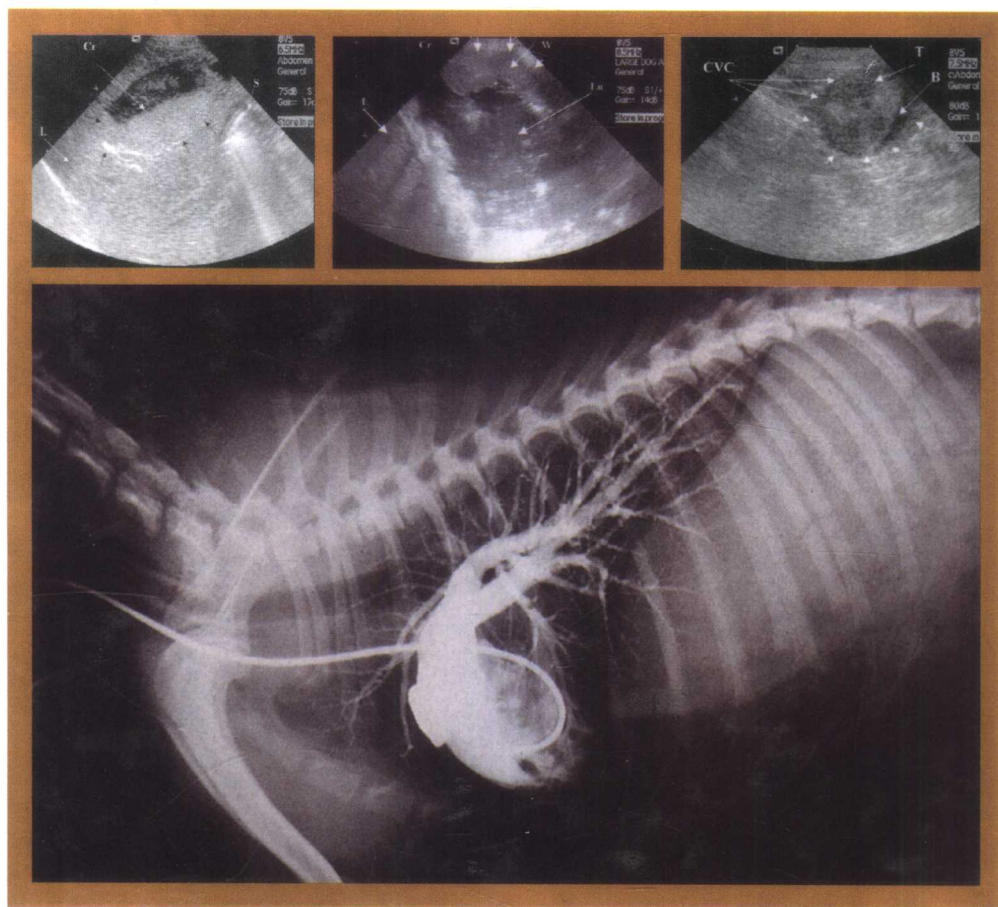


犬猫

第4版

X线与B超诊断技术

J. Kevin Kealy Hester McAllister 编著
谢富强 主译



**Diagnostic Radiology & Ultrasonography
of the Dog and Cat**

犬猫
X 线与 B 超
诊断技术

(第4版)

J. Kevin Kealy 编著
Hester McAllister

谢富强 主译

辽宁科学技术出版社
沈阳

©2006, 简体中文版版权归辽宁科学技术出版社所有
著作权合同登记号: 06-2006第81号
版权所有·翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

犬猫 X 线与 B 超诊断技术 (第 4 版) / J. Kevin Kealy, Hestre McAllister 编著; 谢富强主译. — 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2006.11

ISBN 7-5381-4779-9

I. 犬... II. ①J... ②H... ③谢... III. ①犬—软组织—X线诊断—技术 ②猫—软组织—X线诊断—技术
IV. S858.2-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 070553 号

出版发行: 辽宁科学技术出版社
(地址: 沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮编: 110003)
印刷者: 沈阳新华印刷厂
经销者: 各地新华书店
幅面尺寸: 210mm × 285mm
印 张: 27
插 页: 4
字 数: 300 千字
出版时间: 2006 年 11 月第 1 版
印刷时间: 2006 年 11 月第 1 次印刷
责任编辑: 邱利伟
封面设计: 翰鼎文化/达达
版式设计: 于 浪
责任校对: 李淑敏

定 价: 180.00 元

联系电话: 024-23284360
邮购电话: 024-23284502
E-mail: lkzsb@mail.lnpgc.com.cn
http://www.lnkj.com.cn

本书作者

J. Kevin Kealy (J. 凯文·凯利) 教授

(都柏林大学兽医外科和伴侣动物医学系前主任, 爱荷华州立大学、
俄勒冈州立大学特邀教授)

Hester McAllister (海斯特·麦阿力斯特)

(都柏林大学兽医外科系兽医影像诊断学讲师)

本书译者

主 译 谢富强

参加人员 丛恒飞 叶晓敏 李秋明 刘明荣

邵知蔚 杨 峰 张晓远 袁占奎

谢富强 李 鹏 巩红霞 傅克玲

文字审校 谢富强 丛恒飞

主 审 林德贵

作者序

由于本书的前 3 版得到了广大读者的欢迎和支持，这鼓励我们再次着手修订本书。本书的目的不变，即给读者提供有关影像解读的最基本、实用的原则和方法，并力求使学生和临床兽医易于理解接受。我们希望本书能为广大读者所接受并能从中获益。

J. Kevin Kealy
Hester McAllister

译者序

兽医影像诊断技术是兽医临床诊断技术中一项重要内容，如何借助影像手段快速、准确地解决临床遇到的问题，是每个临床兽医追求的目标。随着我国小动物医学的发展，这个追求越来越迫切。辽宁科学技术出版社审时度势、慧眼识金，及时将著名出版集团 Elsevier Saunders 出版的最新版影像学参考书《Diagnostic Radiology & Ultrasonography of Dog and Cat》（第 4 版）引入我国，我们有幸将这部著作翻译成中文，以期对我国兽医影像诊断技术的发展有所贡献。

正如本书英文版前言所述，该书的目的是为读者提供有关兽医影像技术最基本、最实用的原则和方法，使读者易于接受和理解并从中获益。

该书共 6 章。第 1 章介绍了 X 线与 B 超成像与诊断技术的基本知识；第 2 章以较大篇幅介绍了腹部的 X 线与 B 超诊断方法和常见疾病的影像解读；第 3 章介绍胸部特别是心血管系统的影像诊断技术；第 4、第 5、第 6 章分别介绍骨肌系统、头部和脊柱以及软组织疾病的影像诊断方法。其中，专门介绍了超声引导下细针穿刺抽吸和活组织采样技术。全书图文并茂，共附插图 1300 余幅，并对每幅插图做了详细的解释。

