



Sonosite ZX 用户指南

制造商	欧盟授权代表	澳大利亚赞助商
FUJIFILM SonoSite, Inc. 21919 30th Drive SE Bothell, WA 98021 美国 电话: 1-888-482-9449 或 1-425-951-1200 传真: 1-425-951-1201	FUJIFILM SonoSite B.V. Joop Geesinkweg 140 1114 AB Amsterdam, 荷兰	FUJIFILM SonoSite Australasia Pty Ltd 114 Old Pittwater Road BROOKVALE, NSW, 2100 澳大利亚



小心

美国联邦法律限制本设备仅能由医生销售或仅遵医嘱销售。

SonoMB、SONOSITE、Steep Needle Profiling 以及 SONOSITE 标志是 FUJIFILM SonoSite, Inc. 在不同司法管辖区的商标和注册商标。FUJIFILM 是 FUJIFILM Corporation 在不同司法管辖区的注册商标。Value from Innovation 是 FUJIFILM Holdings America Corporation 的商标。DICOM 是 National Electrical Manufacturers Association 的注册商标。所有其他商标为其各自所有者的财产。

专利: www.sonosite.com/patents



P28704-01

发表于 Jan 17, 2023

版权所有 © 2023 FUJIFILM SonoSite, Inc. 保留所有权利。

目录

简介	1
关于本用户指南	1
获取帮助	1
预期用途	3
使用指征	3
生物测量	7
禁忌症	8
入门	9
关于 Sonosite ZX 超声仪	9
基本操作步骤	9
硬件功能	10
准备超声仪	11
为超声仪供电	13
插入和取下 USB 设备	16
一般交互操作	17
准备换能器	22
机载教学视频	27
配置超声仪	28
浏览系统设置	28
返回出厂默认设置	28
将系统作为管理员	28
登录和退出	37
音频设置	38
连接性和 DICOM 设置	38
自定义设置	44
日期和时间设置	47
显示信息设置	47
网络状态	48
电源和电池设置	48
一般设置	49
系统信息	50
USB 设置	50
日志	51
输入患者信息	53
结束上一个检查	53
创建新患者	53
使用工作列表	55
保存患者信息	57
编辑患者信息	57
查看患者信息	58
扫描	59
了解成像模式	59
成像控件	59
二维扫描	59
在 M 模式下扫描	61

多普勒扫描	62
彩色扫描	64
在双显模式中扫描	65
在同步模式中扫描	65
调整深度	66
调整增益	66
缩放	67
查看影片缓冲器中的帧	67
使用中线	68
针描迹	69
针头指引控件	71
ECG 模块	72
管理图像和短片	74
保存图像或短片	74
标记图像	75
打印图像	76
存档并导出图像和短片	77
图像库	78
测量和计算	80
执行测量和计算	80
计算和分析软件包	88
管理患者数据	108
管理检查	108
管理报告和工作表	112
查看图像、短片和测量	114
测量参考文献	116
测量精确度	116
测量出版物与术语	117
故障排除与维护	136
故障排除	136
软件许可	137
维护	138
清洁和消毒	141
启动前	141
确定需要的清洁和消毒级别	142
选项 A：按高级别对超声仪和换能器进行清洁和消毒（中度危险性使用）	143
选项 B：按低级别对超声仪、支架和换能器进行清洁和消毒（低度危险性使用）	146
贮存换能器	149
运输换能器	149
对配件进行清洁和消毒	150
安全性	152
人机工程学安全性	152
电气安全	153
设备安全性	156
电池安全性	157
临床检查	158

有害材料	158
电磁兼容性	159
标示符号	165
规格	168
标准	171
声输出	172
ALARA 原则	172
噪音伪像	173
输出显示	173
换能器表面温度升高	174
声输出测量	175
组织模型和设备测量	176
声输出表	176
声测量的精度和不确定度	223
IT 网络	224
功能	224
数据备份	224
连接设备的网络规格	224
获批应用清单	225
IT 网络故障恢复措施	226
术语表	227
索引	237

简介

关于本用户指南

本 *Sonosite ZX 用户指南* 提供了有关准备和使用 Sonosite ZX 超声波系统的信息、以及对系统和换能器进行清洁和消毒的信息。本指南还提供了系统规格以及安全和声输出信息。



注意

我们强烈建议您在使用本系统前通读本用户指南。

本用户指南适用于熟悉超声波技术的用户。本指南不提供有关超声检查、超声波或临床实践方面的培训。使用 Sonosite ZX 超声仪之前，您必须接受此类培训。

欲了解使用配件和外围设备的信息，请参阅适用的配件用户指南和制造商说明。

文档体例

文档遵循这些体例：

-  **警告** 描述为避免人身伤害或死亡而需要遵守的注意事项。
-  **注意** 描述为保护产品而需要遵守的注意事项。
-  **注释** 提供补充信息。
- 带数字和字母编号的步骤必须按特定顺序执行。
- 项目符号列表以列表格式显示信息，但不表示按某一特定的顺序。

标示符号 [165] 和术语表 [227] 中说明了本超声仪中使用的符号和术语。

获取帮助

除系统用户指南外，还提供了以下内容：

- 机载教学视频
- 机载帮助和用户指南：点击信息按钮 。
- FUJIFILM Sonosite 技术支持：

美国和加拿大	+1 877-657-8118
欧洲和中东地区	总机：+31 20 751 2020 英语支持：+44 14 6234 1151 法语支持：+33 1 8288 0702 德语支持：+49 69 8088 4030 意大利语支持：+39 02 9475 3655 西班牙语支持：+34 91 123 8451
亚太地区	+61 2 9938 8700
其他地区	+1 425-951-1330，或致电您当地的代表

传真	+1 425-951-6700
电子邮件	通用: ffss-service@fujifilm.com 英国: uk-service@fujifilm.com 欧洲、中东和非洲: eraf-service@fujifilm.com 亚太地区: ffss-apacme-service@fujifilm.com
网址	www.sonosite.com

预期用途

预期用途为：医用诊断超声。Sonosite ZX 超声仪设计用于人体的诊断超声成像或液体流动分析。

使用指征

超声诊断

Sonosite ZX 超声仪是一款通用型超声仪，旨在供合格的医生和医护专业人士使用，通过人体超声成像或液体流动分析进行评估。具体的临床应用和检查类型包括：

腹部	眼科
成人头部	儿科
成人心脏	外周血管
儿科心脏	小器官（乳房、甲状腺、睾丸、前列腺）
胎儿 - 产科/妇科	经食管（心脏）
肌肉骨骼（常规）	经直肠
肌肉骨骼（浅表）	经阴道
针头指引	

本设备仅限处方使用。

本 Sonosite ZX 超声仪预期用于医学实践、临床环境中的患者诊断，包括医疗保健机构、医院、诊所和临床床旁检测。

系统与安装的换能器配合使用，并由电池或交流电源供电。临床医生位于患者旁并将换能器置于患者身体上需要获得所需超声图像的位置。

临床应用

以下使用指征表显示超声仪和换能器的临床应用和成像模式。各个换能器上可用的预定义检查类型显示在[选择换能器和检查类型 \[25\]](#)。

表 1. 使用指征表键

a	2D = B 模式；M = M 模式，包括同步；PWD = 脉冲多普勒；CWD = 连续波多普勒；C = 彩色多普勒（彩色速度多普勒（CVD）、彩色能量多普勒（CPD）、方差（Var））
b	Steep Needle Profiling (SNP) = B 模式下的针增强
c	组织谐波成像 (THI)
d	组织多普勒成像 (TDI)
e	B 模式下的多波束成像 (SonoMB)
f	彩色多普勒包括能量/速度
g	彩色多普勒包括速度/方差
h	包括成像，以协助将针和导管放置在血管或其他解剖结构中
i	B+PWD 和 (B+C)+PWD 包括同步 PWD

表 2. Sonosite ZX 超声诊断使用指征

预期用途：	人体的超声诊断成像或液体流动分析如下：						
临床应用	操作模式 ^a						
	二维	M	C	PWD	CWD	组合（具体说明）	其他（具体说明）
腹部	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c、e、f
成人头部	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	f
成人心脏	✓	✓	✓	✓	✓	B+M; B+PWD; B+CWD; B+C; (B+C)+PWD; (B+C)+CWD	c、d、f、g
儿科心脏	✓	✓	✓	✓	✓	B+M; B+PWD; B+CWD; B+C; (B+C)+PWD; (B+C)+CWD	c、d、f、g
胎儿 - 产科/妇科	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c、e、f、h
肌肉骨骼（常规）	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b、c、e、f、h
肌肉骨骼（浅表）	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b、c、e、f、h
眼科	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c、e、f
儿科	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b、c、e、f、h
外周血管	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b、c、e、f、h、i
小器官（乳房、甲状腺、睾丸、前列腺）	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b、c、e、f、h
经食管（心脏）	✓	✓	✓	✓	✓	B+M; B+PWD; B+CWD; B+C; (B+C)+PWD; (B+C)+CWD	c、d、g
经直肠	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c、e、f、h
经阴道	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c、e、f、h

表 3. C5-1 换能器超声诊断使用指征

预期用途：	人体的超声诊断成像或液体流动分析如下：						
临床应用	操作模式 ^a						
	二维	M	C	PWD	CWD	组合（具体说明）	其他（具体说明）
腹部	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c、e、f
成人心脏	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	f
儿科心脏	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	f
胎儿 - 产科/妇科	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c、e、f
肌肉骨骼（常规）	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b、c、e、f
儿科	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b、c、e、f
外周血管	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b、c、e、f



注意

C5-1 换能器能够对浅表肌肉骨骼 (MSK) 成像。频率限制为 3.5 MHz。

表 4. IC10-3 换能器超声诊断使用指征

预期用途：	人体的超声诊断成像或液体流动分析如下：						
临床应用	操作模式 ^a						
	二维	M	C	PWD	CWD	组合（具体说明）	其他（具体说明）
胎儿 - 产科/妇科	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c、e、f、h
经直肠	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c、e、f、h
经阴道	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c、e、f、h

表 5. L12-3 换能器超声诊断使用指征

预期用途：	人体的超声诊断成像或液体流动分析如下：						
临床应用	操作模式 ^a						
	二维	M	C	PWD	CWD	组合（具体说明）	其他（具体说明）
成人心脏	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	f
儿科心脏	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	f
肌肉骨骼（常规）	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	b、 c、 e、 f
肌肉骨骼（浅表）	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	b、 c、 e、 f
眼科	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	e、 f
儿科	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	b、 c、 e、 f
外周血管	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	b、 c、 e、 f、 i
小器官（乳房、甲状腺、睾丸、前列腺）	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	b、 c、 e、 f

表 6. L15-4 换能器超声诊断使用指征

预期用途：	人体的超声诊断成像或液体流动分析如下：						
临床应用	操作模式 ^a						
	二维	M	C	PWD	CWD	组合（具体说明）	其他（具体说明）
肌肉骨骼（常规）	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	b、 c、 e、 f
肌肉骨骼（浅表）	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	b、 c、 e、 f
儿科	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	b、 c、 e、 f
外周血管	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	b、 c、 e、 f、 i
小器官（乳房、甲状腺、睾丸、前列腺）	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	b、 c、 e、 f

表 7. L19-5 换能器超声诊断使用指征

预期用途：	人体的超声诊断成像或液体流动分析如下：						
临床应用	操作模式 ^a						
	二维	M	C	PWD	CWD	组合（具体说明）	其他（具体说明）
成人心脏	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	f
儿科心脏	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	f
肌肉骨骼（常规）	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	b、 c、 e、 f、 h
肌肉骨骼（浅表）	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	b、 c、 e、 f、 h
眼科	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	e、 f
儿科	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	b、 c、 e、 f、 h
外周血管	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	b、 c、 e、 f、 h、 i
小器官（乳房、甲状腺、睾丸、前列腺）	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	b、 c、 e、 f、 h

表 8. P5-1 换能器超声诊断使用指征

预期用途：	人体的超声诊断成像或液体流动分析如下：						
临床应用	操作模式 ^a						
	二维	M	C	PWD	CWD	组合（具体说明）	其他（具体说明）
腹部	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	c、 e、 f
成人头部	✓	✓	✓	✓	—	B+M； B+PWD； B+C； (B+C)+PWD	f
成人心脏	✓	✓	✓	✓	✓	B+M； B+PWD； B+CWD； B+C； (B+C)+PWD； (B+C)+CWD	c、 d、 f、 g

预期用途：	人体的超声诊断成像或液体流动分析如下：						
临床应用	操作模式 ^a						
	二维	M	C	PWD	CWD	组合（具体说明）	其他（具体说明）
儿科心脏	✓	✓	✓	✓	✓	B+M; B+PWD; B+CWD; B+C; (B+C)+PWD; (B+C)+CWD	c、d、f、g
胎儿 - 产科/妇科	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c、f

表 9. T8-3 换能器超声诊断使用指征

预期用途：	人体的超声诊断成像或液体流动分析如下：						
临床应用	操作模式 ^a						
	二维	M	C	PWD	CWD	组合（具体说明）	其他（具体说明）
经食管（心脏）	✓	✓	✓	✓	✓	B+M; B+PWD; B+CWD; B+C; (B+C)+PWD; (B+C)+CWD	c、d、g

本系统将超声能量传输到患者身体，以获得下表所述的超声图像。

表 10. 临床应用说明

临床应用	说明	检查类型
腹部	您可以经腹评估肝脏、肾脏、胰腺、脾、胆囊、胆管、移植器官、腹部血管以及周围解剖结构是否存在病变。可以协助执行介入腹部手术，并且评估腹部器官中的血流。	腹部
成人头部	您可评估大脑的解剖结构和血管解剖部位是否存在病理状况。您可以暂时、经枕骨或经眶使用成像。	眼眶，经颅
 警告 为避免对患者造成伤害，在经眼睛执行成像时，只使用眼科或眼眶检查类型。FDA 已经为眼科使用确立了较低的声能限制。当选择眼科或眼眶检查类型时，超声仪才不会超出这些限制。		
成人心脏	您可以评估心瓣膜、大血管、腔室大小和容积、心脏功能、血液动力学评估、以及周围解剖结构是否存在病理情况。可以检测肺部正常运动时是否存在病变。 FUJIFILM Sonosite ECG Module 仅可与超声成像结合使用，作为预期为超声影像提供心动周期参考的次要功能。当 FUJIFILM Sonosite ECG Module 与超声仪相连、电极与患者相连且使用兼容的换能器时，ECG 信号可以正常显示。R 波指示器与信号一起显示，来显示用于提供心率的波形。	心脏，心脏复苏，聚焦心脏，肺
 警告 请勿使用 FUJIFILM Sonosite ECG 诊断心律失常或提供长期心脏监测。ECG 配件和功能具有非标准标记、缩放和 ECG 波形设置。		
儿科心脏	您可以评估心瓣膜、大血管、腔室大小和容积、心脏功能、血液动力学评估、以及周围解剖结构是否存在病变。可以检测肺部正常运动时是否存在病变。	心脏，心脏复苏，聚焦心脏，肺部，
胎儿 - 产科/妇科	您可以经腹部评估胎儿解剖结构、成活力、胎儿估计体重、胎儿心率、胎位、孕龄、羊水以及周围解剖结构是否存在病状。 可以评估胎儿、胎盘、脐带、以及周围母体结构的血流。 彩色能量多普勒 (CPD) 和彩色速度多普勒 (CVD) 成像工具用于评估各种情况下的胎儿、胎盘脐带、以及周围母体结构的血流，包括高危妊娠。高危妊娠的症状包括但不限于多胎妊娠、胎儿水肿、胎盘异常，以及母体高血压、糖尿病和狼疮。CPD 和彩色成像工具不适用于作为唯一的诊断方法，亦不作为高危妊娠的唯一筛查工具。	早期妊娠，妇科，产科

