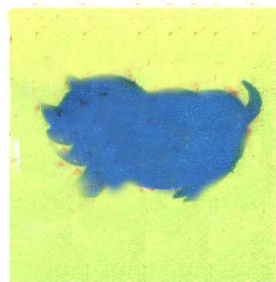
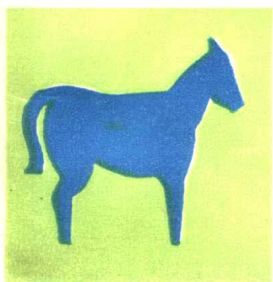
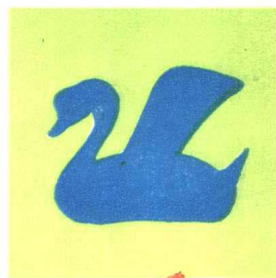


兽医外科丛书



陈 自 希
农业出版社



家畜X光诊断法

兽医外科丛书

家畜 X 光诊断法

陈白希

农业出版社

兽医外科丛书
家畜X光诊断法

陈白希

• • •

责任编辑 薛允平

农业出版社出版 (北京朝阳区东直门内大街)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32开本 4.76印张 92千字

1988年7月第1版 1988年7月北京第1次印刷

印数 1—1,670册 定价 1.10元

ISBN 7-109-00292-6/S·211

出 版 说 明

随着科学技术和畜牧业生产的日益发展，广大兽医临床工作者迫切需要先进的理论，不断充实新的知识技术，逐步提高实际操作能力，为此，我们兽医外科学术研究会，深感有责任组织有关同志编一套兽医外科丛书，以满足广大兽医工作者的要求。

这套丛书主要包括外科临床诊断、家畜的保定法、牛的跛行、牛的护蹄、家畜麻醉、牛急腹症、马急腹症、抗生素在兽医外科上的应用、家畜创伤、家畜的疝、家畜风湿病、家畜眼病、去势术、家畜牙病、马牛腹腔探查术、直肠破裂修复、家畜X光诊断法、家畜肿瘤等，近两年将分批陆续出版。

由于我们水平所限，对这类丛书的撰写又缺乏经验，一定有不少错误和缺点，欢迎读者提意见，以便再版时修订。

中国畜牧兽医学学会兽医外科学术研究会

目 录

绪言	1
一、X线诊断概论	2
(一) X线诊断在兽医外科上的作用	2
(二) X线诊断的原理	3
(三) X线机	5
(四) X线检查技术	13
(五) X线的防护	27
(六) X线诊断的方法程序	28
(七) X线诊断技术的进展	29
二、骨关节投照技术与X线解剖	33
(一) 骨关节的检查方法	33
(二) 四肢的投照与X线解剖	35
(三) 其他部位的投照与X线解剖	50
三、正常骨关节与病理骨关节的X线表现	55
(一) 正常骨关节的基本X线表现	55
(二) 病理骨关节的X线表现	58
四、四肢跛行的X线诊断	63
(一) 骨折	63
(二) 关节脱位	74
(三) 骨化性骨膜炎	77
(四) 外伤性关节炎	80
(五) 骨化性关节周围炎	82
(六) 骨关节炎与骨关节病	84

(七) 骨关节感染	88
(八) 马蹄疾病	92
(九) 代谢性骨病	97
(十) 鸡骨质石化病	98
五、头部及脊椎的 X 线诊断	101
(一) 头部疾患	101
(二) 颈椎疾患	112
(三) 胸椎疾患	115
(四) 腰、荐及尾椎疾患	117
六、其他器官的 X 线诊断	120
(一) 鼻、咽、气管及食管的 X 线诊断	120
(二) 胸部的 X 线诊断	129
(三) 急腹症及腹部 X 线诊断	137

绪 言

自从 1895 年德国物理学家伦琴 (W.C.Röntgen) 发现 X 线以后, 就引起医学界的重视, 并作为新的诊断方法应用于临床, 后来获得重大发展。X 线的发现被视为继显微镜后的医学上的第二次革命, 现代的医师如果不了解 X 线即有如不了解解剖学一样是不可思议的。在医学上放射学早已发展成为独立的分科。兽医界虽然早在 X 线发现的次年, 也已有应用 X 线的文献报道, 如 1896 的一年内, 就有爱别尔林 (R.Eberlien) 等人的 6 篇报告。但因动物的特点与人类不同, 且受设备的技术性能限制, 兽医放射学发展缓慢。大约到 19 世纪 30 年代前后, 兽医放射学才开始形成学科, 50 年代以来, 在经济发达的国家得到了较大的发展, 现在已在兽医临床上广泛应用, 出版了不少兽医放射学的专著和一些专业性期刊, 使兽医放射学发展到了一个新的阶段。