由于译者水平有限，书中难免有错漏之处，请读者批评指正。

谢富强

目 录

第 1 章 X 线片 1

- 1.1 密度和阻线性 1
- 1.2 对比 2
 - 边界隐藏 (轮廓征象) 3
- 1.3 X 线影像变化 3
- 1.4 标准体位 3
 - 1.4.1 定义 3
 - 1.4.2 射线方向 4
 - 1.4.3 技术 4
 - 1.4.4 缩写词 4
- 1.5 造影剂 4
- 1.6 读片 4
 - 1.6.1 循序读片 5
 - 1.6.2 体层摄影术 5
 - 1.6.3 磁共振成像 5
 - 1.6.4 闪烁扫描术 6
- 1.7 超声成像技术 6
 - 1.7.1 超声的产生 6
 - 1.7.2 超声波与组织的相互作用 6
 - 1.7.3 显示模式 7
 - 1.7.4 多普勒 8
 - 1.7.5 技术 9
 - 1.7.6 超声引导下活检 9
 - 1.7.7 超声成像的优缺点 10
 - 1.7.8 伪影 10
 - 1.7.9 定义 13

第 2 章 腹部 14

- 2.1 腹腔 14
 - 2.1.1 X 线检查 14
 - 2.1.2 正常影像 15
 - 2.1.3 超声检查 15
 - 2.1.4 异常 16
- 2.2 腹壁 22
 - 异常 22
- 2.3 腹膜后间隙 26
 - 2.3.1 异常 26
 - 2.3.2 超声检查 26

- 2.4 肝脏 26
 - 2.4.1 解剖 26
 - 2.4.2 X 线检查 26
 - 2.4.3 正常影像 26
 - 2.4.4 超声检查 27
 - 2.4.5 异常 28
- 2.5 胆囊 33
 - 2.5.1 胆囊造影术 33
 - 2.5.2 超声检查 33
- 2.6 脾 37
 - 2.6.1 解剖 37
 - 2.6.2 X 线检查 37
 - 2.6.3 正常影像 37
 - 2.6.4 超声检查 37
 - 2.6.5 异常 37
- 2.7 胰腺 40
 - 2.7.1 解剖 40
 - 2.7.2 超声检查 40
 - 2.7.3 异常 41

■ 消化道 43

- 2.8 食道 43
 - 2.8.1 解剖 43
 - 2.8.2 X 线检查 43
 - 2.8.3 正常影像 43
 - 2.8.4 超声检查 44
 - 2.8.5 异常 44
- 2.9 胃 51
 - 2.9.1 正常解剖 51
 - 2.9.2 X 线检查 52
 - 2.9.3 正常影像 52
 - 2.9.4 超声检查 53
 - 2.9.5 异常 53
- 2.10 小肠 64
 - 2.10.1 解剖 64
 - 2.10.2 X 线检查 64
 - 2.10.3 正常影像 65
 - 2.10.4 超声检查 66
 - 2.10.5 异常 66
- 2.11 大肠 76

2.11.1	解剖	76
2.11.2	X线检查	78
2.11.3	正常影像	78
2.11.4	超声检查	78
2.11.5	异常	78
2.12	肾上腺	84
2.12.1	解剖	84
2.12.2	超声检查	84

■泌尿系统 86

2.13	肾脏	86
2.13.1	解剖	86
2.13.2	X线检查	88
2.13.3	正常影像	89
2.13.4	超声检查	90
2.13.5	异常	90
2.14	输尿管	98
2.14.1	解剖	98
2.14.2	正常影像	100
2.14.3	超声检查	100
2.14.4	异常	100
2.15	膀胱	102
2.15.1	解剖	102
2.15.2	X线检查	102
2.15.3	膀胱充气造影	103
2.15.4	正常影像	103
2.15.5	超声检查	104
2.15.6	异常	105
2.16	尿道	118
2.16.1	解剖	118
2.16.2	X线检查	118
2.16.3	尿道造影术	118
2.16.4	正常影像	118
2.16.5	超声检查	118
2.16.6	异常	118

■雄性生殖道 121

2.17	阴茎	121
2.17.1	解剖	121
2.17.2	X线检查	121
2.17.3	正常影像	121

2.17.4	异常	121
2.18	睾丸	121
2.18.1	解剖	121
2.18.2	X线检查	122
2.18.3	超声检查	122
2.18.4	异常	122
2.19	前列腺	125
2.19.1	解剖	125
2.19.2	X线检查	125
2.19.3	正常影像	125
2.19.4	超声检查	125
2.19.5	异常	125

■雌性生殖道 127

2.20	子宫	127
2.20.1	解剖	127
2.20.2	正常影像	127
2.20.3	超声检查	127
2.20.4	异常	131
2.21	卵巢	134
2.21.1	解剖	134
2.21.2	超声检查	134
2.21.3	异常	137
2.22	阴道	137
2.23	乳腺	137
	超声检查	137

第3章 胸部 139

3.1	胸腔	139
3.1.1	X线检查	139
3.1.2	正常影像	140
3.1.3	超声检查	140
3.2	咽、喉和舌骨器	142
3.2.1	解剖	142
3.2.2	正常影像	143
3.2.3	超声检查	143
3.2.4	异常	143
3.3	气管	144
3.3.1	解剖	144
3.3.2	X线检查	144

3.3.3	正常影像	144
3.3.4	超声检查	145
3.3.5	异常	145
3.4	支气管	149
3.4.1	解剖	149
3.4.2	X线检查	149
3.4.3	正常影像	149
3.4.4	超声检查	149
3.4.5	异常	149
3.5	肺	150
3.5.1	解剖	150
3.5.2	正常影像	152
3.5.3	超声检查	153
3.5.4	异常	153
3.5.5	异常肺型	155
3.6	膈	172
3.6.1	解剖	172
3.6.2	正常影像	175
3.6.3	超声检查	178
3.6.4	异常	178
3.7	胸膜	181
3.7.1	解剖	181
3.7.2	正常影像	181
3.7.3	超声检查	181
3.7.4	异常	181
3.8	纵隔	190
3.8.1	解剖	190
3.8.2	正常影像	190
3.8.3	超声检查	190
3.8.4	异常影像	190
3.9	胸壁	194
3.10	脊柱	194
3.11	肋骨	194
3.11.1	解剖	194
3.11.2	异常	196
3.11.3	超声检查	197
3.12	胸骨	198
3.12.1	漏斗胸(肋软骨胸骨凹陷)	198
3.12.2	骨折	198
3.13	皮肤	198
3.14	心血管系统	198