临床应用	说明	检查类型
 警告 - 在头三个月，应限制根据机械指数/热指数限制超声成像的时间。详情请参阅 声输出 [172]。 - 彩色能量多普勒或彩色多普勒成像可用作一种附属方法（并非用作一种筛查工具），用于胎儿心脏结构异常的检测；也可用作一种附属方法（并非用作一种筛查工具），用于宫内发育迟缓 (IUGR) 的诊断。 - 为防止造成人身伤害或误诊，切勿将本系统用于经皮脐血采样 (PUBS) 或体外受精 (IVF)。对于这两种用途，未证实本系统的有效性。		
肌肉骨骼（常规和浅表）	您可以评估肌骨结构、软组织结构以及周围解剖结构是否存在病变。	MSK, 神经, 脊柱, 浅表
眼科	您可以评估眼部结构以及周围解剖结构是否存在病变。	眼科, 眼眶
 警告 为避免对患者造成伤害，在经眼睛执行成像时，只使用眼科或眼眶检查类型。FDA 已经为眼科使用确立了较低的声能限制。当选择眼科或眼眶检查类型时，超声仪才不会超出这些限制。		
儿科	您可以经腹评估肝脏、肾脏、胰腺、脾、胆囊、胆管、移植器官、腹部血管以及周围解剖结构是否存在病变。可以评估和执行介入腹部手术，并且评估腹部器官中的血流。	腹部, 动脉, 肌肉骨骼 (MSK), 浅表, 静脉
外周血管	您可以评估颈动脉、深静脉、手臂和腿中的动脉、手臂和腿中的浅表静脉、腹部大血管、供给器官的各种小血管是否存在病变。	动脉, 颈动脉, 静脉
小器官（乳房、甲状腺、睾丸、前列腺）	您可以评估乳房、前列腺、甲状腺、睾丸、淋巴结、疝、软组织结构以及周围解剖结构是否存在病变。可以显示浅表解剖结构的血流。	乳房, 浅表
经食管（心脏）	您可以评估心瓣膜、大血管、腔室大小和容积、心脏功能、血液动力学评估、以及周围解剖结构是否存在病变。	心脏, 心脏复苏
经直肠	您可以评估前列腺以及周围解剖结构是否存在病变。您可以评估前列腺中的血流情况。	前列腺
经阴道	您可以经阴道评估子宫、卵巢、附器和周围解剖结构是否存在病理状况。可以经阴道评估骨盆器官的血流。	妇科, 早期妊娠, 产科
	早期妊娠期间，您可以经阴道评估胎儿解剖结构、成活力、胎儿心率、胎位、孕龄、羊水以及周围解剖结构是否存在病理状况。 可以评估胎儿、胎盘、脐带、以及周围母体结构的血流。 彩色能量多普勒 (CPD) 和彩色速度多普勒 (CVD) 成像工具用于评估各种情况下的胎儿、胎盘脐带、以及周围母体结构的血流，包括高危妊娠。高危妊娠的症状包括但不限于多胎妊娠、胎儿水肿、胎盘异常，以及母体高血压、糖尿病和狼疮。CPD 和彩色成像工具不可作为唯一的诊断方法，亦不适合作为高危妊娠筛查的唯一工具。	
 警告 - 在头三个月，应限制根据机械指数/热指数限制超声成像的时间。详情请参阅 声输出 [172]。 - 彩色能量多普勒或彩色多普勒成像可用作一种附属方法（并非用作一种筛查工具），用于胎儿心脏结构异常的检测；也可用作一种附属方法（并非用作一种筛查工具），用于宫内发育迟缓 (IUGR) 的诊断。 - 为防止造成人身伤害或误诊，切勿将本系统用于经皮脐血采样 (PUBS) 或体外受精 (IVF)。对于这两种用途，未证实本系统的有效性。		

生物测量

您可在 Sonosite ZX 超声仪上执行以下临床测量。

计算包括：

- 容积
- 容积流量
- 心脏
- 颈动脉
- 产科
- 比率
- 收缩率

测量及其参考文献包括：

- 心脏测量
- 产科测量
- 一般测量（例如距离、面积、速度、斜率和流速时间积分）

测量和分析性能包括卡尺测量的精度和用来进一步分析测量值的算法精度。精确度值要求操作人员能够将卡尺标记放置在一个像素上。此值不包括人体的声音异常。有关测量性能的其他限制和假定，请参阅 [测量误差的来源 \[116\]](#)。

有关各个可能的临床测量的精度以及可在何种范围内维持该精度，也请参阅[测量误差的来源 \[116\]](#)。

禁忌症

本超声仪无已知的禁忌症。



警告

如果超声仪有错误或不稳定迹象，切勿使用。这些迹象表明有硬件故障。请联系 FUJIFILM Sonosite 技术支持。

关于 Sonosite ZX 超声仪

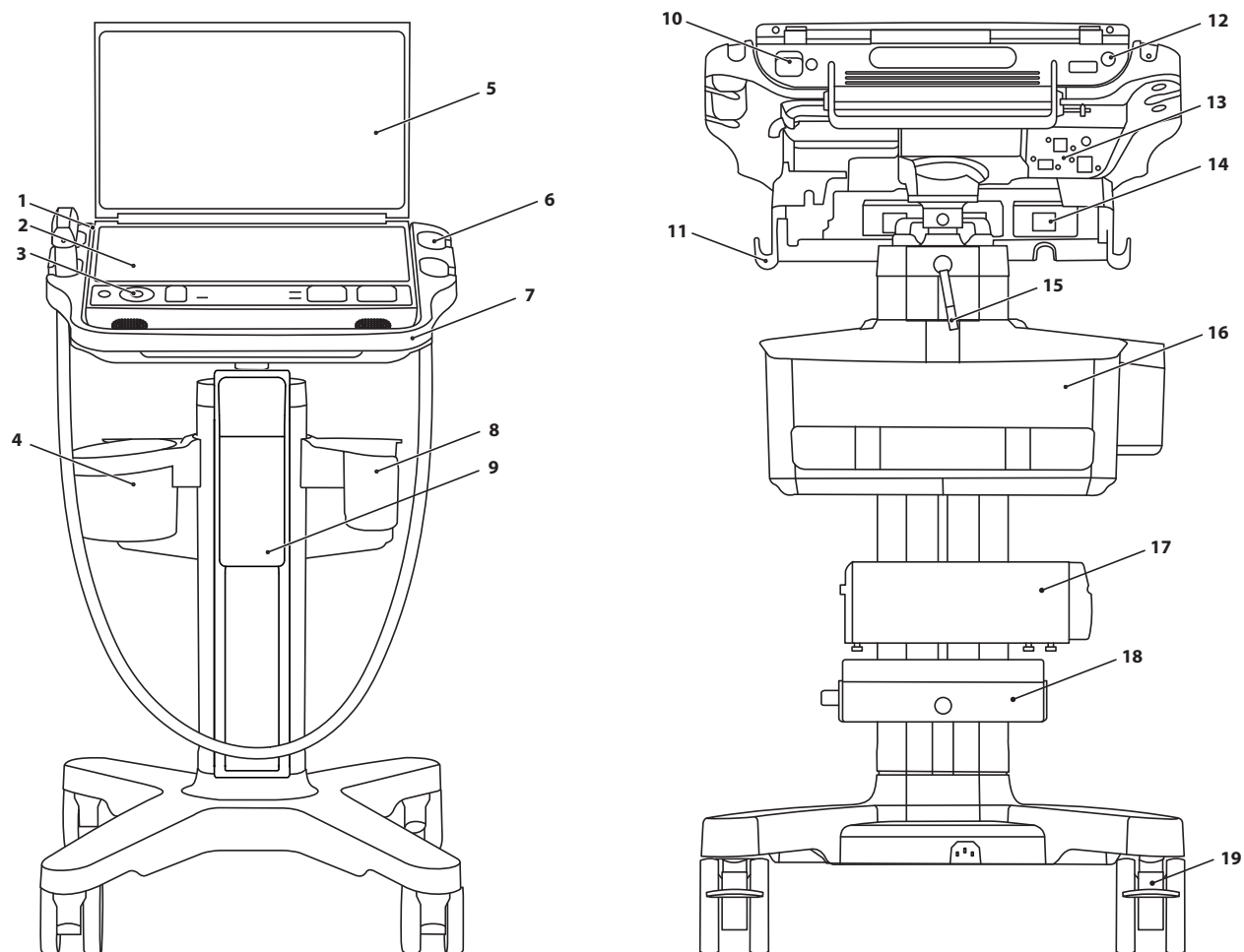
该超声仪是一款便携式设备，用于采集和显示高分辨率的实时超声图像。可用的功能取决于系统配置、硬件和软件版本、换能器和检查类型。

基本操作步骤

1. 连接换能器。请参阅[准备换能器 \[22\]](#)。
2. 开启系统。请参阅[打开/关闭超声仪 \[16\]](#)。
3. 选择换能器和检查类型，或者使用默认选择。请参阅[选择换能器和检查类型 \[25\]](#)。
4. （可选）输入患者信息。请参阅[输入患者信息 \[53\]](#)。
5. 扫描。请参阅[扫描 \[59\]](#)。

硬件功能

图 1. Sonosite ZX



前视图	后视图
1. 便携式电源的直流连接器（不使用支架）	10. 超声仪 USB 端口
2. 触摸面板	11. 换能器线缆支架
3. 物理控件	12. 超声仪电源开/关按钮
4. 擦拭剂支架	13. 支架 USB、视频输出和网络端口
5. 临床显示器	14. 换能器端口
6. 换能器和条码扫描器支架	15. 高度调节杆
7. 支架手柄	16. 带束线带的储存箱
8. 凝胶支架	17. 打印机
9. 支架电池	18. 电源
	19. 锁定轮

配件和外围设备



警告

仅使用 FUJIFILM Sonosite 推荐的配件和外围设备，包括电源。连接非 FUJIFILM Sonosite 推荐的配件和外围设备可能导致触电和超声仪故障。请与 FUJIFILM Sonosite 或您当地的代表联系索取 FUJIFILM Sonosite 可提供或推荐的配件和外围设备的列表。

本超声仪设计用于支持各种配件和外围设备。欲了解完整列表，请参阅 [兼容的配件和外围设备 \[162\]](#)。

准备超声仪

您可将超声仪放置在支架上，也可不使用支架。



警告

将超声仪放置在支架上时，请勿靠在超声仪的手柄上 超声仪可能会突然倾卸，导致您失去平衡。

将超声仪对接到支架



小心

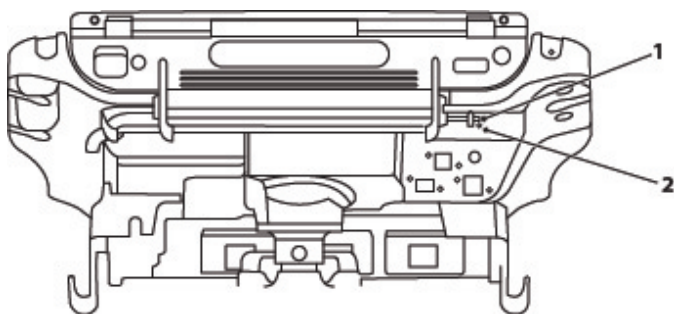
将超声仪连接到支架之前，断开与超声仪相连接的所有设备。如未断开与这些设备的连接，可能会导致超声仪或配件受损。

1. 将超声仪对接到支架之前，确保将超声仪手柄向上旋转。
2. 将超声仪对接到支架头，并向下旋转超声仪手柄直至锁定，确保超声仪固定。支架头的右后方有一个安全插销。默认情况下，插销装载了弹簧，处于闭合状态。向下旋转系统手柄时，安全插销将自动锁定。

将 Sonosite ZX 固定到支架

平台的右后方有一个安全插销。您可以更改超声仪固定到支架的方式。

图 2. 安全插销和邻近螺钉



1. 安全插销 2. 螺钉

请执行以下一项操作：

- 要将超声仪部分固定在支架上，保持安全插销的默认配置。
- 要将超声仪安全锁定到支架上，拧松使左插销保持打开状态的螺钉。让插销闭合，然后拧紧螺钉。
- 要更轻松地从支架上取下超声仪，将弹簧插销保持打开状态，同时拧紧邻近的螺钉。插销将保持在打开位置。

从支架上卸下 Sonosite ZX



小心

从支架上拆下超声仪之前，断开与超声仪相连接的所有设备。如未断开与这些设备的连接，可能会导致超声仪或配件受损。

1. 将支架头后右侧的安全插销向右滑动，即可解锁手柄。
2. 将安全插销插入右侧，同时将超声仪手柄向上拉。松开安全插销，它会弹回到默认位置。
3. 用手柄向上抬起超声仪，从支架头上断开超声仪连接。

调整支架



警告

在超声仪无人看管或者静止时，锁定支架轮。

执行以下任一操作：

- 要锁定或解锁轮子，按下轮子上的锁定杆或向上按锁定杆的底部。
- 升降超声仪平台时，确保平台上方的区域清空。
 - 面对支架背面，逆时针转动高度调节杆。
 - 提高或降低杆体到需要的高度，然后顺时针旋转拧紧调节杆。

运送系统

1. 关闭盖子并降低支架。
2. 向下按压并推动系统手柄，将超声仪锁定在支架上。
3. 固定换能器，确保电缆未接触地面。
4. 要推动超声仪，解锁支架的轮子，然后将支架前面的手柄向前推。

为超声仪供电

超声仪可以通过内部电池、支架电池或者交流电源供电。



警告

- 检查确认医院的交流主电源电压符合本设备的电源电压范围。
- 只将超声仪插入接地的医用级交流主电源插座。
- 请仅使用 FUJIFILM Sonosite 随超声仪提供的电源线。



小心

- 如果临床显示器上出现错误信息，切勿使用超声仪。记下错误代码，然后关闭超声仪。致电 FUJIFILM Sonosite 或联系您当地的代表。
- 使用交流电源时，将超声仪放在可以方便地将其断开交流主电源的位置。