我国在解放前兽医放射学完全是空白, 解放后才建立起这个学科。50 年代中期, 部分农业院校相继开展了兽医 X 线诊断的教学工作, 在一些骨、关节等疾病的诊断中进行应用。随后, 我国把 X 线应用于猪喘气病的诊断检疫获得成功, 并创造总结了在生产现场大面积对猪群诊断检疫的经验方法, 引起了各方面的重视, 因而使 X 线冲出院校的课堂, 普及到全国各省区的业务单位和科研部门应用, 这样促进了兽医放射学学科的发展。

一、X线诊断概论

(一) X线诊断在兽医外科上的作用

X线也叫爱克斯光，它是一种波长很短的电磁波辐射，人们的肉眼是看不见这种射线的，但它具有穿透物质的能力，通过荧光屏可以看到它的存在，把它用来观察动物体内组织器官的正常状态和病理改变，就可以对疾病进行诊断，这就是X线诊断。

兽医外科对X线的应用很早，对骨折、脱位和异物等进行检查，可以作出准确的诊断。在动物体的组织器官中，以骨骼的密度最大，它和周围软组织有明显的密度差异，在X线照片上，几乎所有骨骼的影象都能显示出来，所以动物的整个骨骼关节系统的大多数疾病，都可以应用X线诊断。

骨骼以外的软组织和器官，虽然彼此之间对X线的吸收率差异不大，其影象在X线照片上不易分辨，但其中当发生密度改变明显的病变时，也可以进行诊断。例如泌尿系统或其他器官发生结石，肌腱等软组织发生钙化和消化道发生阻塞等，亦可常常达到准确无误的诊断。此外，由于人工造影技术的不断发展，已使很多软组织器官能在X线上清楚地显现，故此很多疾病也可以利用X线进行检查，这就大大地扩展了X线诊断的范围和提高了X线诊断的效果。

家畜四肢跛行的疾病，在兽医外科上占有重要的位置，而X线对跛行的诊断则有着很大的实际意义和应用价值。X线不仅有助于作出诊断，而且可以了解疾病的性质与程度、判断预后，为制订治疗方案提供依据，还可观察病演的经过和检查治疗的效果。所以X线诊断已成为现代兽医外科学上一项不可缺少的诊断手段。

但是X线诊断也受设备技术条件和动物的限制。小家畜可以达到充分的检查，大动物，特别是厚度大的部位往往受到较大的限制。

（二）X线诊断的原理

X线能用于诊断，主要决定于三方面的因素。一是X线具有特殊性质，可以用作诊断。二是动物体的组织器官彼此的密度有不同，适宜于应用X线诊断。三是人工造影技术的应用，对密度差异不大的组织器官，可以造成人为的密度差异，使之能应用X线诊断。现分述如下。

1. X线的性质

（1）穿透作用 X线具有贯穿的能力，可以透过物质和动物机体。因此，它能够反映出体内组织器官的解剖形态、生理功能和病理变化，所以能用作诊断。但穿透能力的大小，取决于X线的波长。X线管电压愈高，波长则愈短，穿透力就愈大。反之，管电压低，则波长长，穿透力弱。管电压以千伏为单位，故千伏的大小就表示穿透力的强弱。此外，穿透力亦与被穿透物质的原子序数有关，原子序数高或厚度大的物质，X线穿透难，原子序数低或厚度小的物质则易穿透。

(2) 荧光作用 X线虽是肉眼看不见的光线，但它具有荧光作用，当它照射到碘化铍、碘化钡等荧光物质时，可以产生肉眼可见的荧光。将这些荧光物质涂布在纸板上而制成荧光屏，当X线透过动物体投射在荧光屏上时，就可以看到动物体内组织结构和器官的荧光影象。观察荧光影象进行诊断的方法就是透视检查。

(3) 感光作用 感光作用亦即摄影效应。X线如同可见光一样可使摄影胶片感光，经化学显影后变黑。因此利用X线透过动物体后投射到摄影软片上，经显影和定影后就可获得动物体组织和器官的X线影象，观察摄片影象进行诊断的方法就是X线摄片检查。

2. 动物体各组织器官的密度不同 动物体各组织器官的密度和比重不同，X线对其穿透的程度存在差异，X线影象就有黑白明暗的层次不同，故此可以辨认出不同的组织和器官，这种自然的密度差异称为天然对比。动物体组织器官的密度，大致可以分为以下四类。