3.14.1	解剖	198
3.14.2	X线检查	202
3.14.3	正常影像	202
3.14.4	超声检查	203
3.14.5	心脏测量	208
3.14.6	超声心动造影描记术	210
3.14.7	异常	210

第4章 骨和关节 240

4.1	骨	240
4.1.1	骨的发育	240
4.1.2	骨的结构	240
4.1.3	X线检查	242
4.1.4	正常影像	242
4.1.5	骨对损伤或疾病的反应	242
4.2	关节	246
4.2.1	解剖	246
4.2.2	X线检查	246
4.2.3	正常影像	246
4.2.4	异常	246
4.2.5	发育异常	268
4.2.6	其他异常	281
4.2.7	骨折	283
4.2.8	代谢性骨病	290
4.2.9	其他恶性骨肿瘤	302
4.2.10	其他骨病	302

第5章 头部与脊柱 324

5.1	头部	324
5.1.1	解剖	324
5.1.2	正常影像	328
5.1.3	异常	328
5.2	鼻腔	338
5.2.1	解剖	338
5.2.2	X线检查	339
5.2.3	正常影像	340
5.2.4	异常	340
5.3	副鼻窦	342
5.3.1	解剖	342

5.3.2	X线检查	343
5.3.3	正常影像	343
5.3.4	异常	343
5.4	听觉系统	348
5.4.1	解剖	348
5.4.2	X线检查	348
5.4.3	异常	348
5.5	眼	350
5.5.1	超声检查	350
5.5.2	解剖	350
5.5.3	异常	350
5.6	牙齿	350
5.6.1	解剖	352
5.6.2	X线检查	353
5.6.3	正常影像	353
5.6.4	异常	353
5.7	唾液腺	355
5.7.1	解剖	355
5.7.2	唾液腺造影术	355
5.7.3	正常影像	356
5.7.4	异常	356
5.8	鼻泪管	358
5.9	脑	359
5.9.1	解剖	359
5.9.2	X线检查	359
5.9.3	异常	364
5.9.4	超声检查	365
5.10	脊柱	365
5.10.1	解剖	365
5.10.2	正常脊髓造影影像	373
5.10.3	异常	373

5.10.4	椎骨的正常影像	373
5.10.5	异常	373
5.11	椎间盘	379
5.11.1	X线检查	379
5.11.2	正常影像	379
5.11.3	退行性变性	379

第6章 软组织 398

6.1	钙化(矿化)	398
6.2	动静脉瘘	401
6.3	筋膜面	402
6.4	软组织病理学	402
	超声检查	402
6.5	颈部软组织	403
	超声检查	403
6.6	甲状腺	403
	超声检查	403
6.7	甲状旁腺	404
6.8	肌肉	405
	超声检查	405
6.9	淋巴结	408
6.9.1	淋巴造影术	408
6.9.2	超声检查	408
6.10	超声引导下抽吸和活组织检查	411
6.10.1	胸部	412
6.10.2	腹部	412
6.10.3	头部和骨骼	413

参考文献 414

第1章 X线片

(THE RADIOGRAPHY)

质量好的X线片是有效的X线诊断的先决条件。熟悉X线片的形成原理是放射学工作者的必备知识。在拍片时动物的准确摆位、曝光条件、使用滤线器及其他辅助设备以及好的暗室处理过程都会影响X线片的质量。使用技术条件表可确保X线片的一致性。照片的一致性非常重要，特别是当你重复研究某一特定病例评估其发展变化时尤其重要。如果在此类研究中X线片无可比性，在读片时很可能出现错误。由于摆位不正确、曝光条件不合适或暗室技术不良都会导致X线片质量不佳，而试图阅读这样的X线片对于诊断是非常危险的。

本书所讨论的X线技术问题仅限于能恰当地阅读X线片所必需的内容。至于那些有关技术的详细资料请参阅其他相关著作。

X线片是一个在X线束径路上各种结构和物体记录在胶片上的复合阴影。实质上X线片是一个“阴影片”，所以阴影形成的几何学原理在X线片上也是有效的。因此被检物体越靠近胶片其轮廓越锐利。物体离胶片远会导致影像放大和某种程度的失真及模糊。物体离X线发源点越近，其放大作用越强。因此被检部位应尽量靠近胶片，距放射源的距离应在标准的可接受范围内，通常为100cm（36~40英寸）。因为X线片（作为阴影片）显示的物体是二维的，要想显示物体的三维结构至少应拍摄互为直角的两个方位的X线片。阴影是物体轮廓和内部结构的共同投影（图1-1）。

X线片不是一种简单的阴影片：有些X线直接通过被照物体，这些是有用射线，它们作用于胶片而形成图像。有些射线在物体内部被吸收，有些则发生散射。由于散射线可使照片模糊或“不锐利”，故不希望散射线到达胶片。使用滤线器可以减少散射线。作为一种规则，当物体厚度大于10cm时应使用滤线器。快速屏一片组合可减少曝光时间、减小运动模糊。X线片显示的不仅是肌体内一种器官的轮廓也显示了重叠其上的其他肌体结构。

并不是所有结构都以相同的方式使X线通过。高密度物质，如骨骼，阻止X线通过；而那些低密度物质，

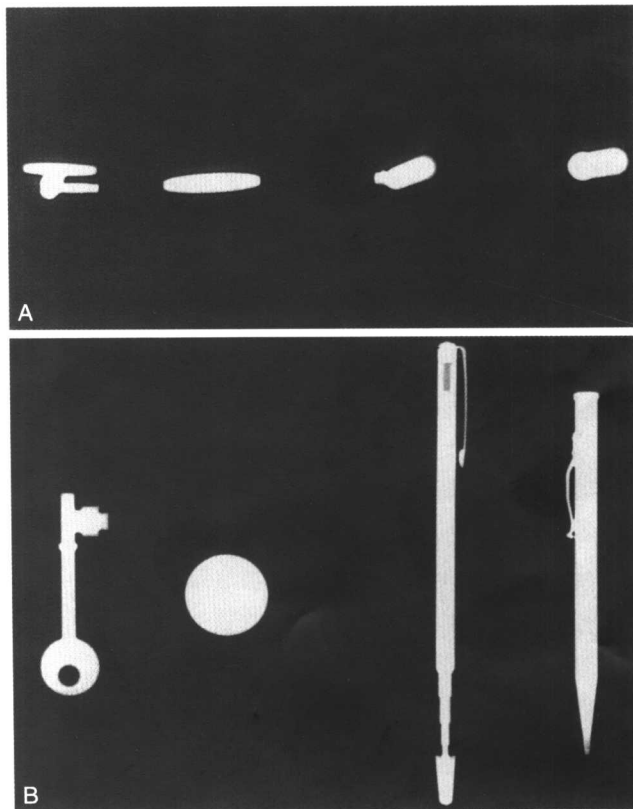


图1-1 两个投照体位的必要性。A，四个物体在直立状态下投照。仅看这个体位不能获得足够的信息以区别是什么物体。B，第二个投照体位与第一个体位成直角，显示了物体的真实形态。从左至右为钥匙、硬币、教鞭和自动铅笔。