安装或更换超声仪电池



警告

- 为避免对操作人员造成人身伤害并防止损坏本超声仪，请在安装前检查电池是否漏电。
- 为避免数据丢失并进行安全关机，请勿在未安装电池的时候操作超声仪。

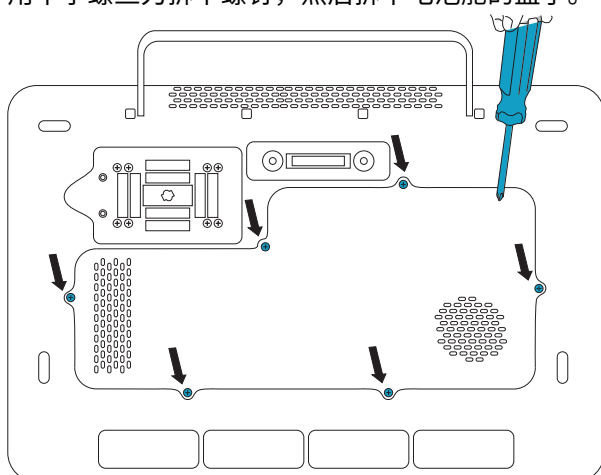


小心

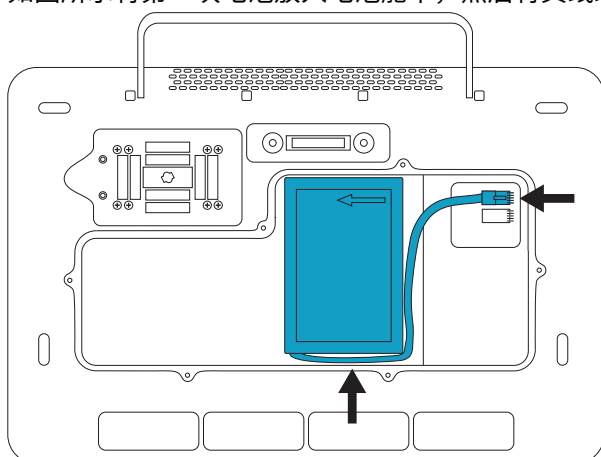
为确保支架电池和超声仪正常运行，超声仪应始终配备电池。

1. 确保超声仪关闭。
2. 如适用，断开电源连接。
3. 如果超声仪与支架连接，将其卸下。请参阅[从支架上卸下 Sonosite ZX \[12\]](#)。
4. 将超声仪倒置。

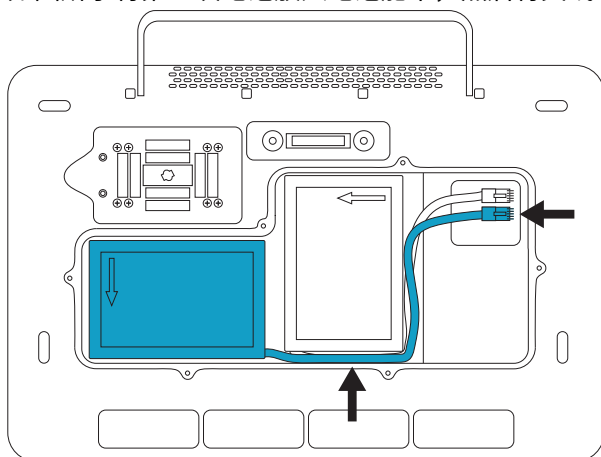
5. 用十字螺丝刀拆下螺钉，然后拆下电池舱的盖子。



6. 如图所示将第一块电池放入电池舱中，然后将其线缆插入连接器中。确保线缆完全放入电池舱内。



7. 如图所示将第二块电池放入电池舱中，然后将其线缆插入连接器中。确保线缆完全放入电池舱内。



8. 更换盖子，然后使用螺丝刀重新装上螺钉。

电源和电池指示器



小心

- 电池电量低时，将系统连接到交流电源。
- 电池涉及需要定期充电以保持最佳性能的技术。如果在几个月内未进行充电，电池性能可能会降低或丧失功能。通过将超声仪连接至交流电源，为电池充电。
- 应定期检查以确保电池可以充电。如果电池无法充电，请联系 FUJIFILM Sonosite 技术支持。
- 在超声仪上仅使用 FUJIFILM Sonosite 电池。



注意

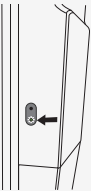
如果超声仪的电池电量不足或者临床显示器上的电池图标未显示电池电量状态，请断开超声仪的电源并将其连接至交流电源。

临床显示器上的超声仪状态区域内的图标以及超声仪和支架上的指示灯显示电源和电池状态。

电池状态还显示在电源和电池设置页面上。请参阅[电源和电池设置 \[48\]](#)。

表 11. 电源和电池指示灯

指示灯	状态
	系统连接了交流电，并且电池正在充电。电池的大致电量显示在图标下方，相当于柱条的长度。电池电量较低时，蓝条颜色更改为黄色。电量约为 5% 或以下时，颜色变为橙色，超声仪发出嘟嘟声并显示警告消息。您可以将超声仪配置为在电池电量低于 15% 时发出警告。
	超声仪插头已拔下，电池正在放电。电池电量完全放尽前的剩余时间显示在图标下方。
	超声仪只连接了交流电。
电源按钮 触摸面板和显示器背后的指示灯	黄色表示超声仪正在启动，绿色表示超声仪处于开启状态，绿色闪烁表示超声仪处于休眠状态。 当超声仪关闭或处于睡眠状态时，蓝色指示灯会亮起。指示灯常亮表示超声仪已连接至交流电源，且电池已充满电。指示灯淡入淡出表示超声仪已连接交流电源，且电池正在充电。 如果超声仪未连接交流电源，指示灯将会闪烁，闪烁模式根据电池电量变化： • 一次闪烁表示电池电量 > 10% • 两次闪烁表示电池电量 > 40% • 三次闪烁表示电池电量 > 70% 如果指示灯未亮起，则说明超声仪处于唤醒状态或未获取任何电源电力。

指示灯	状态
超声仪电源连接器旁边的指示灯	不在支架上时可见。当超声仪正在从便携式电源获取电力时，此指示灯打开。
支架底座上的指示灯	当支架正在获取电源电力时，此指示灯打开。
支架电池上的指示灯	当支架已连接至电源并且电池正在获取电源电力时，底部指示灯变为绿色。上方红色指示灯亮起表示电池出现问题或支架接收到过多电力。
	如果超声仪未对接到支架，当支架已连接电源且电池正在充电时，上方蓝色指示灯将会闪烁。电池充满电后，指示灯保持打开，但停止闪烁。

打开/关闭超声仪

- 若使用交流电源运行系统，执行以下任一操作：
 - 如果在没有支架的情况下使用超声仪，将便携式电源的直流输出连接到超声仪上的直流连接器，然后将交流电源线连接到医用级交流主电源插座。
 - 如果在支架上使用超声仪，将支架的交流电源线连接到医用级交流主电源插座并确保支架指示灯亮起。
- 如果使用电池电源运行超声仪，检查超声仪或支架上的指示灯。
- 按下电源按钮 .
- 要关闭系统，再次按下电源按钮。

当您的数据安全时，超声仪将断电。任何正在进行的传输都会在恢复供电后完成。关闭系统日志，退出登录，并结束活跃的检查。如果超声仪没有反应，请等候数分钟，然后重新启动。如果超声仪正在执行数据密集型后台操作，例如正在传送患者文件，此时重新启动超声仪可能导致患者数据丢失。要关闭无反应的超声仪，按下并按住电源按钮，直到超声仪关机。该程序可能需要 5 秒或更长时间。

使超声仪进入休眠模式

为保存电池电量，超声仪会在一段不活动期后进入休眠模式。要规定系统在进入睡眠模式前的不活动期，请参阅 [指定电源设置 \[48\]](#)。

要使超声仪立即进入睡眠模式，盖上盖子或点击系统菜单  中的 **Sleep**（睡眠）。您可以打开盖子或按下控件来唤醒系统。

插入和取下 USB 设备

可以使用超声仪上的 USB 端口来连接 USB 存储设备等设备。使用 USB 存储设备导出患者数据和日志。管理员用户还可以导入和导出用户帐户和设置配置。



警告

仅使用 FUJIFILM Sonosite 推荐的附件和外围设备。连接非 FUJIFILM Sonosite 推荐的附件和外围设备可能导致触电和超声仪故障。请与 FUJIFILM Sonosite 或您当地的代表联系索取 FUJIFILM Sonosite 可提供或推荐的附件和外围设备的列表。



小心

- 为避免 USB 存储设备中的数据丢失或设备受损，请勿在导出时移除 USB 存储设备或关闭超声仪。另外，当 USB 存储设备插在本超声仪上时，切勿碰撞或对其施压。否则，连接器可能会断裂。
- 如果 USB 图标  没有出现在显示器上的系统状态区域，则 USB 存储设备可能发生故障。更换该 USB 存储设备。
- 请勿移除超声仪的内部存储设备。设备上的数据经过加密，以符合 HIPAA 标准，若移除设备，这些数据将丢失。内部存储设备仅在维修时才可移除。



注意

为保护患者隐私，在通过电子方式发送患者图像、文件或记录之前，须移除其中的所有身份辨识信息。

1. 将 USB 存储设备插入超声仪或支架上的 USB 端口。

当 USB 图标  显示在屏幕上时，表示 USB 存储设备已准备就绪，可以使用。

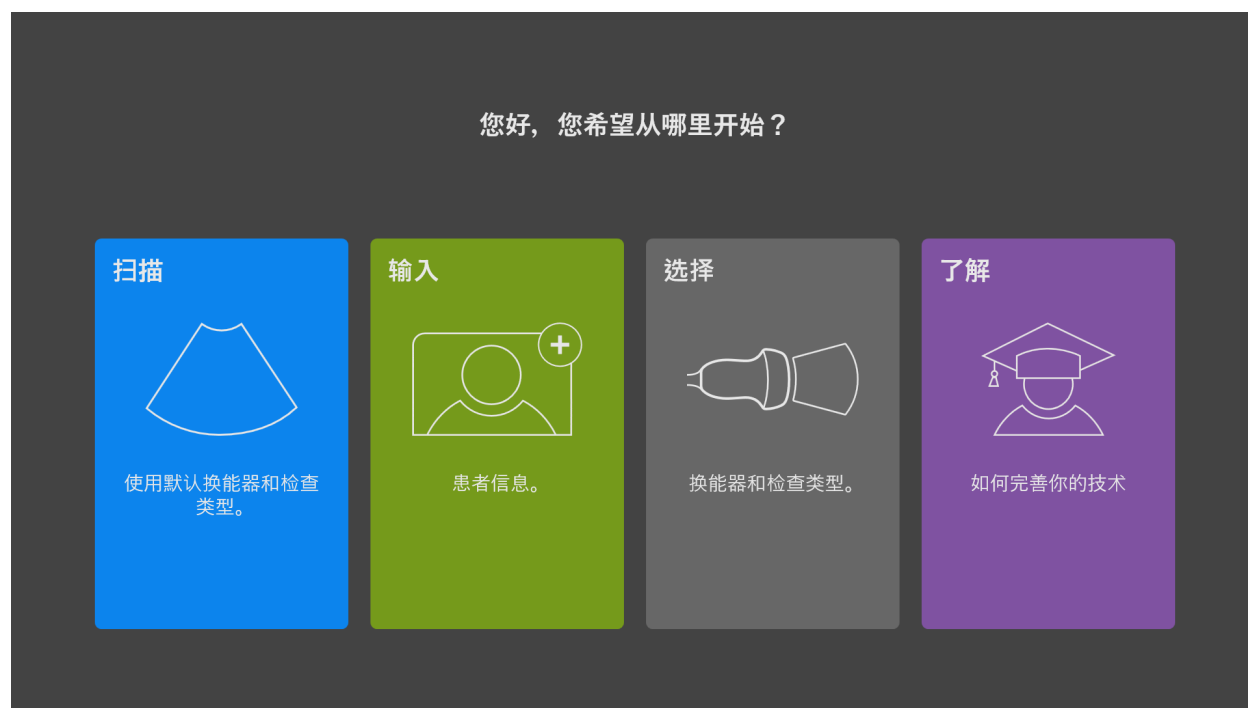
2. 如果正在导出，在 USB 动画图标  停止之后请等待至少 5 秒钟。
3. 从端口上拔下 USB 存储设备。

超声仪导出时拔下 USB 存储设备可能造成导出的文件遭到破坏或不完整。

一般交互操作

配置新的 Sonosite ZX 后，当您打开超声仪时，将显示启动屏幕。请参阅[首次配置超声仪 \[29\]](#)。

图 3. 启动屏幕



超声仪具有四个可从启动屏幕访问的主要模块：

- **Scan（扫描）** — 可在此模块中执行患者检查。
- **Enter（输入）** — 可通过此模块访问患者信息表，并可在其中输入患者信息、搜索患者、查看预定患者列表，以及选择检查。
- **Select（选择）** — 可在此模块中选择换能器和检查类型的组合，以用于扫描。
- **Learn（学习）** — 此模块包含超声的继续扫描教学教程。

