織低,是动物体内密度中等的阴影。各种軟組織和体液中,彼此之間的密度虽然还有差异,但因差异較小,在X綫上多无明显区别,故共同列为軟組織。軟組織的密度較明显地低于骨骼的密度,所以表現出良好的对比,在透視荧光板上呈現为灰暗的不大透明的阴影,在胶片上即呈現不大透明的灰黑色阴影。

3.脂肪組織:脂肪組織虽然亦是軟組織之一,但比較起来,脂肪組織的密度較其他軟組織更低,在适当的技术条件

下，彼此之間仍有相当的差別，尤其皮下脂肪丰富的动物和猪，可以察見比皮肤肌肉密度还低的較明显的脂肪层。

4. 气体：气体的密度最低，所以动物体内凡含有气体的組織器官(如肺、胃等)，X綫最易透过，与其他組織有明显的对比。在荧光板上气体呈現最明亮的阴影，在胶片上則呈最浓的黑色阴影。

(三)人工造影剂的应用 动物体的組織和器官，除骨骼和含气的器官与周围組織的影象密度有着天然对比以外，大部分的組織和器官对X綫的吸收率的差別仍然不大，故彼此間的影象常无从分辨，所以也就无法进行診斷。但是用人工方法把造影剂灌注到器官的内部或其周围，可以使原来阴影密度无大差别的組織或器官，形成明显的对比差別，扩大了X綫診斷的范围。譬如支气管检查常需用碘油造影，消化道检查常需用硫酸鋇造影等。

### 三、X綫的质量及其与診斷的关系

X綫的质就是X綫的穿透力，这由X綫的波长来决定。波长短而穿透力强的，称为硬的X綫。波长大而穿透能力弱的，称为軟的X綫。波的长短，决定于管电压的高低，管电压愈高，产生的X綫的波长就愈短。故改变加于X綫管的电压的高低，就可以調节X綫的波长，也即可以調节它的穿透能力。管电压以千伏(kv)为計算单位。改变千伏的数值，就可以控制X綫的穿透能力。

X綫的量就是X綫的强度，它与X綫管的管电流量有直接的关系；管电流愈大，产生的X綫量就愈多，即其强度就愈

大,反之强度則小,管电流以毫安(mA)作計算单位,調节毫安的数值,就可以改变X綫量的多寡。但除此以外,距离和时间与X綫量亦有关系,距离愈短或照射时间愈长,强度或X綫的总量也愈大。

X綫的质量与診斷的效果有很大的关系,质过軟或量不足,可致穿透和显影不充分,而质过硬或量过大,又反致穿透和显影过度,都可丧失影象的对比和清晰度,有碍对疾病的診斷。

#### 四、X 綫检查的方法

X綫检查的方法,有透視和摄影两种。透視检查是使透过动物被检部的X綫再投射到荧光板上,根据荧光板上出現的影象的觀察进行診斷。摄影检查是使透过动物被检部的X綫再投射到摄影胶片上,胶片上感光后經過显影、定影等手續而获得影象,通过对胶片影象的觀察而进行診斷的。

透視检查与摄影检查,在診斷学中各有其作用和地位。透視的优点是检查的范围較广,可轉动不同的位置 and 方向进行觀察,又能察見器官的活动状态,且費用低廉,手續簡便,可以立即得到結果,这是摄影所不及的地方。但摄影检查所查明透視不易看到的細节病变,并保留了永久性記錄,方便觀察,又补救了透視检查的不足。一般是先行透視,根据結果有需要时才作摄影及决定摄影的方法。但在猪喘气病的診斷上,透視检查占着重要地位,因該病的表現較明显,透視已能解决診斷問題,通常无須摄影,或只在必須保留記錄的情况下才作摄影检查。

# X 綫 机

## 一、X 綫 的 发 生

高速度运动的电子流，冲击着物体（阳极靶面）而受阻时，在冲击点上即产生能的轉換。电子的动能的大部分（99.8%）轉變了热能，小部分（0.2%）轉變为波长极短的电磁波，这种电磁波就是所謂X綫。因此要产生X綫，就需要有电子的来源，使电子高速度运动的高电压，和阻挡高速运动着的电子的阳极靶面等三个条件。