如气体，X线没有任何改变而通过。在这两者之间的物质，如软组织，通过X线的量多于骨骼少于气体。正是由于对X线的吸收不同才使得一种结构能够区别另一种结构。透视术应用X线和影像增强器使肌体结构的一种实时显现，使用这种技术会增加危险性，它绝不能替代常规摄影术。

1.1 密度和阻线性

(DENSITY AND OPACITY)

X线片是一个不同阻线性物体阴影形成的影像。物

质密度是指肌体组织或其他物体某一给定体积的重量。骨骼的密度大于肌肉，肌肉密度更大于脂肪。一个物体密度越大，阻止射线通过的能力越强。放射阻线性是一种由 X 线引发而成的照片黑化度的量度。X 线容易到达的胶片的部位冲洗之后照片表现为黑色，如果 X 线被阻挡而不能到达的胶片的部位，经冲洗后将显示为白色。在这两个极端之间是各种明、暗、灰结合形成的区域。因此放射阻线性能决定于物体密度大小，物体密度越大，到达胶片的射线越少。

阻线性增加是在 X 线片上阴影的颜色比预计的正常颜色发白，因此阻线性增加是指如 X 线片反映的那样物体的密度增加了。阻线性降低是指 X 线片上的阴影比预计的黑。物体密度降低可使更多的射线通过而到达胶片，使胶片的黑化程度加大。

所以物质在某种程度上都会阻碍射线通过，吸收极少射线的结构为透射线的，X 线容易通过，在 X 线片上显示为黑色。阻止大部分射线通过的结构为不透射线的。

透射线性增加表明物体密度降低；不透射线性增加表明物体密度增加。透射线性缺陷是指一个阻线性降低的区域，相对这个区域的物体其密度也是降低的。

有五种阻线性：金属、骨与矿物质、液体和软组织、气体（空气）、脂肪。

金属物质密度非常高，它们可以阻止所有射线通过。金属在 X 线片上表现为白色（不透射线）。

骨骼没有金属密度高，与其他组织相比，它可以使少量射线通过。骨骼在 X 线片上几乎呈白色。

液体比气体的阻线性强，但比骨骼小。液体的阻线性介于白色的骨骼与黑色的气体阻线性之间。在 X 线片上液体表现为灰色。由于软组织组成成分大部分为液体，软组织的阻线性小，与液体相似。所有的软组织的阻线性均相似。所以用 X 线不可能将血液、胆汁、漏出液和渗出液区别开。

脂肪阻线性介于液体和气体之间。脂肪有利于衬托出不可见的结构，例如肾周围的脂肪可以提供与肾组织密度的对比而将肾脏显示出来。

气体包括空气允许 X 线自由通过，胶片上有含气器官如肺脏的投照时，则在 X 线片上表现为黑色（X 线透过）。

骨、液体、脂肪和气体是肌体内正常存在的，叫做生物学密度。金属密度是引入肌体的，比如作为造影剂（以后章节介绍）、外科植入物和异物（图 1-2）。

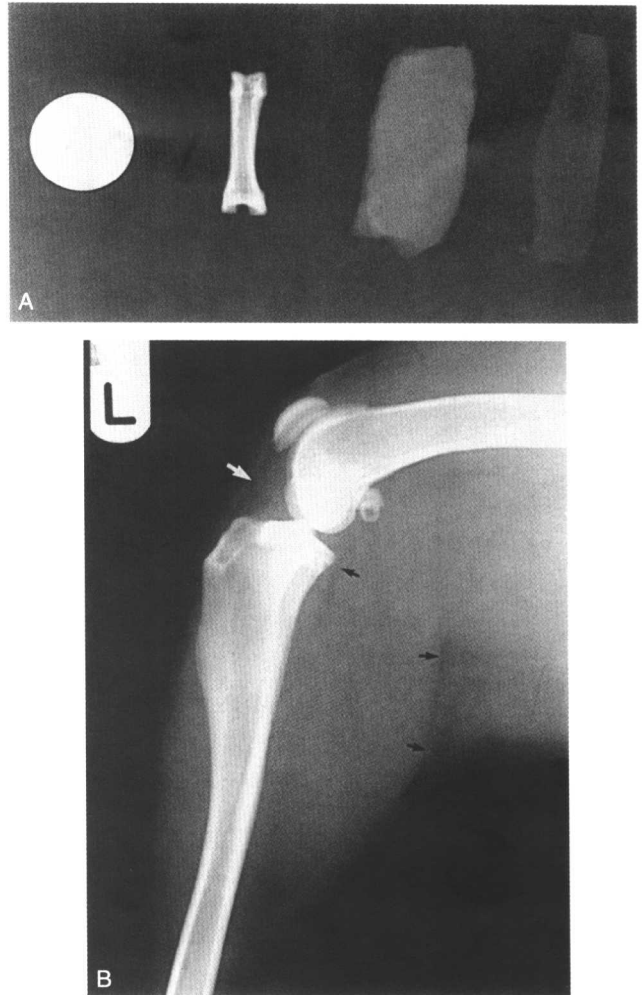


图 1-2 放射阻线性。A，从左至右为金属、骨骼或矿物质、软组织和脂肪，周围由气体包围。B，膝关节侧位片，显示五种放射阻线性。L 外围的金属、股骨、髌骨、籽骨和胫骨显示骨（或矿物质）阻线性。肌肉表现为软组织阻线性。在肌肉之间和髌骨韧带后可见脂肪阻线性（箭头）。气体（空气）阻线性表现在肢体周围。