可选择其中一些模块作为启动屏幕。请参阅[选择启动模式 \[49\]](#)。

临床显示器

临床显示器显示超声图像以及关于检查和系统状态的详细信息。

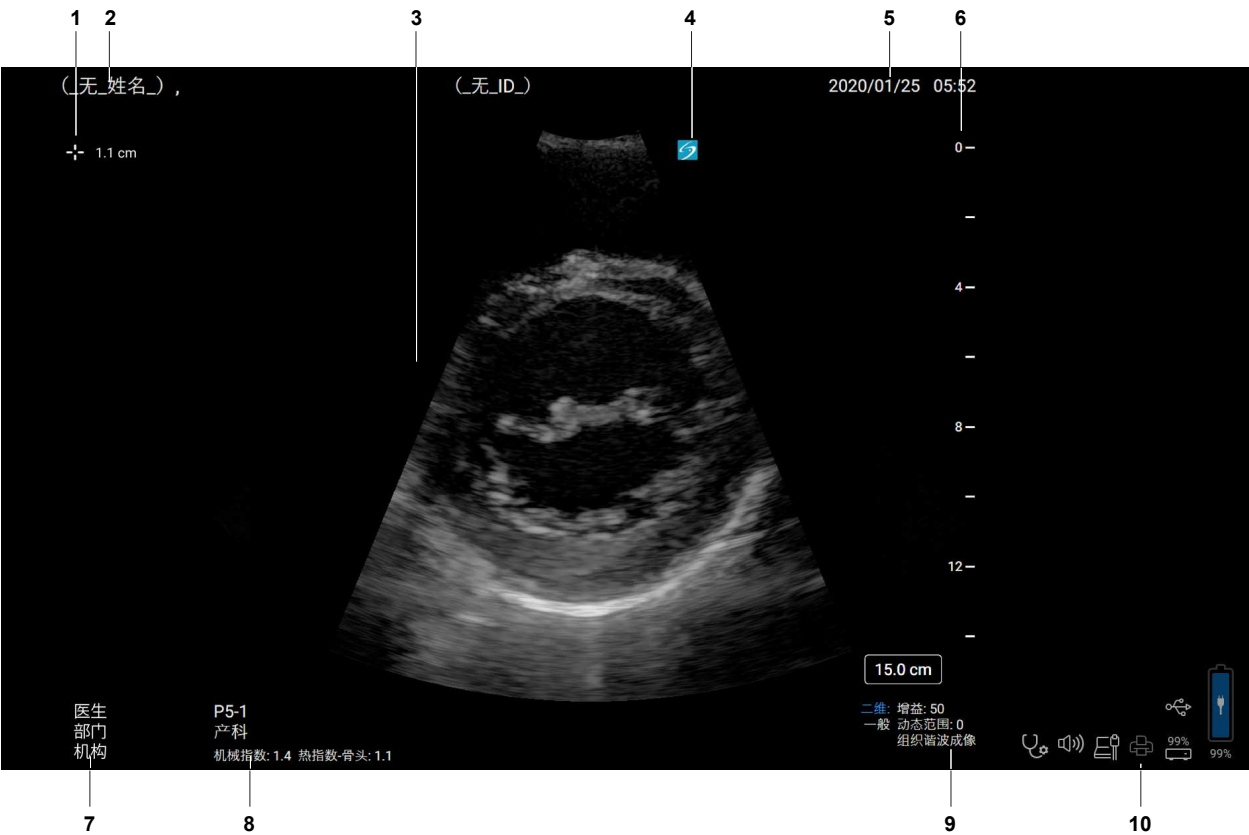
Sonosite ZX 临床显示器并非触摸屏。



警告

- FUJIFILM Sonosite 建议不要使用 FUJIFILM Sonosite 提供的临床显示器以外的任何显示器。仅临床显示器上显示的图像经过本设备预期用途的验证。
- 请勿使用通过数字视频输出端口连接的显示器进行医疗诊断。

图 4. 临床显示器布局



1.	测量与计算区	6.	深度刻度
2.	患者标题	7.	临床医生、科室和医院
3.	超声图像	8.	已选择的换能器、检查类型、以及 MI 和 TI 值
4.	方向标记	9.	成像模式和已选择的控件
5.	日期和时间	10.	系统状态区域

数字视频输出

警告

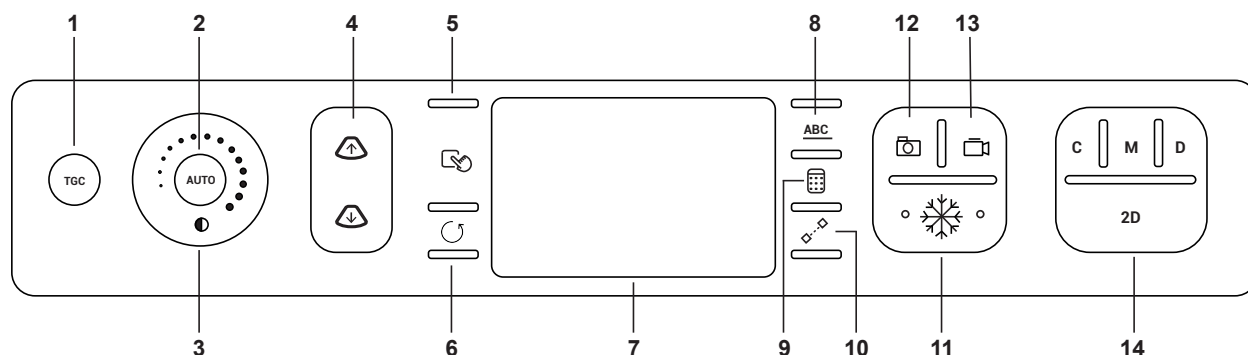
- 为避免可能的电击或电磁干扰，请在临床使用前验证所有设备是否正常操作，以及是否符合相关的安全性标准。将一些其它设备连接到超声仪，即组成一个医疗系统。FUJIFILM Sonosite 建议验证系统、所有设备组合和连接到超声仪的配件都符合相关安装要求和安全标准。
- 出于安全考虑，FUJIFILM Sonosite 建议隔离与外部设备的辅助视频连接；例如，光学或无线接口适配器。使用前，请与经过培训的生物医学工程师一起检查系统的电气安全。

数字视频输出分辨率为分辨率在 60 Hz 下为 1920 x 1080。

物理控件

物理控件有两个版本：国际版和英语版。英语版将下图中的几个图标替换为短语。

图 5. 国际控件



1.	TGC	按该按钮可显示屏幕时间增益补偿 (TGC) 控件（仅实时成像）。
2.	AUTO (自动)	按该按钮可自动调整增益描绘（仅实时成像）。
3.	GAIN (增益) 或	绕着滚轮逆时针或顺时针拖动您的手指，以减少或增加总体增益。图像冻结时，滚轮在影片回放过程中滚动。
4.	DEPTH (深度)	按该按钮可减少或增加成像深度（仅实时成像）。
5.	SELECT (选择) 或	按该按钮可循环遍历会影响屏幕行为的触摸板控件，切换卡尺，或者当执行多步测量时前进到下一步。
6.	UPDATE (更新) 或	按下该按钮可完成一项操作，开始并结束在多普勒和 M 模式中的滚动，或切换图像之间的焦点。
7.	触摸板	使用触摸板选择、调整和移动临床显示器上的项目。
8.	ABC	按下该按钮可在触摸面板上显示或隐藏标签选项。
9.	CALCS (计算) 或	在触摸面板上按住该按钮可显示或隐藏分析包。
10.	CALIPER (卡尺) 或	按下该按钮可在临床显示器上显示卡尺，并在触摸面板上显示测量控件。
11.		按下该按钮可冻结和取消冻结图像。
12.		按下该按钮可将图像保存至内部存储设备，并将测量值和计算保存至报告。
13.		在实时成像过程中按下该按钮，将短片保存到内部存储设备。
14.	成像模式	
	C	按下该按钮可开启和关闭彩色成像。
	M	按下该按钮可打开 M 模式。再次按下该按钮可开始 M 模式滚动。第三次按下该按钮可关闭 M 模式。
	D	按下该按钮可打开多普勒。再次按下该按钮可开始多普勒模式滚动。第三次按下该按钮可关闭多普勒模式。
	二维	按下该按钮可返回二维成像。

触摸板

将触摸板用作选择设备。当触摸板激活时，在屏幕上拖动手指，以移动屏幕上的项目。

您可以使用触摸板执行下列操作：

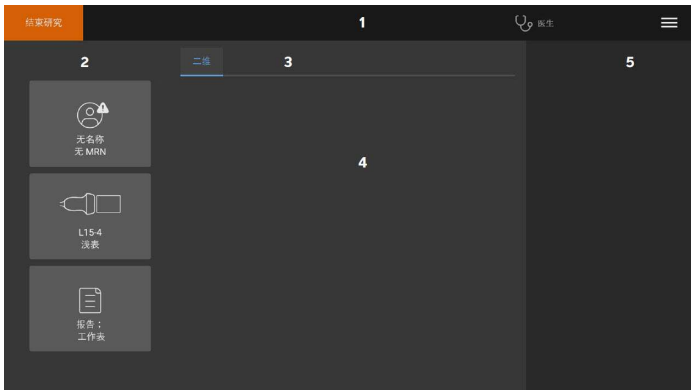
- 移动标签、图形和换能器标记

- 移动卡尺
- 放置 M 型取样线和多普勒取样线
- 放置和调整目标区域 (ROI) 框的大小
- 移动缩放框
- 移动基线
- 滚动浏览冻结图像的图片帧

触摸面板

触摸面板与许多其他触摸屏设备类似。触摸面板显示会根据超声仪的使用方式而有所不同。使用触摸面板调整设置；选择检查类型、换能器和成像模式；输入患者信息；执行测量；等等。使用触摸面板时，结果显示在临床显示器上。

图 6. 触摸面板布局



1. 标题，带结束检查按钮、临床医生登录和超声仪菜单	4. 可变内容，包括成像控件、标签、测量和计算
2. 左面板按钮	5. 可变显示，包括右面板按钮、图像和短片、测量和计算结果
3. 随用途而变化的选项卡	

屏幕键盘

可以使用屏幕键盘在文本框中输入文本（例如，在患者信息表中）。

1. 点击文本框或按下 **ABC** 按钮。
在大多数情况下，都会显示屏幕键盘。如果输入标签，您可能需要再次点击 **ABC**。
2. 根据需要点击按键：
 - 点击 shift 键  将一个字母按键更改为大写字符。
 - 点击 caps lock 键  将所有键都更改为大写字符。
 - 填写表单时，点击 **next**（下一个）或 tab 键  前进至下一个文本框。

- 填写表单时，点击 **previous**（上一个）跳转至上一个文本框。
- 点击 **123*#** 显示数字、符号和特殊字符的按键。
- 点击 **abc** 返回字母按键。
- 填写表单时，按住字母按键显示重音字符。
- 点击  删除指针左侧的字符。
- 点击  关闭键盘。在某些情况下，也可以按返回键关闭键盘。

准备换能器



警告

- 某些凝胶和消毒剂可能会导致某些人发生过敏反应。
- 某些换能器鞘管含有天然胶乳和滑石，可能会对某些人造成过敏反应。FUJIFILM Sonosite 建议您确定对乳胶和化石敏感的患者，并且做好立即治疗过敏反应的准备。



小心

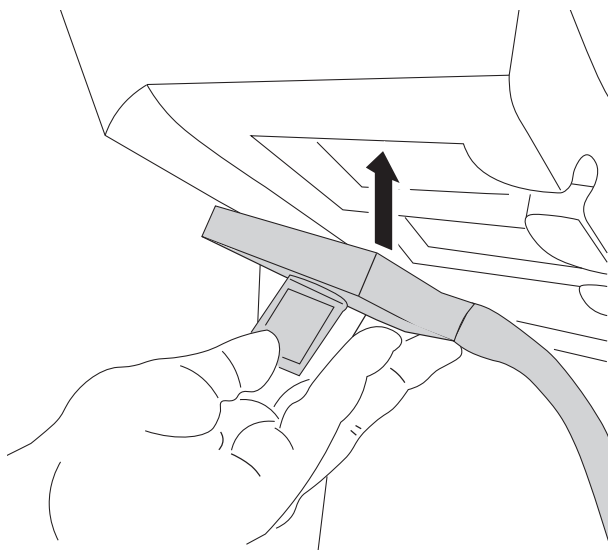
- 为避免损坏换能器，请仅使用 FUJIFILM Sonosite 推荐的凝胶。使用其他凝胶可能损坏探头，并且使保修失效。如果您对凝胶的相容性有疑问，请联系 FUJIFILM Sonosite 或您当地的代表。
- 每次使用后，清洁换能器。

连接换能器

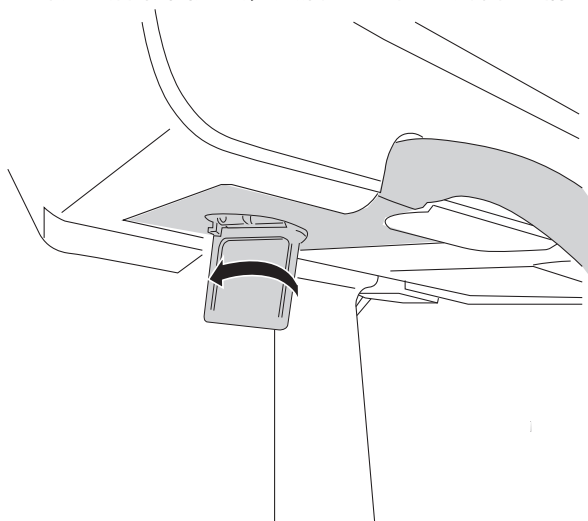
Sonosite ZX 安装在支架上时，可以同时连接一个换能器。选配三联换能器连接 (TTC) 可作为支架附件。

将换能器连接到 TTC

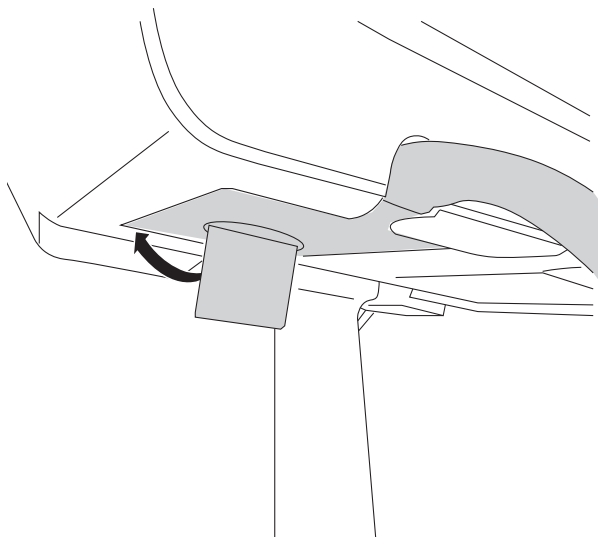
1. 向上拉起换能器插销手柄，然后顺时针旋转。
2. 将换能器连接器插入平台底部的其中一个换能器模块端口。



3. 确保连接器稳固连接，然后逆时针旋转插销手柄。



4. 向上按插销手柄，将换能器连接器紧固到换能器模块。



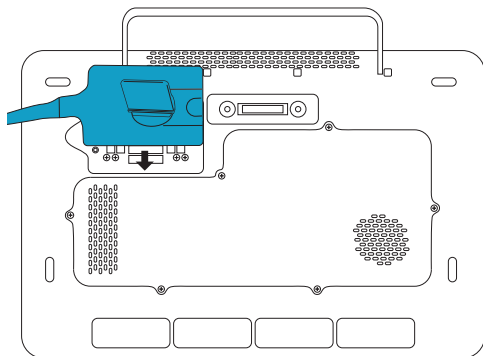
重复以上步骤，可最多再增加两个换能器。

将超声仪连接到支架以后，连接换能器

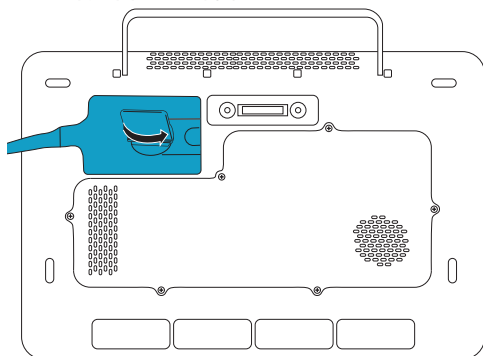
1. 在支架头的右下方找到超声仪换能器连接器的入口。
2. 向上拉起换能器插销手柄，然后顺时针旋转。
3. 将换能器连接器插入超声仪。
4. 确保连接器稳固连接，然后逆时针旋转插销手柄。
5. 向上按插销手柄，将换能器连接器紧固到超声仪。