(1) 骨骼 骨骼是动物体中密度最高的组织，因其钙的含量最大，钙的原子序数为20，原子量为40，对X线的吸收率大，不易穿透，在X线照片上感光最弱，呈现透明的白色。在荧光屏上则荧光最暗而呈黑色的阴影。

(2) 软组织和体液 软组织和体液是体内密度中等的组织。软组织包括皮肤、肌肉、结缔组织、软骨、腺体和各种实质性器官。体液包括血液、淋巴液、脑脊液和尿液等。软组织和体液大部分是水分，主要由氢、氧、氮、碳等原子序数较低的元素构成，所以密度明显比骨骼低，X线较易穿

透，在X线照片上感光比骨骼强，呈深灰色，在荧光屏上则较灰暗。

(3) 脂肪组织 脂肪虽属软组织，但单位体积内原子数目少，排列疏松，密度和比重均小于软组织，故其X线的密度又低于软组织和体液，在照片上呈灰黑色，在荧屏上则较亮。

(4) 气体 动物体的呼吸器官、副鼻窦和胃肠道都含有气体，因气体的原子分布非常稀疏，密度最低，X线最容易透过，在X线照片上呈最黑的阴影，在荧光屏上则最为明亮。

3. 人工造影术的应用 动物体的组织器官除骨骼和骨气的部分与周围组织有天然对比外，大多数的软组织和实质器官彼此密度差异不大，缺乏天然对比，X线不能将其分辨，故使诊断受到限制。但是有了X线造影技术后，利用造影剂（对比剂）灌注器官的内腔或其周围，造成人工对比，使原来不能辨认的组织器官，可以看到其内腔外形轮廓，从而扩大了诊断的范围和提高了诊断的效果。

(三) X线机

X线机是进行X线诊断的主要设备，要开展X线诊断工作，必需根据工作的需要选购适用的X线机，并掌握其使用方法和一般保养技术。

1. X线机的基本构造 X线机由电气和机械两个部分组成，电气部分是产生和调节控制X线的主要部分，而机械部分是支持和辅助进行检查的附属机械。

电气部分主要是由X线管、变压器和控制器三个部分组成

成。

(1) X线管 X线管是产生X线的主要元件，它是一种高压二极真空管，由阴极、阳极和管壁构成。被安装在管套或机头内。

阴极为钨制灯丝，绕成螺旋状，外观呈线形装在聚射罩内。通过低压电流加热点燃后发射电子，加热温度愈高，发射电子愈多，则通过X线管的电流愈大，产生的X线量也愈大。

阳极为镶在铜质阳极端上的钨靶，与灯丝相对，靶面约呈 20° 左右的倾角。

它是承受来自阴极的高速运动的电子撞击而产生X线的地方。靶面受电子撞击的部分称为焦点，靶面做成倾角，通过投影关系

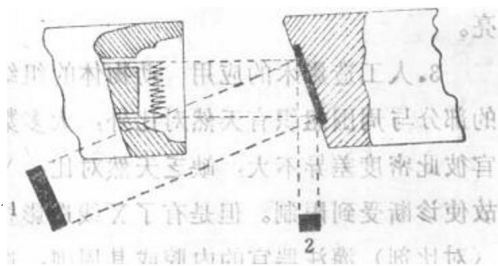


图1 X线管灯丝与焦点面积关系
1.实际焦点面积 2.有效焦点面积

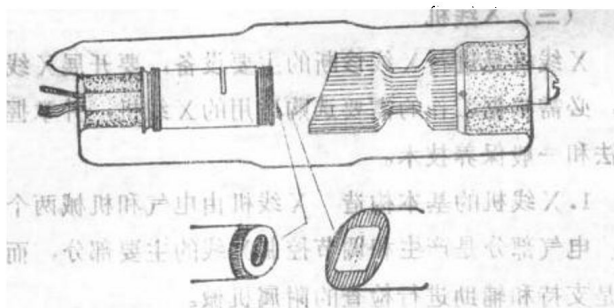


图2 小型静止阳极X线管

使实际焦点面积缩小（图1），可提高X线照片的清晰度。

管壁为特种玻璃制成，固定着阴极和阳极，并保持管内的高度真空。

小型X线管为单焦点（只有一条灯丝）静止阳极管（图2），中型X线机使用双焦点（具有大、小两条灯丝）静止阳极管，而大型X线机则使用摄影性能更佳、功率大而焦点面积小的双焦点旋转阳极管（图3、图4）。