液体平面是指液体和气体之间的交界面。当器官内有液体和气体共存时，在侧位站立 X 线片上通常可见液平面。液面通常呈水平线，所谓站立侧位是指动物站立，X 线呈水平方向投射时的侧位片。有时动物取躺卧位，X 线水平投射时也可见到水平面。所谓躺卧位是指动物在躺卧的情况下 X 线水平投射。在动物取躺卧位 X 线水平投射下也可见到液平面。

1.2 对比 (CONTRAST)

对比意味着差别。不同的组织密度决定着不同的放

射阻线性，某种物质只要与周围物体具有对比，就可在X线片上与周围结构区别开来。就是说只有某种物体与周围组织具有不同的放射阻线性才能在X线片上看到。如果物体相互之间放射阻线性相同则不能显示。如果某种物体周围是放射阻线性物体，则其表现为相对的透射线性；如果其周围是透射线性物体，则其表现为相对的阻射线性。

平片是在没有使用造影剂的情况下拍摄的X线片。

边界隐藏 (Border Effacement)

[轮廓征象 (Silhouette Sign)]

边界隐藏指的是当两种阻线性相同的物体互相接触后其各自的边界难以区分。相反，如果有一种阻线性不同的物质如气体或脂肪穿插其间，它可提供对比效应，各自的边界就可清楚显示。后面的这种效应有时叫做阴性轮廓征象。

X线片上见到的伪影是由于某些不良技术造成的，比如暗盒太脏。这种伪影必须与解剖变化相区别。

1.3 X线影像变化 (RADIOLOGIC CHANGES)

检查肌体时除了显示肌体的不同阻线性外，X线还能勾勒出其轮廓和形态。骨骼的边缘能显示骨的大小和形态，也能看出骨皮质和骨髓腔的密度。因此一张X线片是一幅由结构轮廓和不同密度组成的影像。可以这么说，要想辨别异常就必须在一张X线片上观察三种现象，具体如下：轮廓的变化、位置的变化、密度的变化。

某个器官的疾病有时可从其邻近器官位置的变化而推论得出。密度的变化包括X线片上细节的变化，如骨病变过程中骨小梁形式的改变是X线片上最早见的病理迹象。

1.4 标准体位 (STANDARD VIEWS)

为了辨别出轮廓、位置和密度的变化，放射学工作者必须熟悉正常结构的X线表现，即放射解剖。如果对正常解剖不熟悉，就不能鉴别出异常。由于任何结构都可以旋转360°，实际上不可能熟悉每个器官各个方向的

投影，但其中包括了两个互为直角的投照方位，这样也就获得了某一器官的三维影像。

使用公认的投照体位标准名称。本书使用的名称是由美国兽医放射学院命名委员会 (Nomenclature Committee of the American College of Veterinary Radiology) 推荐的。该委员会推荐兽医解剖投照名词必须属于兽医解剖名词 (Nomina Anatomic Veterinaria) 中所列出的。X线投照方向是这样描述的：X线中心束自进入点穿透被照部位至穿出点的方向为X线的投照方向。

1.4.1 定义 (Definitions)

对不同方位的描述如下各部分所述 (图1-3)。

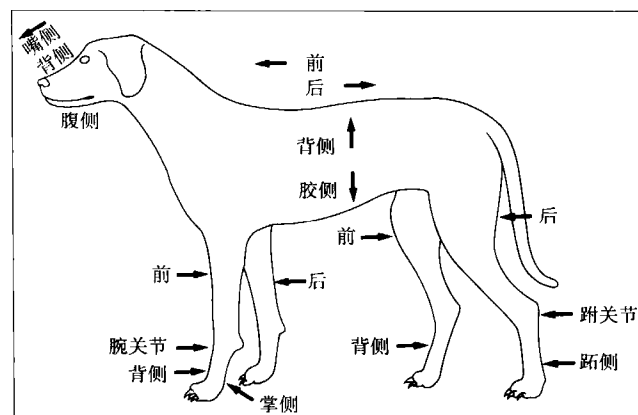


图1-3 投照方位名称。

1. 背侧 (Dorsal)

背侧是指头、颈、躯干、尾的上面；前肢的前臂腕关节、后肢的跗关节以下的前面。背侧还指向背和脊柱侧。

2. 腹侧 (Ventral)

腹侧是指头、颈、躯干、尾的下面；腹侧还指向动物的下方向。

3. 前面 (Cranial)

前面是指颈、躯干和尾从任何一点指向头部的部分。前面还指四肢腕关节、跗关节以上朝向头部的方向。

4. 嘴侧 (Rostral)

嘴侧是指头部的任何一点朝向鼻孔的部分。

5. 后面 (Caudal)

后面是指颈、躯干从任何一点指向尾部的部分。后面还指四肢腕关节、跗关节以上朝向尾部的方向。

6. 掌侧 (Palmar)

掌侧是指前肢腕关节以下朝向尾侧的方向。

看,应将周围遮住。可用黑纸板自制遮挡物。光线直接照射影响观察,所以在观察细小病变时有时要使用放大镜,这在观察骨骼结构时尤其重要。在观察散在病灶或微小病变时增加观察者与X线片间的距离是有帮助的。

一般习惯是,腹背位和背腹位X线片放置在观片灯上时应将动物的左侧与观察者右侧相对,本书中的图片也是这样放置的。侧位片时将动物的头侧与观察者的左侧相对。每次按此规则观察X线片可使观察者很容易地辨别动物的解剖结构。

1.6.1 循序读片 (Systematic Approach)

放射工作者在读片时应采用循序读片的方式,这种读片方法能保证在任何情况下整张X线片都能被观察到,而非只观察认为存在病灶的部位。有意义的病变可能不在预想的区域,如果观察者不按顺序进行观察可能会遗漏病灶。观察者应该有这样一个习惯,即保证应该显示出的结构确实都观察到了,这一点非常重要。

在拍片时将怀疑的病变部位置于胶片中央,在中央部位影像的形态失真最小,两边的结构也可观察到。由于X线片的中央部位最易吸引人的注意力,所以最好先从周边开始观察,然后循序观察中央。看到的每个结构都应注意其位置正常或异常,最后观察X线片的中央。如果先观察到X线片中央的明显病灶,就会出现一种倾向,即对其他部位就不作认真的观察,特别是在所见的病灶与假设诊断相一致时更会如此。任何观察方法只要是能将X线片观察全面就是可接受的方法。

有些人更愿意采用“冷”法读片,即不带有任何临床印象而观察X线片。经初步检查后,根据临床和其他检验结果评估X线片,对病例先入为主的看法将会妨碍对X线片的客观评价。

初学者易犯两种错误,或是对X线片上出现的病变视而不见,或是对X线片过度认读。事实上不只是初学者犯这样的错误。过度认读X线片是指在没有任何客观迹象的基础上从X线片中得出结论。这最常发生于那些已经对临床病例进行临床评估并已经得出假设诊断的人。有的人倾向于见到他预计的和希望见到的病变。