将换能器直接连接到超声仪

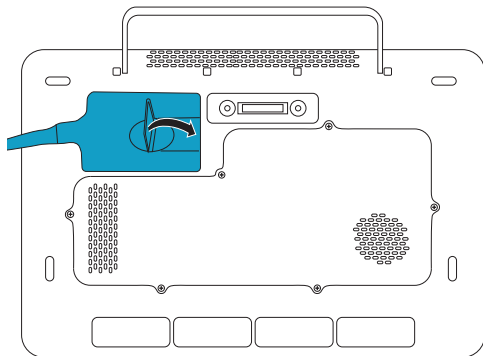
1. 将超声仪倒置。
2. 向上拉起探头插销，然后顺时针旋转插销。将换能器接头与本超声仪背面的接口对齐。
3. 将插销抬起的换能器连接器插入超声仪连接器中。



4. 逆时针方向旋转插销。



5. 按下插销，将换能器连接器固定在本系统上。



拆下换能器



小心

为避免设备损坏从而导致图像质量下降，请勿在换能器运行时将其断开。断开前，请先冻结图像或切换至另一台换能器。

- 1. 向上拉起换能器插销，然后顺时针旋转插销，直至松开。
- 2. 将换能器连接器从系统上拉出。

选择换能器和检查类型



警告

为了防止误诊或者伤害患者，在应用中使用正确的探头。对于每种换能器、检查类型和成像模式，诊断功能是不同的。换能器是根据其物理应用所决定的特定标准进行开发。这些标准包括生物相容性要求。使用前，了解系统的能力。

进行扫描之前，选择换能器和检查类型。检查类型是为临床使用而优化的预定义扫描设置组。

- 1. 请执行以下一项操作：
 - 在启动屏幕上，点击 **Select Transducer and Exam type**（选择换能器和检查类型）。
 - 在触摸面板上，点击当前换能器和检查按钮。
 - 在患者信息表上，点击当前换能器和检查按钮。
- 2. 在相应换能器的卡片上，执行以下一项操作：
 - 双击检查类型。
 - 点击检查类型，然后点击 **Scan**（扫描）或点击 **Cancel**（取消）。滚动检查类型列表可显示隐藏项目。

表 12. 换能器的成像模式和检查类型

换能器	检查类型	成像模式			
		二维，M 模式	彩色 ^a	脉冲波多普勒 ^b	CW 多普勒
C5-1 ^c	腹部	✓	CVD, CPD	✓	—
	早期妊娠	✓	CVD, CPD	✓	—
	妇科	✓	CVD, CPD	✓	—
	肺部	✓	CVD, CPD	✓	—
	肌肉骨骼 (MSK)	✓	CVD, CPD	✓	—
	神经	✓	CVD, CPD	✓	—
	产科 (OB)	✓	CVD, CPD	✓	—
	脊柱	✓	CVD, CPD	✓	—
IC10-3	早期妊娠	✓	CVD, CPD	✓	—
	妇科	✓	CVD, CPD	✓	—
	产科 (OB)	✓	CVD, CPD	✓	—
	前列腺	✓	CVD, CPD	✓	—

换能器	检查类型	成像模式			
		二维, M 模式	彩色 ^a	脉冲波多普勒 ^b	CW 多普勒
L12-3	动脉 ^d	✓	CVD, CPD	✓	—
	乳房	✓	CVD, CPD	✓	—
	颈动脉 ^d	✓	CVD, CPD	✓	—
	肺部	✓	CVD, CPD	✓	—
	肌肉骨骼 (MSK)	✓	CVD, CPD	✓	—
	神经	✓	CVD, CPD	✓	—
	眼科	✓	CVD, CPD	✓	—
	浅表	✓	CVD, CPD	✓	—
	静脉 ^d	✓	CVD, CPD	✓	—
L15-4	乳房	✓	CVD, CPD	✓	—
	肌肉骨骼 (MSK)	✓	CVD, CPD	✓	—
	神经	✓	CVD, CPD	✓	—
	浅表	✓	CVD, CPD	✓	—
L19-5	动脉 ^d	✓	CVD, CPD	✓	—
	肌肉骨骼 (MSK)	✓	CVD, CPD	✓	—
	神经	✓	CVD, CPD	✓	—
	眼科	✓	CVD, CPD	✓	—
	浅表	✓	CVD, CPD	✓	—
	静脉 ^d	✓	CVD, CPD	✓	—
P5-1	腹部	✓	CVD, CPD	✓	—
	心脏	✓	CVD, Var	✓	✓
	聚焦心脏	✓	CVD, Var	✓	✓
	肺部	✓	CVD, CPD	✓	—
	产科 (OB)	✓	CVD, CPD	✓	—
	眼眶	✓	CVD, CPD	✓	—
	经颅	✓	CVD, CPD	✓	—
	心脏复苏	✓	CVD, Var	✓	✓

^a 彩色多普勒方差 (Var) 仅可在心脏检查中使用。彩色能量多普勒 (CPD) 可在所有检查中使用，但心脏检查类型除外。CVD = 彩色速度多普勒

^b 对于心脏检查类型，脉冲波组织多普勒成像也是可用的。

^c 可进行针头指引。要了解更多信息，请参阅“将 CIVCO 产品与 FUJIFILM Sonosite 超声仪结合使用”。

^d 在同步多普勒成像模式中可用。

凝胶

进行检查期时，在探头上使用声耦合凝胶。尽管大多数凝胶都可提供适当的声耦合，但某些凝胶与某些探头材料不相容。FUJIFILM Sonosite 推荐使用 Aquasonic 凝胶，并随本超声仪提供有其样品。

对于一般使用，可将适量的凝胶涂敷在探头与身体之间。对于介入式使用，请使用换能器鞘管。

鞘管



警告

对于经直肠、经阴道、或针导引检查程序，使用市场上公认合格的无菌换能器鞘管和无菌耦合凝胶。在您准备就绪可以执行操作之前，切勿使用探头鞘管和耦合凝胶。使用后，取出和弃置一次性鞘管，然后使用 FUJIFILM Sonosite 批准的消毒剂对换能器进行清洁和消毒。

安装换能器鞘管

1. 将凝胶涂敷在鞘管内侧。确保凝胶位于鞘管末端。
2. 将换能器插入鞘管内。
3. 在换能器和线缆上拉鞘管，直到鞘管完全伸展。
4. 使用随鞘管提供的条带固定鞘管。
5. 检查并除去换能器表面与鞘管之间的气泡。
换能器表面与鞘管之间的气泡可能会影响超声图像。
6. 检查鞘管，确保没有孔洞或裂缝。

机载教学视频

FUJIFILM Sonosite 机载教学视频是 3D 动画视频，介绍了扫描技术、术语等等。

播放视频时，扫描处于活动状态，所以，可以一边使用可视指南，一边练习扫描技术。

播放视频

1. 通过执行以下一项操作，播放视频：
 - 在启动屏幕上，点击 **Learn**（了解）。
 - 在触摸面板上点击 **Learn**（了解）。
 - 在触摸面板右上角的超声仪菜单  中，点击 **Learn**（了解）。
2. 在屏幕顶部，点击一个类别（例如 **Basics**（基本））。
当前选择是突出显示的。
3. 在触摸面板上向左或向右滑动，以显示额外卡片。
4. 在这些卡片中，点击一个视频选择。
将出现视频播放器。
5. 执行以下任一操作：
 - 从 **Video Language**（视频语言）菜单中，选择一种语言。
 - 使用播放器底部的控件播放或暂停视频。
 - 点击音量控件以将音频静音。再次点击可以取消静音。
 - 拖动音量滑块以调整音量。
 - 点击列表中的另一个视频，以播放该视频。
 - 点击 **Back**（返回）以返回至 **Learn**（了解）屏幕。
 - 点击 **Scan Along**（继续扫描）在扫描时播放视频。
视频显示在扫描屏幕上。可播放、暂停、展开或关闭视频。

配置超声仪

在 System Settings（系统设置）中可以定制系统以及设置首选项。



注意

- 如果以访客身份登录系统，则并非全部系统设置都可用。
- 重置功能见一些系统设置页面。

浏览系统设置

1. 点击触摸面板上的系统菜单.
2. 点击 **System Settings**（系统设置）。
3. 从列表中点击一项设置以显示设置页面。
4. 在设置页面中，执行以下其中一项操作：
 - 如果系统设置有多页，点击 **Back**（返回）按钮可返回上一页。
 - 从列表中点击另一项系统设置可显示其相应的设置页面（您所做的所有更改都会进行保存）。
 - 点击 **Done**（完成）保存所做的更改并退出系统设置。
 - 点击 **Cancel**（取消）取消更改。

返回出厂默认设置



小心

将系统还原为默认设置将删除所有设置和患者数据。执行该操作前，请对数据进行备份。

1. 要手动重置系统，请同时按下 AUTO（自动）和 **2D**（二维）按钮。
2. 确保系统连接至交流电源，然后点击 **Yes**（是）继续。
重置系统可能需要最多 35 分钟。



注意

如果系统电量不足，则需重新启动该过程。

3. 重置完成后，点击 **OK**（确定）重启系统。

将系统作为管理员

拥有管理权限的用户能够管理用户和配置系统的某些设置和安全功能。管理用户还可使用配置向导来设置系统。

可用安全性设置可帮助您满足 HIPAA 标准中所列适用的安全性要求。用户最终负责保护在超声仪上收集、储存、查看和传输的所有电子保护健康信息，并确保这些信息的安全性。



小心

根据 1996 年颁布的《健康保险流通与责任法案》(Health Insurance Portability and Accountability Act, HIPAA) 和《欧洲联盟数据保护指令》(European Union Data Protection Directive, 95/46/EC)，要求维护或传输健康信息的医疗护理提供者遵守适当的程序：以确保信息的完整性和保密性；防止信息的安全性或完整性遭受任何合理预见的威胁或危险，或防止未获授权而使用或公开健康信息。

首次配置超声仪

全新的 Sonosite ZX 超声仪首次开启时会自动启动配置向导。向导的第一页会提示您创建一个管理员帐户。在系统设置期间，某些设置（例如日期和时间）可能在出厂前已进行设定。根据您的组织制定的方针，您始终可输入其他值。

1. 按下电源按钮开启超声仪。
系统会自动启动配置向导。
2. 在第一页，输入想要使用的管理登录信息。



注意

为确保安全性，请选择一个包含大写字母 (A-Z)、小写字母 (a-z) 和数字 (0-9) 的密码。密码是区分大小写的。

3. 在下一页，确认日期和时间设置，并酌情进行修改。
4. 选择是否要使用包含导出设置的 USB 存储设备从另一个 Sonosite ZX 超声仪导入自定义设置。
将设备连接到超声仪后，按照导入说明进行操作。向导将跳过其余设置过程。
5. 在下一页，输入您的医疗机构和科室信息。
6. 指定电源和电池设置。
7. 最后，选择下列其中一种模式：



注意

只能通过再次运行向导来切换模式（仅限管理员），该过程将重置系统并删除所有数据。



小心

FUJIFILM Sonosite 强烈建议将系统配置为安全模式。在非安全模式下运行会增加不符合 HIPAA 规章的风险。

- **Secure mode（安全模式）**：安全模式要求用户登录系统，并启用用户管理，包括目录服务器支持。安全模式符合患者隐私条例，并允许连接目录服务器。如果系统处于安全模式，则只有管理员才能更改连接设置以及导入和导出系统设置。
- **Non-secure mode（非安全模式）**：非安全模式允许任何用户在无需登录的情况下访问所有系统功能，管理设置除外。

系统重启以启用新设置。

访问管理设置

要登录、退出系统及更改密码，请参阅 [登录和退出 \[37\]](#)。如果您忘记了管理员密码，请参阅 [返回出厂默认设置 \[28\]](#) 重置系统或联系 FUJIFILM Sonosite（请参阅 [获取帮助 \[1\]](#)）。



小心

将系统还原为默认设置将删除所有设置和患者数据。执行该操作前，请对数据进行备份。

1. 点击 ，然后点击 **System Settings**（系统设置）。
2. 要显示管理设置主页面，请点击左侧列表中的 **Administration**（管理）。
3. 如有提示，键入您的管理登录信息，然后点击 **Login**（登录）。

在系统上管理用户

只有管理员才能管理用户帐户，包括从另一个系统导入用户帐户、创建或编辑用户帐户或从系统中删除用户帐户。

要通过与目录服务器同步并使用基于服务器的用户帐户来管理用户，请参阅[配置连接目录服务器 \[31\]](#)。

必填字段用星号 (*) 表示。

在系统上添加新用户

1. 使用管理登录信息，登录管理设置页面。
2. 点击 **User Management**（用户管理）。
3. 在用户管理页面上，点击 **Add User**（添加用户）。填写用户信息字段。
4. 如果要求用户更改密码，请选择 **Require password change on next login**（下次登录时需要更改密码），然后输入临时密码以便新用户获得初始访问权。



注意

- 为确保安全性，请选择一个包含大写字母 (A-Z)、小写字母 (a-z)、特殊字符和数字 (0-9) 的密码。
 - 密码是区分大小写的。
 - 两次更改密码之间需要的默认最小时间（24 分钟）可能会与要求用户在下一登录时更改密码产生冲突。
5. 如果希望用户帐户在给定日期到期（例如向学员、实习生或其他人员提供的帐户），请选择 **Enable account expiration**（启用帐户过期），然后在 **Set account expiration in days**（设置帐户有效期限（天））字段中输入帐户将到期的天数（例如 90）。
 6. 完成新用户配置后，点击 **Save to Database**（保存到数据库）。

编辑用户

1. 使用管理登录信息，登录管理设置页面。
2. 点击 **User Management**（用户管理）。
3. 点击列表中的用户帐户，然后点击 **Edit User**（编辑用户）。
4. 对用户信息字段进行必要的更改。



注意

尽管您可以更改用户姓氏或名字，但一旦创建用户帐户名，则无法修改。

5. 完成用户帐户修改后，点击 **Save to Database**（保存到数据库）。

更改用户密码

1. 使用管理登录信息，登录管理设置页面。
2. 点击 **User Management**（用户管理）。
3. 点击列表中的用户帐户，然后点击 **Edit User**（编辑用户）。
4. 选择 **Reset password**（重设密码）。
5. 在 **Password**（密码）文本框和 **Confirm**（确认）文本框中键入新密码。



注意

这两个字段中键入的密码必须一致。

启用禁用的用户帐户

1. 使用管理登录信息，登录管理设置页面。
2. 点击 **User Management**（用户管理）。
3. 点击列表中的用户帐户，然后点击 **Edit User**（编辑用户）。
4. 将用户 **Status**（状态）设为 **Active**（活跃）。