## 二、X 綫 机 的 一 般 組 成

（一）X 綫 管 X綫管是电子来源和阻挡电子运动的装置，X綫就是由X綫管产生的，它是X綫发生装置中的主要部分。它本身是一个高压真空管，X綫管的构造除了以特种玻璃制成的管壁外，还有阴极和阳极两个部分。

阴极是用鎢制成的灯絲。当灯絲加热时就能放散出电子。X綫的量則随放散电子的多少而定，加热温度愈高，放散的电子愈多，管电流将愈大，X綫的强度就愈大。阳极是承受电子的冲击而产生X綫的地方，它由一条銅柱制成，在管内的一端做成斜面，斜面上鑲上一块小鎢块，这就是阻挡电子运动的阳极靶面。图1为X綫管构造的模式图，图2为国产4БДМ-100

型X綫管的外貌，这型X綫管也曾被安装在一部分小型移动式X綫机上应用。

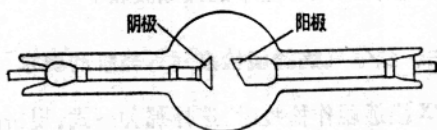


图 1 X綫管构造模式图

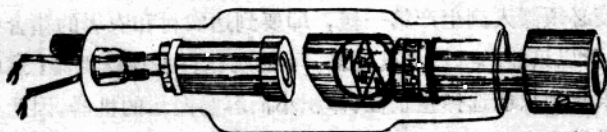


图 2 国产 4БДМ-100 型 X綫管

(二)高压变压器与灯絲变压器 高压变压器是一种升压变压器，能把普通市电变换为数万伏特以至十余万伏特的高压电，加于X綫管的两极，才能使电子流高速运动冲击鎢靶而产生X綫，它是产生X綫的重要条件之一。灯絲变压器是一种降压变压器，把通常的市电再降低为数伏特而供应灯絲加热之用。这两种变压器的原理和一般变压器是相同的。

(三)操纵设备 操纵设备是开动X綫机使它发生X綫的不可缺少的部分。有操纵设备，我們才能适当调节X綫的质量，以符合我們不同目的的需要。操纵设备包括有各种电闸或开关、各种仪表或计算仪器、调节器、交换器、指示灯等等。为了保证使用过程的便利和安全起见，通常把上述设备全部集中安装在薄鉄制成的櫥子或小箱子内，操纵按钮与仪表则

裝置在面板上，這稱為操纵台（或控制台）。因廠牌或機器型式的不同，操纵台的繁簡和式樣常有相當差異，最小型的X綫機甚至沒有操纵台而只有簡單的操纵設備。

### 三、猪喘氣病透視檢疫對X綫機的要求

在採用X綫透視作檢疫時，選擇那種型式、規格的X綫機才能適用，而又符合增產節約的精神，這是首先必須解決的問題。關於X綫機的型式，應根據工作的需要來決定。X綫透視檢疫必須深入到生產第一綫，即要到達農村和農場的猪舍中去；所以只能夠機器遷就猪群，不能叫猪群去遷就機器；這就要求我們只能選擇重量輕、體積小而容易搬運的機器，因此只有攜帶式或小型移動式X綫機才適合應用。其次要決定所選用X綫機的性能規格，據猪胸部透視條件的需要，體型不大的猪只，60—65千伏就可應用，即使體型較大的母猪，70或75千伏基本亦已夠用。透視需用的管電流不大，2—5毫安已足夠應用，故在管電流方面，各種X綫機都能符合需要。因此管電流在5—15毫安，管電壓60—65千伏的攜帶式機器，基本就能應用，能达到15毫安以上和70千伏以上的就已更好。若需要性能更高并兼有較好的攝影效果的，則須選擇移動式X綫機；小型移動式機器最高性能通常可達到85千伏，35毫安。但這型X綫機重量較大，且有笨重的支架，若須作流動檢疫，因支架不便攜帶，一般只拆下機頭和操纵台并另配熒光板使用。

在X綫機的選擇方面，有些同志過分強調要性能高的機器，往往只著眼于攝影的需要方面，而少考慮他的工作主要是