（2）变压器
X线机包括有高压变压器、灯丝加热变压器和自耦变压器。高压变压器为

升压变压器，将市电升高至几万伏到十几万伏的高压加于X线管两极，使电子高速运动撞击靶面而产生X线。灯丝变压器为降压变压器，将市电降为数伏或十余伏低压，供X线管灯丝加热发射电子。这两种变压器都安装在高压电路内的变压器油箱里或组合机头中。自耦变压器装在低压控制电路的

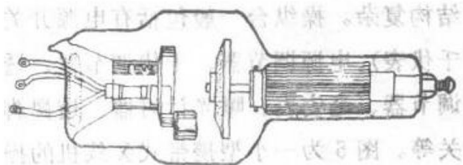


图3 旋转阳极X线管

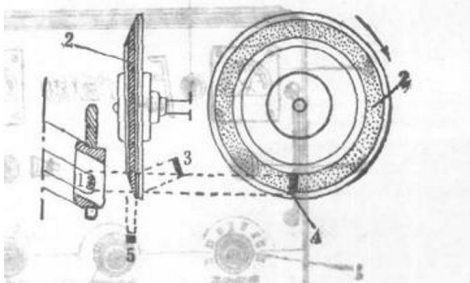


图4 旋转阳极X线管灯丝与靶面的焦点面积关系

1. 阴极灯丝 2. 阳极靶面 3. 实际焦点投影
4. 实际焦点面积 5. 有效焦点面积

操纵台内，调节输入的电源电压，并给X线机各部分电路输出所需的电压。

(3) 控制器 为操纵调节X线机的装置，各种调节器安装在操纵台的面板上。大型X线机控制电路元部件较多，结构复杂。操纵台一般包括有电源开关、电源电压表（或兼千伏表）、电源调节器、千伏调节器、透视摄影交换器、毫安调节器、毫安表、曝光计时器、透视脚踏开关、摄影手闸开关等。图5为一小型携带式X线机的操纵台。

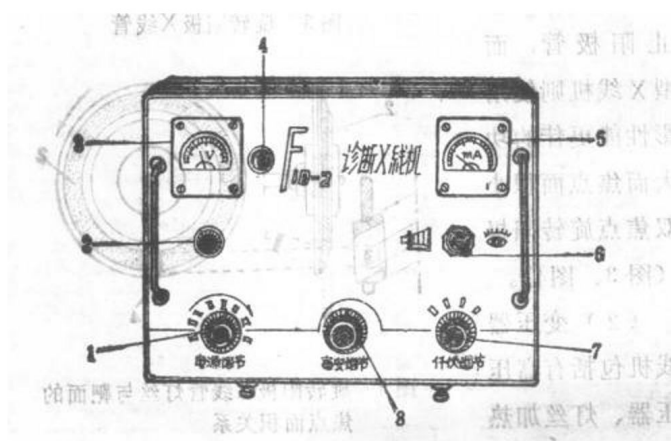


图5 F₁₀₋₂型X线机控制台面板

1. 电源开关及电压调节器 2. 保险丝 3. 电源电压表 4. 电源指示灯
5. 毫安表 6. 透视与摄影选择器 7. 千伏调节器 8. 毫安调节器

(4) 附属机械 小型X线机机械部分较简单，主要有立柱、支架和底座。中型和大型X线机则较复杂，除管头的立柱支架和道轨外，尚有电动诊断床、点片装置、活动滤线器和特殊摄影装置等。

2. X线机的类型

(1) 携带式X线机 为小型的X线机,性能较低,通常为65—75千伏,10—15毫安,但价格低廉,适于携带出诊,可作小家畜的一般检查和大家畜的四肢检查,携带式X线机见图6。

(2) 移动式X线机 性能较携带式X线机高,一般为85千伏、30毫安,适于兽医诊疗部门应用,除前述的用途外,尚可作大家畜的四肢上部、头部、颈部投照和一般的胸部透视,普通的移动式X线机见图7。