删除用户

1. 在用户管理页面上，点击列表中的用户帐户。
2. 点击 **Delete User**（删除用户）。
3. 点击 **Yes**（是）。

配置连接目录服务器

为了使用基于服务器的用户帐户，必须在安全模式下配置系统（请参阅 [首次配置超声仪 \[29\]](#)）。建议向 IT 管理员咨询以下操作程序。

1. 使用管理登录信息，登录管理设置页面。
2. 点击 **LDAP/AD**。
3. 选择 **Use LDAP/AD authentication**（使用 LDAP/AD 验证）。



注意

启用连接公司目录服务器将禁用本地帐户创建。您可以继续使用已有的本地用户帐户，但启用此设置后无法添加新的本地帐户。

4. 在 **Remote server**（远程服务器）字段中，键入目录服务器的完全限定域名 (FQDN) 地址或 IP 地址。
5. 在 **Port**（端口）字段中，键入目录服务器的端口号。
LDAP 的默认端口为 389。LDAPS 的默认端口为 636。您的目录服务器端口号可能不同。
6. 如需使用传输层安全 (TLS) 对超声仪和目录服务器之间的通信进行加密，请点击 **Secured**（安全）旁边的复选框（如不勾选此复选框可能会影响系统上使用的密码）。
如果使用具有私有证书颁发机构 (CA) 的 TLS，则必须首先导入私有根 CA 证书（请参阅 [管理证书 \[36\]](#)）。从 LDAPS 证书颁发机构列表中选择所需证书。

7. 在 **Search root**（搜索根）字段中，键入根目录的可分辨名称。
可分辨名称通常与域名相同，根据 RFC-2253 采用 X.500 "attribute=value" 格式表示。
8. 在 **User DN**（用户域名）字段中，键入您要搜索的用户目录的可分辨名称。



注意

通常，您读取的目录路径以倒序存储用户帐户。

9. 在 **Domain name**（域名）字段中，键入应添加到用户帐户名前面的域名组成（通常为 DNS 域名的子域），以便目录查找成功。
10. 完成连接配置后，点击 **Test Connection**（测试连接）。



注意

如果连接失败，请确保输入信息正确且网络或服务器没有问题。

11. 点击 **Save**（保存）。

管理密码要求

管理员可以定义用户帐户密码复杂度，包括必填字符类型、密码长度和多次登录失败后的锁定策略。系统上定义的密码要求仅适用于本地用户帐户。

1. 使用管理登录信息，登录管理设置页面。
2. 点击 **Password Rules**（密码规则）。
3. 在 **Password complexity**（密码复杂度）下，为密码复杂度选择所需的参数组合。
4. 利用 **Minimum length**（最小长度）和 **Maximum length**（最大长度）控制密码的最小长度和最大长度。
5. 如果您想要更改 24 分钟这一默认的最小密码持续时间值，在 **Min duration for the password to be active (mins)**（密码激活的最短持续时间（分钟））字段中输入一个值。
6. 如果您希望限制密码的重复使用，请在 **Enforce password history count**（执行密码历史记录计数）字段中输入用户可重复使用前一个密码的次数。
7. 如果您希望定期更改密码，请在 **Password expires in (days)**（密码将在（天）后失效）字段中输入密码将失效的天数。
8. 在 **Account lockout threshold (unsuccessful attempts)**（帐户锁定阈值（尝试失败次数））字段中输入在系统阻止用户登录之前用户可尝试的登录失败次数。
9. 在 **Account lockout duration (mins)**（帐户锁定持续时间（分钟））字段中输入用户被锁定后阻止用户尝试登录的时长（以分钟为单位）。

保护患者信息



注意

为保护患者隐私，在通过电子方式发送患者图像、文件或记录之前，须移除其中的所有身份辨识信息。

可以配置系统，在启动时要求输入用户名和密码。如果要求用户登录，请在系统上设置本地用户帐户或连接目录服务器以访问帐户。

为了有助于保护患者敏感信息，可以选择在显示器上不显示患者姓名和 ID 号码，并且将其从导出的图像和视频短片上删除。也可以从系统中删除患者数据。

隐藏患者信息

1. 使用管理登录信息，登录管理设置页面。
2. 点击 **Admin Settings**（管理员设定）。
3. 要在显示器上隐藏患者信息，请确保选择了 **Hide patient information on clinical monitor**（在临床监视器上隐藏患者信息）复选框。
4. 要在导出数据中隐藏患者信息，请确保选择了 **Hide patient information on export**（导出时隐藏患者信息）复选框。

从系统中删除所有患者数据



小心

执行该操作前，请对患者数据进行备份。

1. 使用管理登录信息，登录管理设置页面。
2. 点击 **Admin settings**（管理员设置）。
3. 点击 **Delete All Patient Data**（删除所有患者数据）。
4. 确保系统连接至交流电源，然后点击 **Yes**（是）继续。
删除患者数据需要约 35 分钟。



注意

如果系统电量不足，则需重新启动该过程。

5. 删除完成后，点击 **OK**（确定）重启系统。

控制数据导入和导出

管理员可控制数据导出到所连接 USB 存储设备的过程或阻止访问 USB 存储设备和网络。

1. 使用管理登录信息，登录管理设置页面。
2. 点击 **Admin settings**（管理员设置）。
3. 要控制导出到 USB 存储设备的过程，执行以下一项操作：
 - 如要允许导出数据，选择 **Enable export to USB**（启用导出到 USB 功能）复选框。
 - 如要阻止导出数据，取消选择 **Enable export to USB**（启用导出到 USB 功能）复选框。
4. 要限制访问网络或设备，在 **Enabled IO devices**（启用的 IO 设备）下执行以下任何操作：
 - 如要限制无线网络访问，取消选择 **Wifi**（无线网络）复选框。
 - 如要限制以太网网络访问，取消选择 **Ethernet**（以太网）复选框。
 - 如要阻止任何 USB 设备连接系统，取消选择 **USB devices**（USB 设备）复选框。

创建登录通知

管理员可以创建一条通知或其他消息，用户在登录系统时将看到它们。该消息可以配置为仅在新用户首次登录时显示，也可以配置为用户每次登录时都显示。

1. 使用管理登录信息，登录管理设置页面。
2. 点击 **Admin settings**（管理员设置）。
3. 选择 **Enable system use notification**（启用系统使用通知）复选框，然后输入通知文本。
4. 选择合适的选项以便在用户每次登录时显示通知，或者仅在新用户首次登录时显示通知。

配置内部存储设置

管理员可以通过配置自动删除设置和内部存储器警报来设置系统管理内部存储器的方式。

您的自动删除设置必须与 DICOM 设置兼容。如果您已经设置了存储确认服务器，确保系统自动删除仅限于存储提交的检查。如果仅设置了存档服务器，您可以允许系统删除已存档的检查。否则，您可以选择 All studies（所有检查）选项。

配置自动删除设置

1. 使用管理登录信息，登录管理设置页面。
2. 单击 **Auto Delete**（自动删除）。
将显示自动删除设置页面。
3. 在 **Auto Delete**（自动删除）下，选择以下选项之一：
 - **On**（开）
 - **Off (manual)**（关闭（手动））
这是默认选项。
4. 选择要删除的检查类型：
 - **Storage Committed studies only**（仅限于存储提交的检查）
 - **Archived studies only**（仅限于存档的检查）
 - **All studies**（所有检查）
5. 选择要删除的检查时长：
 - **24 hours old**（24 小时）
 - **3 days old**（3 天）
 - **7 days old**（7 天）
 - **28 days old**（28 天）
6. 单击 **Save**（保存）并确认选择。
系统将在每天的午夜或首次启动时进行自动删除。

接收存储器警报提示

在自动删除设置页面上，选择 **Internal Storage Capacity Alert**（内部存储器容量警报）。

在用户结束检查时，如果内部存储器容量快要用完，系统会显示一条消息。



小心

如果保存可用图标  没有出现在系统状态区域，则内部存储器可能有故障。请联系 FUJIFILM Sonosite 技术支持。

配置远程工作表访问

超声仪支持来自超声仪工作流程应用程序 Sonosite Synchronicity Workflow Manager 的自定义和默认工作表。作为管理员，您可以配置系统访问远程工作列表服务器。请参阅 [配置超声仪以进行 DICOM 传输 \[38\]](#) 设置 DICOM 连接，参阅 Sonosite Synchronicity Workflow Manager 管理用户指南设置远程工作列表服务器。

您还可以使用 Qview 连接到 Telexy Qpath。Qview 是一个网页浏览器应用程序，可以实现 Qpath 工作表的安全访问。需要有网络连接。

要使用自定义工作表，请参阅 [自定义工作表 \[112\]](#)。



注意

- 从服务器下载远程工作表会替换系统上本地版的工作表。
- 为使远程工作表功能能够使用静态 IP 配置，网络需配置 DNS 地址。

配置 Sonosite 同步远程工作表服务器访问权限

1. 在超声仪上设置本地 DICOM 位置，并将 **Transfer images**（传输图像）设置为 **End of exam**（检查结束）（请参阅[位置配置字段 \[40\]](#)）。
2. 在超声仪上，将服务器设置为 DICOM 归档器，并选择 **Include private tags**（包含私用标签）复选框（请参阅[归档器配置字段 \[41\]](#)）。
3. 将服务器设置为安全的 HTTPS 地址。不能使用不安全的地址。
 - a. 登录管理设置页面。
 - b. 点击 **Remote Worksheets**（远程工作表）。将出现远程工作表页面。
 - c. 输入远程服务器的地址 (URL)。
 - d. 点击 **Verify**（验证）以验证地址，或点击 **Clear**（清除）以清除字段。

导入远程工作表

1. 使用管理登录信息，登录管理设置页面。
2. 点击 **Remote Worksheets**（远程工作表）。将出现远程工作表页面。
3. 点击 **Synchronize**（同步）以下载远程工作表。



注意

- 成功同步远程工作表将完全替换当前的远程工作表集。
- 点击 **Verify**（验证）以测试服务器连接和设置。

4. 更新完成后，点击 **OK**（确定）。

配置 Qpath 访问权限



注意

在访问 Qview 之前，必须将检查中的至少一个图像、视频短片或报告存档至 Qpath。

1. 登录管理设置页面，然后点击 **Qpath**。
2. 选择 **Enable Qview workflow**（启用 Qview 工作流）。
3. 从下拉菜单中选择您希望 **Qpath** 按钮出现的位置：
 - 患者列表：如果您希望用户仅在工作列表数据完成且检查结束后发送工作列表数据，请选择此选项。该选项允许在用户访问 Qview 之前将数据存档。
 - 患者列表和工作列表：如果您希望在检查仍处于活动状态时向用户提供从工作列表页面访问 Qview 的选项，请选择此设置。必须将 DICOM 设置中的 **Transfer images**（传输图像）设置为 **During the exam**（检查期间）。

4. 输入远程服务器的地址 (URL)。
5. 如要验证地址, 点击 **Verify** (验证)。
6. 如要设置 Qview 用户, 输入 Qview 用户名和密码并点击 **Verify credentials** (验证凭证)。
7. 点击 **Save** (保存) 以保存设置。

证书

如果您的安全方案有要求, 可以导入并安装证书, 包括无线证书。系统支持以下文件类型: PFX、DER、CER、PEM、CRT、KEY 和 PVK。某些文件类型需要密码才能导入或安装。

要连接 USB 存储设备, 请参阅[插入和取下 USB 设备 \[16\]](#)。

管理证书

1. 使用管理登录信息, 登录管理设置页面。
2. 点击 **Certificates** (证书)。
3. 执行以下任一操作:
 - 导入证书文件: 连接包含证书的 USB 存储设备。确保系统以及 USB 存储设备上的证书不超过 20 个。必要时删除证书, 然后点击 **Import** (导入)。



注意

如果 USB 存储设备上的证书与现有证书匹配, 系统将通知您。

- 安装证书: 点击 **Install** (安装) 并选择要安装证书的位置 (PFX 证书将自动安装)。
- 查看证书属性: 选择要查看属性的证书 (如果查看 .pfx, 从 **Certificate** (证书) 列表中选择软件包内的特定证书), 然后点击 **Field** (字段) 中感兴趣的属性以查看详细信息。
- 删除证书文件或卸载证书: 选择证书文件或证书, 然后点击 **Delete** (删除) 或 **Uninstall** (卸载)。



注意

如果证书或证书文件是活动 DICOM 或无线连接的一部分, 系统将通知您。卸载或删除证书将中断连接。

查看和重置系统设置

您可以查看系统设置并将它们与默认出厂设置进行比较。您还可以将系统重置为默认设置, 但这会擦除所有设置和数据。

查看系统设置

1. 使用管理登录信息, 登录管理设置页面。
2. 点击 **Admin Settings** (管理员设定)。
3. 点击 **Compare Security Controls** (比较安全控制)。

系统将生成一份报告, 将当前设置与出厂默认设置进行比较。完成后, 系统将提供将报告保存到 USB 驱动器的选项。

重置系统

如果您忘记了登录信息并需要重置系统, 请参阅[返回出厂默认设置 \[28\]](#)。



小心

将系统还原为默认设置将删除所有设置和患者数据。执行该操作前，请对数据进行备份。

1. 使用管理登录信息，登录管理设置页面。
2. 点击 **Admin Settings**（管理员设定），然后点击 **Factory Reset**（恢复出厂设置）
3. 确保系统连接至交流电源，然后点击 **Yes**（是）继续。
重置系统需要约 35 分钟。
4. 重置完成后，点击 **OK**（确定）重启系统。

登录和退出

如果要求用户登录，打开系统时将会出现用户登录屏幕。若您的管理员已设置基于服务器的登录，可以使用您的服务器用户名和密码登录超声仪。若超声仪未连接服务器，也可使用基于服务器的登录，前提是系统脱机之前您至少已登录过一次。超声仪将缓存用户信息存储于本地。

访客可以扫描、保存图像和短片、查看工作列表、以及管理患者数据以供当前检查使用。访客还可访问系统信息、机载帮助和教学视频。访客不可访问其他患者信息或系统设置。

用户登录和退出

1. 在登录页面，键入登录名称和密码。
如果登录了另一用户，点击页面顶部的  退出，然后重新登录。
2. 点击 **OK**（确定）。
3. 点击页面顶部的 ，然后在菜单中点击 **Sign out**（退出）。
关闭或重新启动系统后，您也将退出登录。

以访客身份登录

1. 开启系统。
2. 在登录页面，点击 **Guest**（访客）。

更改密码



注意

- 若系统正在使用本地用户帐户，则您仅可更改系统上的密码。基于服务器的密码需要在服务器上更改。
- 若密码不符合密码要求，系统会通知您。
- 您可能需要等待一段时间后才能更改密码。两次密码更改操作之间的默认最短持续时间为 24 分钟。