好的正确的读片过程包括以下几个阶段。第一步,识别X线片上出现的所有结构,注意这些结构是否出现异常。第二步是详细列出出现异常现象的可能原因。第三步是将X线片的结果与临床征象和其他的辅助诊断结

果相结合。最后列出可能的诊断结果,按可能性大小排列,要把所有的因素都考虑进去,即进行鉴别诊断。

最好的放射诊断是将正常的放射解剖学知识与生理学、病理学、病理生理学、临床学以及其他诊断结果和经验要素相结合的过程。必须注意的是肌体对病理过程的反应只有那么几种方式,不同的疾病可产生相同的X线变化,相同的疾病不可能总是以一种方式表现出来。一种病理过程可能会掩盖另一种病理过程。

在理解了病理过程的前提下,就能非常容易地解读X线片。所见支持诊断的X线征象越多,完成诊断的可能性越大。仅凭见到一个或两个特殊征象,或根据以前见到的一种状况马上做出诊断是不行的。全面仔细地解读X线片的能力来自于实践和对细节的仔细观察。根据可能性的大小按顺序列出鉴别诊断表是放射学工作者的职责,同时也必须采纳他人所观察到的可能迹象。

1.6.2 体层摄影术 (Tomography)

体层摄影是指当投照时,X线机头和影像记录装置(如胶片)围绕被检肌体的某一固定平面做旋转运动。所得图像叫做体层图像。旋转所围绕的平面图像显示清楚,而其他平面则由于运动而使结构图像不清楚。旋转所围绕的点(支点)是可移动的,因此就可改变被检肌体的平面。这样就能使被检肌体的各个平面在没有重叠干扰的情况下得到检查。计算机辅助体层摄影术又叫CAT扫描或计算机体层摄影术(CT),从一系列三个体层图平面构建断面图像(见图4-15, H)。

计算机体层摄影有其特殊的价值,它能使被检结构不受邻近器官的重叠干扰。它还可以辨别一系列不同的密度,如气体、脂肪、钙化和液体。

1.6.3 磁共振成像 (Magnetic Resonance Imaging)

磁共振成像技术是指在检查时将检查肌体置于一个强磁场中,此时引起肌体内的氢原子按磁场方向排列。在磁场内的组织经受短时射频脉冲,使原子排列暂时发生紊乱。当原子再次重新排列时,被检组织就会发出特定信号。放置在被检部位的接收线圈记录下组织发出的信号,计算机处理信号后按不同层面以不同灰度给出断面图像。该技术对于检查脑和脊髓有特殊用途(见图5-12, E到H和图5-33, F, G)。

1.6.4 闪烁扫描术 (Scintigraphy)

闪烁扫描术是核医学的一个分支。在这种技术中放射核素（放射活性元素放出伽马射线）被施加于被检肌体，它们的存在及其浓度可被伽马射线检测设备，通常用伽马摄像机检测到。伽马摄像机将信号转换，经计算机数字化处理后重建被检部位的图像。由于放射活性物质在组织中的选择性聚集，因此就可以鉴别出正常与异常组织的形态（见图 2-10, O 和图 4-13, P）。

1.7 超声成像技术 (ULTRASOUND)

超声意指人耳不能听到的高频声波。可听到的声波频率在 20000kHz 以内 (1kHz=1000 周/秒)。诊断超声中超声脉冲进入肌体，扫过组织直到遇见反射界面而返回换能器，换能器也可作为接收器。返回的信号叫做回声，回声经计算机处理后以二维图像显示在屏幕上。诊断用超声的频率在 2~15MHz 之间 (1MHz=1000000 周/秒)。这种无损伤、使用灵活又相对安全的技术在临床上的应用越来越广。继而一些侵入性 X 线技术，如心血管造影术、尿道造影术等在某种程度上被超声检查所取代。

声像图的解读需要理解超声原理和超声与组织的作用关系。另外，还应熟悉超声仪、换能器以及它们的性能和可能产生的伪影。否则就会出现错误解读或过度解读的现象。操作者必须建立标准的和三维的解剖图像概念。声像图实际是组织的薄片切片图，换能器的定向方位和体腔或器官的扫查面是标准化的。

X 线检查和超声检查是互补的。胸部 X 线片可容易地显示出心脏增大，而超声心动图（心脏超声检查）可检查心脏的不同心腔并对心脏疾病进行准确定量的评估。X 线片上液体常使器官不易显现，而液体能增加肌体结构在超声下的显现力。

1.7.1 超声的产生 (Ultrasound Production)

超声波的产生是根据压电效应原理在适当的媒介物（如压电晶体）中产生的。当电脉冲施加于晶体，压电效应导致晶体变形，进而产生振动，超声波由此产生。这种晶体既有发射器的作用（1%的时间）将超声波送入肌体，又有接收器的作用（99%的时间）接收返回的声波。

当接收回声时它根据回声强度成比例地产生电脉冲。这些电脉冲在监视器上按不同灰度等级显示出来。回声越强荧光屏上的图像越亮。声波发射和返回之间的时间依声波传播的距离而定，超声仪计算超声返回之发源地，将其显示在监视器的特定位置。声像图随时更新，动态显示。机器以厘米标度使操作者能够在图像上测量结构的相对深度。

换能器或探头是晶体所在的设备，探头与肌体接触的面叫足迹。诊断超声仪的探头中装置晶体的方式有多种，或是单晶片或是以不同排列形式的多晶片。通常探头晶体的振动是以事先设计好的频率进行的（单频），有些探头内装置几种不同的晶体（多用途）或允许多种电脉冲作用于晶体（多频）。

由机械或电子启动的振动晶体在扫查时声波呈扇形扫描（扇扫）。电子启动的线状排列的晶体产生纵向或方形超声波束（线扫）。这种设计产生的声波束横过换能器进行扫描并由此进入组织中。更高级复杂的换能器使电子启动格式或探头的形状多样化。关于这些换能器的类型以及超声波物理详细知识的优缺点，读者可参考其他的相关资料。

1.7.2 超声波与组织的相互作用

(Interaction of Ultrasound With Tissue)