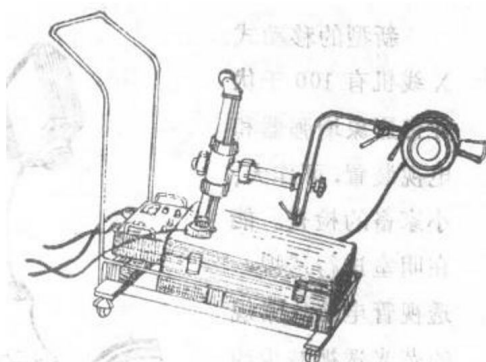


图6 装在小车上的F₁₀₋₂型携带式X线机

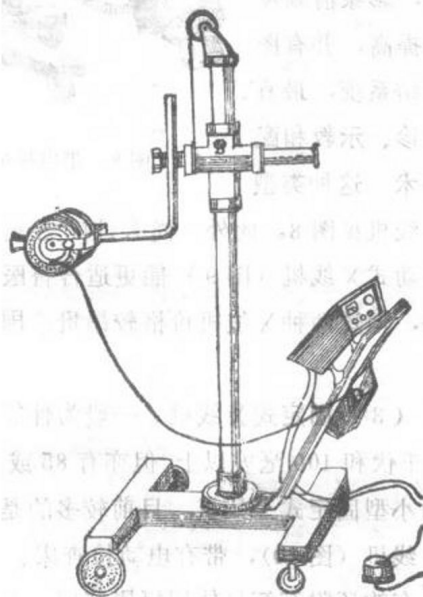


图7 普通移动式X线机

新型的移动式X线机有100千伏并带影像增强器和电视装置,可作大、小家畜的检查。能在明室进行透视,透视管电流比常规的荧光透视减少约5倍,放射量大大下降,影象清晰度明显提高,并有图象冻结系统,最宜于会诊、示教和配合手术。这种类型

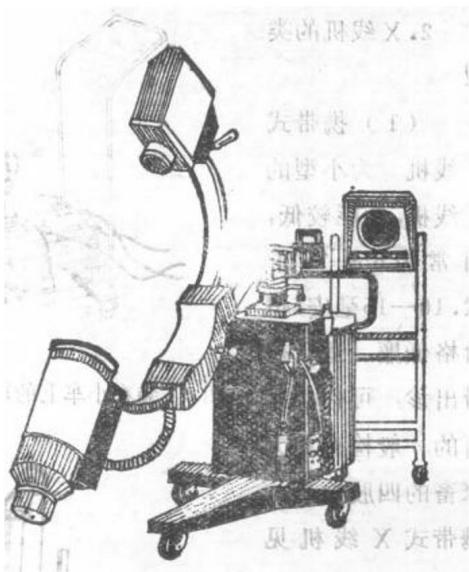


图8 带电视的移动式X线机

的X线机见图8。此外,尚有性能更高的125千伏300毫安的移动式X线机(图9),能更适合兽医临床需要,摄影效果较好,但这两种X线机价格较昂贵,国内兽医界未普及使用。

(3) 固定式X线机 一般为性能较高的X线机,多在100千伏和100毫安以上,但亦有85或90千伏,30或50毫安的小型固定式X线机。目前较多的是国产100千伏200毫安X线机(图10),带有电动检查床、点片装置、活动滤线器,有的还附有简易体层摄影装置。亦有采用双台式400毫安者,则摄影性能更佳。这类X线机除具有上述各类X线机的用途外,可以拍摄大家畜胸部的X线照片。此外,尚有

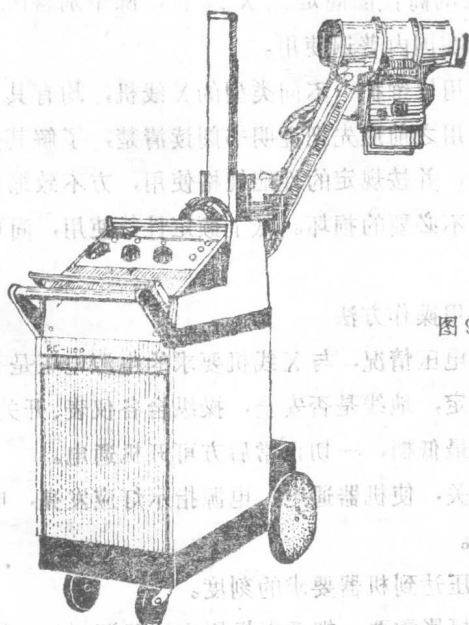


图9 125千伏300毫
安的移动式X
线机

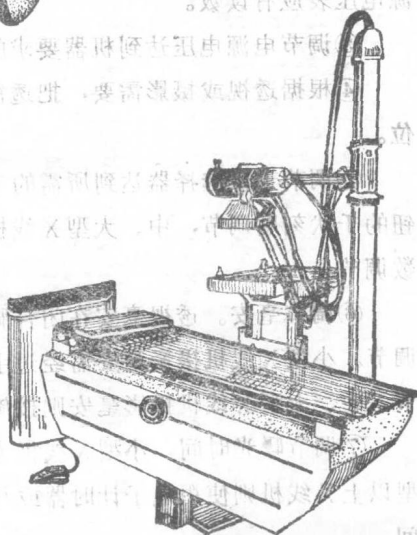


图10 100千伏200毫
安固定式X线
机