1. 打开系统并登录您的帐户。
2. 点击页面顶部的 ，然后在菜单中点击 **Change Password**（更改密码）。

- 键入您的旧密码和新密码，确认新密码，然后点击 **Change Password**（更改密码）。

音频设置

在音频设置页面，可以指定声音设置，调整嘟音和咔嗒声的音量。

显示音频设置页面

- 点击系统菜单，然后点击 **System Settings**（系统设置）。
- 点击左侧列表中的 **Audio**（音频）。

调整音频设置

在音频设置页面，执行以下任何操作：

- 选择 **Button clicks**（按键声），使系统在点击按键时发出声音。
- 选择 **Beep alert**（蜂鸣音警告），让系统播放声音。
- 拖动 **Beeps and clicks volume**（嘟音和咔哒声音量）滑块以调整音量水平。
如需静音，点击音量控件以使音频静音。再次点击可以取消静音。

连接性和 DICOM 设置

在连接性设置页面上，您可以配置网络和 DICOM 连接以及导入和导出连接性设置。如果系统处于安全模式，则只有管理员才能编辑、导入或导出连接设置。其他用户仍然能够从连接性设置页面选择活动的配置文件。

DICOM 是一项许可选项。

显示连接性设置页面

- 点击系统菜单，然后点击 **System Settings**（系统设置）。
- 点击左侧列表中的 **Connectivity**（连接性）。

指定系统位置

在连接性设置中指定的位置代表系统的活动位置。

在连接性设置页面上，从 **Location**（位置）列表选择一个位置。

关于 DICOM

如 Sonosite ZX DICOM 符合性声明中所述，超声仪符合 DICOM 标准。要了解该标准，请访问 www.sonosite.com。本符合性声明提供了关于超声仪所支持的网络连接的用途、特性、配置和规格的信息。使用符合医学数字影像传输 (DICOM) 标准的数据时，超声仪可通过网络实现下列功能：

- 将患者检查数据传输至归档器（请参阅[存档检查 \[109\]](#)），例如图像归档与通信系统 (PACS) 归档器。
- 确认使用存储确认服务器成功归档。
- 从工作列表服务器导入预定的程序和患者数据（请参阅[使用工作列表 \[55\]](#)）。
- 将已执行程序的相关状态信息发送到 MPPS（设备执行过程步骤）服务器。
- 将检查数据作为 DICOMDIR 文件导出到 USB 驱动器（请参阅[导出检查 \[110\]](#)）。

根据对系统不同的配置，超声仪可向一个或多个设备传输数据并连接至不同的网络。DICOM 日志收集网络错误和事件，通常用于支持诊断（请参阅[日志 \[51\]](#)）。

配置超声仪以进行 DICOM 传输

要配置超声仪以进行 DICOM 传输，执行以下任务（通常由网络管理员或 PACS 管理员完成）：

1. 将默认 DICOM 配置设置备份到 USB 存储设备中，并将其存放在安全的地方。必要时您可以使用其还原为默认设置（请参阅 [导入和导出连接性设置 \[44\]](#)）。
2. 连接到网络（请参阅[通过以太网连接到网络 \[39\]](#)或[通过无线连接网络 \[39\]](#)）。
3. 完成位置和设备的 DICOM 配置页面（请参阅 [DICOM 配置页面 \[39\]](#)）。
4. 将设备与位置关联（请参阅[将设备与位置关联 \[43\]](#)）。

显示 DICOM 设置页面

1. 点击系统菜单，然后点击 **System Settings**（系统设置）。
2. 点击左侧列表中的 **Connectivity**（连接性）。
3. 在连接性设置页面上，点击 **DICOM Setup**（DICOM 设置）。

连接到网络

可以通过以太网或无线网络连接网络。将超声仪连接到标准以太网 10/100/1000 网络。连接到支架的以太网端口的设备必须符合 IEC 60601-1 或 IEC 60950 标准。无线连接是一项许可功能。

通过以太网连接到网络

1. 将以太网线缆连接到支架背面的以太网端口。
2. 在 DICOM 设置页面，点击 **Config**（配置），然后选择 **Location**（位置）。
3. 在 DICOM 位置页面，点击 **New**（新建）配置新连接。
4. 请参阅[位置配置字段 \[40\]](#)以使用正确的网络设置配置和保存位置，确保从 **Network**（网络）类型中选择 **LAN**。

若超声仪物理连接到网络，显示器的系统状态区域中会显示以太网连接图标.

通过无线连接网络

1. 在 DICOM 设置页面，点击 **Config**（配置），然后选择 **Location**（位置）。
2. 在 DICOM 位置页面，点击 **New**（新建）配置新连接。
3. 从 **Network**（网络）类型中选择无线频率。
4. 请参阅[位置配置字段 \[40\]](#)和[无线配置文件配置字段 \[41\]](#)以使用正确的网络设置配置和保存位置。

无线图标 指示无线连接的状态（信号条的数量表示连接强度）。

DICOM 配置页面

DICOM 配置页面如下：

- **Location**（位置）网络设置的配置，包括无线网络连接的设置。还可以指定需要关联至该网络的设备。例如，配置名称为“办公室”的位置，然后将一个归档器与之关联。可以配置最多七个位置（请参阅 [将设备与位置关联 \[43\]](#)）。
- **Archive**（存档）配置，用于存储患者检查（图像和视频片段）的设备和 PACS 归档器。每个位置仅有一个归档器可以接收正在进行中的图像传输。每个位置最多可以关联四个归档器。
- **Storage commit**（存储确认）配置，用于负责并提供超声仪发送内容回执的设备和存储确认服务器。
- **Worklist**（工作列表）配置，用于包含预定患者程序数据的工作列表服务器和设备。您可以将数据导入患者信息表中（请参阅 [使用工作列表 \[55\]](#)）。
- **MPPS** 配置，用于协调已实施检查的相关详细信息的 MPPS 服务器和设备。每个位置可以关联一个 MPPS 服务器。

配置一个新位置或设备



注意

需要重启系统才能应用改变的配置。

1. 在 DICOM 设置页面，点击 **Config**（配置）。
2. 在 DICOM 配置页面上，选择要配置的设备。
3. 点击 **New**（新建）。
4. 填写配置设置字段，然后点击 **Save**（保存）。

编辑一个位置或设备

1. 在适当的配置页面上，从位置或设备列表中选择名称。
2. 进行所需的更改。
3. 点击 **Save**（保存）。

删除一个位置或设备

1. 在适当的配置页面上，从位置或设备列表中选择名称。
2. 点击 **Delete**（删除）。
3. 点击 **Yes**（是）确认删除。

位置配置字段

Alias（别名）用于标识超声仪的网络位置的名称。

AE Title（AE 标题）DICOM 应用实体标题。

Port（端口）用于传入验证请求和存储确认响应的设备监听端口号。通常为 DICOM 指定 TCP IP 端口 104。

IPv4 和 **IPv6** 选择以下每个字段并填写：

- **DCHP**（动态主机配置协议）或 **Automatically obtain an IPv6 address**（自动获取 IPv6 地址）自动获取其余字段的信息。
- **IP address**（IP 地址）超声仪位置的唯一标识符。不能为介于 127.0.0.0 与 127.0.0.8 之间的地址。
- **Subnet mask**（子网掩码）或 **Subnet prefix length**（子网前缀长度）用于识别网络的一个子部分。
- **Default gateway**（默认网关）网络连接到另一网络的 IP 地址。不能为介于 127.0.0.0 与 127.0.0.8 之间的地址。
- **DNS address**（DNS 地址）域名服务器地址。

Transfer Images（传输图像）指定在检查期间或检查结束时传输图像。

JPEG compression（JPEG 压缩）选择 High（高）、Medium（中）或 Low（低）。高压缩率的文件体积较小，但细节较少。为获得最佳图像质量，请选择 Low（低）。

Network（网络）从列表中选择网络类型。

FIPS 选择是否配置 FIPS（联邦信息处理标准）无线连接。



注意

若选择 FIPS，则无线页面上的可用安全策略选择仅限于 WPA2，加密仅限于 AES，验证类型仅限于 EAP-TLS。若与位置关联的任意无线配置文件未正确配置，则无法启用 FIPS。

Wireless Profile（无线配置文件）选择是否配置无线位置。

无线配置文件配置字段

Profile name（配置文件名）为该位置设置的配置文件名。每个无线网络位置最大可以拥有 10 配置文件。

Network Name SSID（网络名称 (SSID)）网络的名称服务设置标识符。

Security Policy（安全策略）网络认证的安全模式：

- **Open**（打开）无安全保护。
- **WPA** 或 **WPA2** Wi-Fi 受保护访问。出现以下字段：
 - **验证**
 - **Personal**（个人）**Passphrase**（密码短语）字段将会出现；输入在配置网络时使用的 WPA 共享密钥词条。
 - **Enterprise**（企业）**Authentication type**（验证类型）字段将会出现；在 EAP TLS 或 EAP PEAPv0 之间进行选择，然后填写以下字段：
 - **EAP TLS** Extensible Authentication Protocol-Transport Layer Security（扩展认证协议-传输层安全性）。出现以下字段：
 - **User name**（用户名）指定用户的用户名。
 - **Client certificate**（客户端证书）从系统上安装的客户机证书列表中选择。
 - **Certification authority**（证书颁发机构）证实身份验证服务器或证书颁发机构。此列表由导入的无线证书构成（请参阅 [证书 \[36\]](#)）。从列表中选择期望的证书。
 - **Encryption**（加密）网络的加密协议。
 - **EAP PEAPv0**
 - **用户名**
 - **Password**（密码）一个特有的字母和符号组合，以使用户进行访问。
 - **Certification authority**（证书颁发机构）从列表中选择期望的证书。
 - **Encryption**（加密）网络的加密协议。
 - **RADIUS** Remote Access Dial-Up User Service（远程访问拨号用户服务）- 802.1x 密钥交换。出现以下字段：
 - **Authentication type**（验证类型）在 EAP TLS 和 EAP PEAPv0 之间进行选择，并按照前面的描述填写字段。

归档器配置字段

Alias（别名）归档器的唯一名称。

AE Title（AE 标题）归档器的 DICOM 应用实体标题。

Images（图像）定义将图像发送到归档器的方式：RGB（未压缩）、单色（未压缩）或 JPEG。

IPv4 或 **IPv6** 选择一个并填写 **IP 地址**。

Use TLS（使用 TLS）将数据传输至归档器时，选择此复选框以使用传输层安全性 (TLS) 协议。出现以下可选字段：

- **Client certificate**（客户端证书）从系统上安装的客户机证书列表中选择。
- **Private key**（私钥）一对密钥（公钥和私钥）中的一个密钥，只为请求者提供，且从不会共享。
- **Private key password**（私钥密码）一个特有的字母和符号组合，以使用户进行访问。
- **Certification authority**（证书颁发机构）证实身份验证服务器或证书颁发机构。此列表由导入的无线证书构成（请参阅 [证书 \[36\]](#)）。从列表中选择期望的证书。

Port（端口） 设备端口号。通常为 DICOM 指定 IP 端口 104。

Ping 选择确定特定 IP 地址是否可访问。系统显示 OK（成功）或 Failed（失败）。

Include video clips（包括视频短片）如果选择了复选框，则传输视频短片。

Include basic text SR（包括基本文字 SR）选择此复选框将基础文本结构化报告发送到归档器。

Include comprehensive SR（包括完整的 SR）选择此复选框将综合结构化报告发送到归档器。

Include private tags（包含私用标签）如果归档器为 Sonosite 软件产品（例如，Sonosite Synchronicity Workflow Manager），选择该复选框以成功与该产品集成。



注意

因为标签可能与某些早期的存档不兼容，请勿选中此复选框，除非您使用 Sonosite 软件产品。有关更多信息，请参阅超声仪的符合性声明。

存储确认配置字段

Alias（别名）用于标识存储确认服务器的网络位置的唯一名称。

AE Title（AE 标题）DICOM 应用实体标题。

IPv4 或 IPv6 选择一个并填写 **IP 地址**。

Use TLS（使用 TLS）将数据传输至归档器时，选择此复选框以使用传输层安全性 (TLS) 协议。 [归档器配置字段 \[41\]](#) 所述的身份验证字段为可选项目。

Port（端口） 设备端口号。通常为 DICOM 指定 IP 端口 104。

Ping 选择确定特定 IP 地址是否可访问。系统显示 OK（成功）或 Failed（失败）。

工作列表配置字段

Alias（别名）工作列表服务器的唯一名称。

AE Title（AE 标题）应用实体标题。

Worklist（工作列表）（日期范围）限于查询预定的患者程序：今天；昨天、今天、明天；全部。

This device only（仅限于此设备）限于查询根据其 AE 标题在此超声仪上预定的患者程序。

Modality（形态）US（超声）是默认形态类型。

IPv4 或 IPv6 选择一个并填写 **IP 地址**。

Use TLS（使用 TLS）将数据传输至归档器时，选择此复选框以使用传输层安全性 (TLS) 协议。 [归档器配置字段 \[41\]](#) 对身份验证字段进行了说明。

Port（端口） 设备端口号。

Automatic query（自动查询）打开/关闭自动查询。

Occurs every（查询间隔）自动查询中，两次自动查询之间的时间长度。

Start time（开始时间）在自动查询中，自动查询的开始时间（以 24 小时格式显示）。

Ping 选择确定特定 IP 地址是否可访问。系统显示 OK（成功）或 Failed（失败）。

MPPS 配置字段

Alias（别名）用于标识 MPPS 系统的网络位置的唯一名称。

AE Title（AE 标题）DICOM 应用实体标题。

IPv4 或 IPv6 选择一个并填写 **IP 地址**。

Use TLS（使用 TLS）将数据传输至归档器时，选择此复选框以使用传输层安全性 (TLS) 协议。 [归档器配置字段 \[41\]](#) 所述的身份验证字段为可选项目。

Port（端口） 设备端口号。通常为 DICOM 指定 IP 端口 104。

Ping 选择确定特定 IP 地址是否可访问。系统显示 OK（成功）或 Failed（失败）。

将设备与位置关联

对于每个位置，选择希望用于接收所传输的数据的设备、指定为 MPPS 或存储确认服务器的存档以及从哪个工作单服务器接收数据。完成上述选择后，选择要使用的位置。



注意

需要重启系统才能应用改变的配置。

关联设备之前，必须配置设备。请参阅[配置一个新位置或设备 \[40\]](#)。

1. 在 DICOM 设置页面上，从 **Location**（位置）列表选择超声仪的位置。
2. 在设备列表中，选择一个或多个归档器或工作列表服务器旁边的复选框。
每个位置最多可选择 4 个存档和 1 个工作列表服务器。只可选择一个归档器来接收正在传输的图像。
选定设备旁有一个复选标记。
3. 如果要使用 MPPS 服务，请将 MPPS 服务器与归档器关联：
 - a. 选择要使用的 MPPS 服务器的复选框。（MPPS 服务器出现在列表的末尾）
 - b. 选择归档器的复选框。
 - c. 选择归档器 MPPS 列的复选框。
4. 如果要使用存储确认服务，请将存储确认服务器与归档器关联：
 - a. 选择要使用的存储确认服务器的复选框。（存储确认服务器出现在列表的末尾）
 - b. 选择归档器的复选框。
 - c. 选择归档器 SC 列的复选框。
5. 完成任何其它配置任务，然后点击 **Done**（完成）。