发射出的超声波束是由小的脉冲产生，超声波在组织中的传播速度是不同的。在气体（空气）中差，在软组织中好，在骨骼中最好。声波在肌体软组织中的传播速度大约为 1540m/s。肌体组织的不同密度对超声传播有很多的影响。如果组织是均质的则无声波反射。正是由于声波与不同组织结构和界面的相互作用，才能使回声声波返回到换能器上，其余的声束透过组织，也就产生了不同的反射。只要有不同组织密度的界面，就会有超声波传播的差别，由此导致声束的衰减（减弱）。

由于声束和回声在组织内传播，所以出现某些衰减。衰减程度依赖探头的频率和组织状况，低频声波（2.0~3.5MHz）在组织中传播较远，但产生图像的解像力和清晰度相对不足。相反，高频声波（7.5~10MHz）在组织中衰减较快，但图像的解像力更好。所以组织深度和图像的解像力、质量是不可能同时得到的。因此应根据被检组织的情况仔细选择探头的频率。比如，7.5MHz 的探头对于检查猫的肾脏是合适的，但用来检查大丹犬的心

脏就不合适了。

声波在组织中的传播特性叫声阻抗，由下列等式定义：

$$\text{声阻抗 } (Z) = \text{声速 } (v) \times \text{组织密度 } (\rho)$$

因为声速在大多数组织中是相对恒定的，所以声阻抗主要由肌体组织密度决定。组织的声阻抗是有差别的，它影响着回声强度。肌体的大多数软组织的声阻抗差别很小，大多数声束穿透它们，只有少量声波反射回来。这种既有声波传播又有部分回声反射就形成了最终的图像。与软组织相比，声速在含气器官中增加，故气体的声阻抗较低。骨骼的声阻抗高，声速也比在软组织中快。因此声束遇到气体、软组织或骨骼存在的区域，这些区域之间的明显的声阻抗差别导致几乎所有的声波发生反射。全部反射意味着在界面外没有声波传播，这种现象叫声影。比如，结肠中的气体掩盖了气体之上的结构（图1-4）。

声波在低衰减性结构如含液结构中传播时导致其外面结构的回声加强，这种现象叫做回声增强（后壁回声增强）。比如，在胆囊和肝脏的界面的增强效应（图1-5）。

换能器沿着声束有一个理想的成像区域，这个区域叫做焦点区，焦点区随晶体的频率而变化。有的机器具有电子聚焦设备，可使焦点区靠近或远离换能器表面。在进行检查时将焦点区调至最合适状态是非常重要的，还要设法调整图像的方位和平面。位置靠近皮肤和探头表面的结构通常在理想焦点区之外，在这种情况下利用液体衬垫物或支架是很有利的。支架是一种透声物质，可以是探头的一部分也可以是可分离的部分。将它放置在皮肤上，可使声源离开皮肤，因而将皮肤表面结构带入焦点区域。如果是可分离的，必须将它与探头密切连接。在探头和支架之间、支架与皮肤之间要使用耦合胶（图1-6）。

1.7.3 显示模式 (Mode of Display)

返回的回声在超声仪上可以用各种方式进行显示。回声用电压波峰以线段的形式描绘出来，回声的强度用不同的波峰振幅表示。此种显示叫A-型（振幅调制型），它的使用范围限制在特殊的眼科检查。

最常用的类型是亮度或B-型显示。现代仪器允许计算机更新频率变化或帧帖数变化，快速更新变化或帧帖

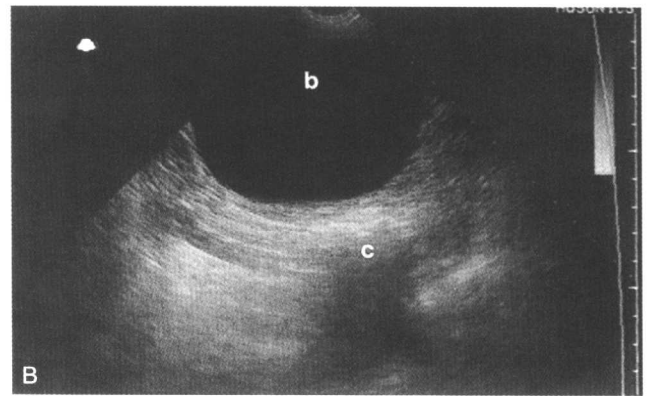
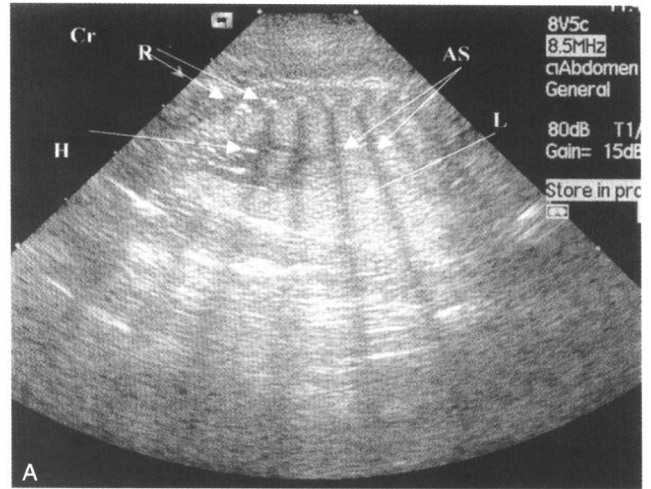


图1-4 声影。A，妊娠母犬的声像图，显示胎儿胸腔。胎儿的钙化肋骨(R)显示为间断性强回声弓形。肋骨形成声影(AS)。肋骨间的低回声条状影为胎儿肺脏(L)和心脏(H)。Cr，头侧。B，后腹部横向扫查。无回声膀胱(b)的横切面。结肠(c)中的气体引发明显的声影。

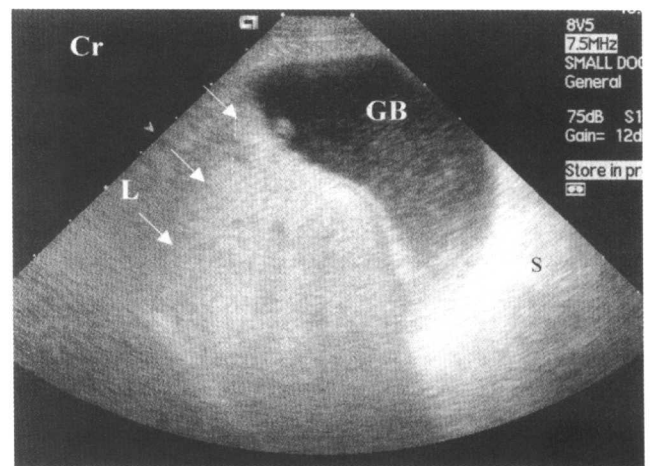


图1-5 回声增强。肝脏正中纵向声像图。含液体的胆囊(GB)并未与邻近的肝脏(L)一样以相同的速率衰减声波。在远场胆囊外的肝脏回声更强(箭头)，这是由于胆囊对声波的衰减小所致。这叫做回声或远场增强。Cr，头侧；S，胃。

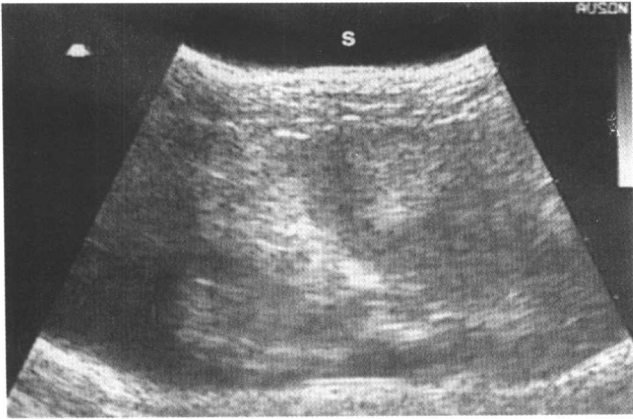


图 1-6 支架。这是一张经腹侧所做的横向扫查声像图，显示低回声软组织肿块。肿块用 7.5MHz 扇扫探头扫查。探头带有含液体衬垫或支架 (S)，在图像的顶部显示为无回声区 (近场)。使用支架使声波发射离开皮肤，表层组织进入探头的焦点区域。这使肌体表层数厘米的组织的影像质量和详细结构有所改善。

数变化在检查心脏状况时是必需的。使用较低帧帖数检查肌肉和腱等静止结构所得图像质量较好。反射的回声经数字化处理转变成不同灰度的二维图像在电视监视器上显示。回声强则很亮，而回声弱则为灰色或黑色。回声图像由计算机随时不断地更新，形成二维 (2-D)、动态、实时图像。不间断的计算机图像更新使人们能够观察到动态状况，监视器上的标度表示被检组织的深度 (图 1-7)。

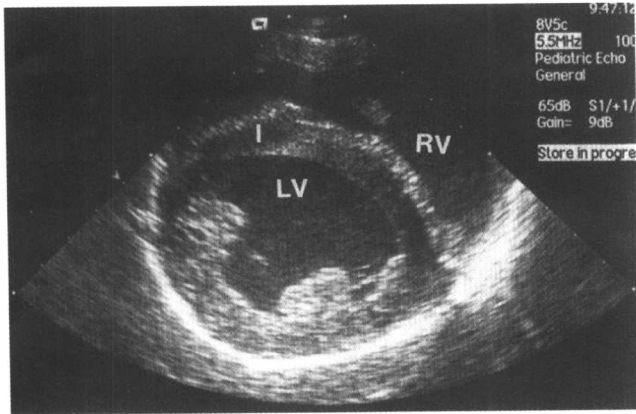


图 1-7 二维图像。胸部右侧 (胸骨旁) 左心室横向扫查 (短轴)。LV, 左心室; I, 室间隔; RV, 右心室。

另一种显示方式是 M-型或动态型。从特定区域返回的 B 型回声按时间进行描记而形成曲线，这个曲线横过监视器并使结构的动态情况以线状描记或图形的形式被详细观察。这种类型比二维的 B 型显示更能准确地进行测量，M 型主要用于对心脏的检查 (图 1-8)。

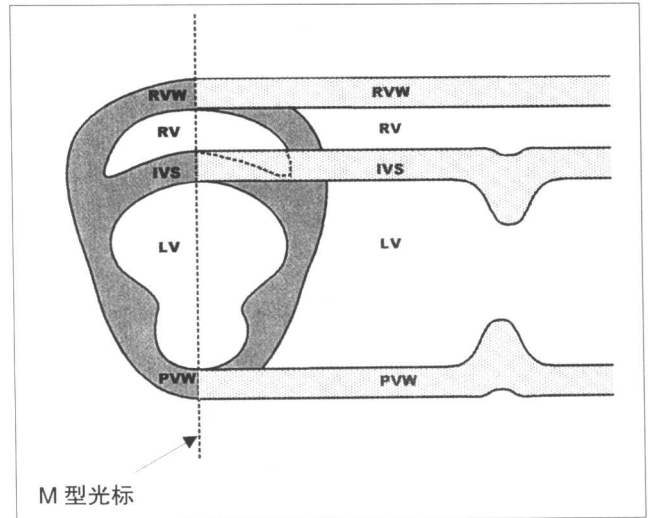


图 1-8 M 型。M 型定位和描记原理图。声束从右侧第 4 肋间射入，心脏的图像为乳头状肌水平的横断面。光标置于左心室，进行检查时图像由左向右滚动。这表明对心脏的运动按时间进行描记，心脏各部分的准确测定需将图像冻结后进行。RVW, 右心室壁; RV, 右心室; IVS, 室间隔; LV, 左心室; PVW, 左心室后壁。(摘自 E. Fitzpatrick)

和 X 线检查一样，至少需要做两个超声扫查面，常用的是矢状面 (纵向) 和横断面。背面是指探头成像平面沿着动物身体长轴，探头放置在动物身体的侧面。根据被检查的部位不同相关名词和方位平面将会变化。这些内容将在以后相关章节进行论述。声像图的永久记录可采用热成像打印，或储存在录像带、计算机中。多样性照相是有用的，它可使用 X 线胶片制作图像的硬拷贝。

1.7.4 多普勒 (Doppler)

超声多普勒成像技术用来检查血液流动和血流速度，也用来测定心脏瓣膜对侧的压力梯度。多普勒的原理是基于如下事实，即当声波接近或离开某一物体时声波的频率会发生变化。比如当救护车驶向某人时，救护车的警笛声调较高，当它走开的时候警笛的声调较低。当已知频率的声波遇到朝向探头运动的血细胞时，反射回的声波频率增加。血细胞背向探头运动时，声波频率则降低。声波频率的变化叫做多普勒频移，频率的变化依赖血流速度。多普勒频移是由所用声波的频率、血流速度、声波在组织中传播的速度和声束的入射角度决定的。为了能测出真实的血流速度，声束的入射角度尽可能地接近机器设定的 0° 。为了能检测到频率的变化，探测声束必须与血流平行而不能形成直角。如果声束没有与血流平行，入射角将受到影响。如果入射角增加，不是平行