将设备与位置解除关联

1. 在 DICOM 设置页面上，从 **Location**（位置）列表选择位置。
2. 执行以下任一操作：
 - 要解除关联的归档器或工作列表服务器，请选择相应的复选框。
 - 要解除归档器关联的 MPPS 服务器，请选择 MPPS 服务器的复选框。
 - 要解除归档器关联的存储确认服务器，请选择存储确认服务器的复选框。
 - 要解除所有服务器关联的归档器，请取消选中复选框，然后重新选中复选框。

验证设备的连接状态

在 DICOM 设置页面上，点击 **Verify**（验证）确认关联的设备已连接。（如果 **Verify**（验证）不可用，请检查有线和无线网络连接。如果更改了配置，请重启系统。如果问题仍然存在，请咨询系统管理员。）

所选设备的连接状态出现在 **Status**（状态）列中：

- **Failed**（失败）DICOM 无法与该设备进行通信。
- **Success**（成功）DICOM 可以与该设备进行通信。
- **Unknown**（未知）上一次验证连接之后，配置可能已有改动。
- **Busy**（繁忙）DICOM 管理器可能正在处理另一项任务，例如研究数据正被传输到归档器。等待传输完成，然后再次点击 **Verify**（验证）。

导入和导出连接性设置

可以将全部位置和连通性设置导出到另一个 Sonosite ZX 系统，或者从另一个系统导入。这些设置包括位置、无线设置、存档、存储确认服务器、工作列表服务器和 MPPS 服务器的 DICOM 配置数据。若已导入数据，超声仪上的所有配置都被导入的数据替换。若已导出数据，USB 存储设备上的所有配置都被导出的数据替换。如果系统处于安全模式，则只有管理员才能导出连接设置。

从另一个系统导入配置数据时，系统不导入 IP 地址或 AE 标题。

1. 连接包含设置的 USB 存储设备（请参阅[插入和取下 USB 设备 \[16\]](#)）。
2. 在 DICOM 设置页面，点击 **Config**（配置）。
3. 点击页面底部的 **Import**（导入）或 **Export**（导出）。
4. 选择 USB 存储设备，然后点击 **Import**（导入）或 **Export**（导出）。

自定义设置

在自定义设置页面上，可创建自定义检查类型、指定产科和腹部测量和计算的设置，并导出这些设置。如果系统处于安全模式，则只有管理员才能导出设置。

显示自定义设置页面

1. 点击，然后点击 **System Settings**（系统设置）。
2. 点击左侧列表中的 **Customization**（自定义）。

产科计算设置

请参阅[产科参考文献 \[130\]](#)。

表 13. 产科计算作者

计算结果	妊娠产科测量	可用作者
孕龄 (GA)	妊娠囊 (GS)	Nyberg, Hansmann

计算结果	妊娠产科测量	可用作者
	顶臀长度 (CRL)	ASUM
		Hadlock
		交互生长 21
	顶骨间径 (BPD)	ASUM
		Hadlock
	头围 (HC)	ASUM
		Hadlock
	腹围 (AC)	ASUM
		Hadlock
	股骨长度 (FL)	ASUM
		Hadlock
	枕额径 (OFD)	Hansmann
预计胎儿体重 (EFW) ^a		ASUM
	头围, 腹围, 股骨长度	Hadlock 1
	顶骨间径, 腹围, 股骨长度	Hadlock 2
	腹围, 股骨长度	Hadlock 3
估算胎儿体重百分比 (EFW%)	估算胎儿体重, 孕龄	Hadlock

^a 预计胎儿体重 (EFW) 使用一个包含一个或多个胎儿生物测量的等式来计算。Hadlock 的估算胎儿体重等式 1、2 和 3 的单独选择并非由用户决定。所选等式由已保存到患者报告中的测量按以上所列顺序的优先级确定。

选择产科计算的作者

1. 在自定义设置页面，点击左侧列表中的 **Authors**（作者）。
2. 从下拉列表中选择所需作者。
3. 要重置为出厂默认设置，点击 **Cancel**（取消）。

腹部计算设置

1. 在自定义设置页面，点击 **Authors**（作者）。
2. 从 **Bladder**（膀胱）下方的下拉列表中选择所需系数。
超声仪将使用选定系数计算膀胱容积。

检查类型自定义

系统显示出厂和自定义检查类型（按照换能器进行组织）。

您可以重新排序换能器和检查列表中的检查类型或通过自定义现有检查类型来使用您最喜欢的设置来创建新的检查类型。当您选择新检查类型时，系统自动使用您指定的设置。您还可以重命名、删除、导出和导入自定义检查类型。

您还可以直接在自定义检查页面创建或修改自定义检查类型，但您无法调整该页面上的成像控件。



注意

- 如果系统处于安全模式，则只有管理员才能导入和导出自定义检查设置。
- 您也可以在常规设置页面上导出自定义检查设置，并使用配置向导将其导入新系统。

创建或修改自定义检查类型

1. 选择换能器和检查类型（请参阅[选择换能器和检查类型 \[25\]](#)）。
2. 调整成像控件到您的偏好设置中（请参阅[二维成像控件 \[60\]](#)、[M 模式成像控件 \[61\]](#)、[多普勒成像控件 \[63\]](#)和[彩色成像控件 \[64\]](#)）。
3. 如需调整触摸面板上成像控件的位置，请参阅[访问与移动触摸控件 \[59\]](#)。
4. 点击系统菜单 ，然后点击 **Save Custom Exam**（保存自定义检查）。
5. 如果您最初选择了现有自定义检查类型，请在更新现有自定义检查或创建新自定义检查之间进行选择。
6. 为新的自定义检查类型键入最多 40 个字符的唯一名称。
7. 执行以下任一操作：
 - 如需包括对控件设置的更改，请点击复选框。
 - 如需包括对控件布局的更改，请点击复选框。
 - 如需更改与检查类型关联的标签软件包，请从下拉菜单中选择一个软件包。
 - 如需更改列表中检查类型的顺序，点击该类型，然后点击向上或向下箭头。
8. 点击 **Save Custom Exam**（保存自定义检查）。

在设置页面创建或修改自定义检查类型

1. 在自定义设置页面，点击 **Exam Types**（检查类型）。
2. 在自定义检查页面，从下拉菜单中选择一个换能器。
3. 请执行以下一项操作：
 - 要创建新的自定义检查类型，请双击列表中您想要开始自定义的检查类型。
 - 要修改现有自定义检查类型，请双击列表中的检查类型。
4. 如果您最初选择了现有自定义检查类型，请在更新现有自定义检查或创建新自定义检查之间进行选择。
5. 为新的自定义检查类型键入最多 40 个字符的唯一名称。
6. 如需更改与检查类型关联的标签软件包，请从下拉菜单中选择一个软件包。
7. 如需更改列表中检查类型的顺序，点击该类型，然后点击 **Move up**（向上移动）或 **Move down**（向下移动）。

导入或导出自定义检查类型



注意

在导入或导出自定义检查类型之前，请遵照下列说明：

- 关闭所有打开的检查。
- 如果系统处于安全模式，请以管理员身份登录。
- 启用 USB 设备并在管理设置中导出（仅限管理员）。

1. 连接 USB 存储设备（请参阅[插入和取下 USB 设备 \[16\]](#)）。
2. 在自定义设置页面，点击 **Exam Types**（检查类型）。
3. 执行以下一项操作：
 - 如需导入自定义检查类型，点击 **Import**（导入），然后点击 **Yes**（是）。选择所需的 USB 存储设备，然后再次点击 **Import**（导入）。
自定义检查类型替换为 USB 存储设备中的检查类型。

- 如需导出用户账户和系统设置，点击 **Export**（导出），然后点击 **Yes**（是）。选择所需的 USB 存储设备，然后再次点击 **Export**（导出）。
将副本保存至 USB 存储设备。

日期和时间设置



警告

准确的日期和时间对于准确地进行产科计算至关重要。每次使用超声仪前，都应验证日期和时间是否准确。

显示日期和时间设置页面

1. 点击 ，然后点击 **System Settings**（系统设置）。
2. 点击左侧列表中的 **Date and Time**（日期和时间）。

设置日期和时间

在日期和时间设置页面上，执行以下操作：

- 选择所需日期格式，然后键入当前年、月、日。
- 键入当前时间（小时和分钟）。
- 要从时间服务器获取系统时间，选择 **Use time on time server**（时间服务器使用时间），然后输入 **Server address**（服务器地址）。



注意

如果选择 **Use time on time server**（时间服务器使用时间），则无法手动编辑日期和时间。

- 如需指定系统根据夏令时变化进行自动调整，选择 **Daylight savings time**（夏令时）。
- 从 **Time zone**（时区）列表中选择您的时区。

显示信息设置



警告

准确的日期和时间对于准确地进行产科计算至关重要。每次使用超声仪前，都应验证日期和时间是否准确。

在显示信息设置页面上，可以指定在成像过程中哪些详细信息将出现在显示器上。

显示显示信息设置页面

1. 点击系统菜单 ，然后点击 **System Settings**（系统设置）。
2. 点击左侧列表中的 **Display Information**（显示信息）。

指定显示在显示器上的详细信息

在显示信息设置页面上，选择以下部分的设置：

- **Patient header**（患者标题）出现在患者标题的信息，包括患者姓名、ID、科室 ID、日期、时间、用户和医疗机构。
- **Mode data**（模式数据）2D（二维）、Doppler（多普勒）、Color（彩色）或 M Mode（M 模式）的成像信息。

网络状态

网络状态设置页面显示以下信息：

一般信息

- 位置
- IP 连接性和地址（IPv4 和 IPv6）
- 子网掩码
- 默认网关
- DNS 地址
- 以太网 MAC 地址

仅无线网络信息

- 无线网络 SSID
- 已连接的 BSSID
- 无线 MAC 地址
- 无线信号强度
- 无线连接状态
- FIPS 状态

显示网络状态页面

1. 点击系统菜单 ，然后点击 **System Settings**（系统设置）。
2. 点击左侧列表中的 **Network Status**（网络状态）。

电源和电池设置

在电源和电池设置页面，可以指定系统进入睡眠模式或者关闭之前的非活动时长。电源和电池设置页面还显示电池状态，包括超声仪可以单独使用电池电源扫描多长时间。

显示电源和电池设置页面

1. 点击 ，然后点击 **System Settings**（系统设置）。
2. 点击左侧列表中的 **Power and Battery**（电源和电池）。

指定电源设置

在电源和电池设置页面，从以下列表进行选择：

- **Sleep delay (min)**（睡眠延迟（分钟））：选择 **Off**（关）、**5**、**10**、**20** 或 **30** 分钟，以指定系统进入睡眠模式前的非活动时长。系统连接至电源或使用电池供电时可选择不同的设置。如果系统处于睡眠模式，并且电池电量低于 14%，则系统自动关闭。



注意

如果处于 Procedure mode（程序模式），则系统不会进入睡眠模式（请参阅[二维成像控件 \[60\]](#)）。

- **Power delay (min)**（电源延迟（分钟））：选择 **Off**（关）、**15**、**30**、**45** 或 **60** 分钟，指定系统自动关闭之前的非活动时长。系统连接至电源或使用电池供电时可选择不同的设置。

一般设置

一般设置页面具有常规预设设置，并能够导出一些系统设置。

显示一般设置页面

1. 点击系统菜单，然后点击 **System Settings**（系统设置）。
2. 点击左侧列表中的 **General**（一般）。

调整亮度

在一般设置页面中，执行以下任一操作：

- 将 **Monitor brightness**（监视器亮度）滑块向右或向左拖动。
- 将 **Touch panel brightness**（触摸面板亮度）滑块向右或向左拖动。
- 将 **Physical control brightness**（物理控件亮度）滑块向右或向左拖动。

选择患者 ID 设置

在 **Patient ID**（患者 ID）下，执行以下任意一项操作：

- **Auto save patient form**（自动保存患者表格）此选项开启时，系统将患者信息表保存为患者检查中的一个图像。
- **Generate patient ID**（生成患者 ID）此选项开启时，系统将在开始从患者表格进行检查时自动生成唯一的患者 ID，除非手动或从工作列表中输入患者 ID。此选项可用于适应某些工作流程。可以选择在 **Prefix**（前缀）字段中输入任何字符作为 ID 的开头。

选择启动模式

可以选择启动系统、结束检查、或者登录时，系统处于什么模式。

在一般设置页面上，在 **Startup**（启动）部分中选择一个选项：

- **Start select screen**（开始选择屏幕）显示启动屏幕，向您提供扫描、输入患者信息、选择换能器和检查类型、或者查看可视指南的相关选项。
- **Scanning**（扫描）显示二维成像屏幕。
- **Transducer/exam select**（换能器/检查选择）显示用于选择换能器和检查类型的选项。
- **Patient info**（患者信息）显示患者表格。

通过条形码扫描器自动查询工作列表



警告

对患者使用条码扫描器之前，确认所有自定义编程如期工作。

可以指定系统在您扫描患者 ID 条码时对工作列表查询患者信息。

在一般设置页面上，选择 **Barcode Auto Query**（条形码自动查询）。

导出系统设置

部分系统设置（包括用户账户、一般首选项和自定义检查类型）可从 General（一般）设置页面导出。可将所导出的设置导入另一个 Sonosite ZX 系统，或导入同一系统（如果已进行恢复出厂设置）。从一般设置页面导出时，USB 存储设备上的所有系统设置都将被导出的设置取代。如果系统处于安全模式，则只有管理员才能导出系统设置。

1. 连接 USB 存储设备（请参阅[插入和取下 USB 设备 \[16\]](#)）。
2. 在一般设置页面上，点击 **Export**（导出），然后点击 **Yes**（是）。
3. 选择所需的 USB 存储设备，然后点击 **Export**（导出）。

系统信息

系统信息页面显示系统硬件和软件版本、专利以及许可信息。

显示系统信息页面

1. 点击系统菜单，然后点击 **System Settings**（系统设置）。
2. 点击左侧列表中的 **System Information**（系统信息）。

USB 设置

在 USB 设置页面上，您可查看连接的 USB 设备的信息，指定将数据导出到 USB 存储设备时所使用的文件格式和选项。



注意

如果您的管理员已启用此设置，则您仅可将数据导出到 USB 存储设备。

显示 USB 设置页面

1. 点击系统菜单，然后点击 **System Settings**（系统设置）。
2. 点击左侧列表中的 **USB**。

指定 USB 导出选项

1. 在 USB 设置页面，选择 **Export type**（导出类型）。
 - **DICOM export**（DICOM 导出）创建 DICOM 阅读器可读的 DICOMDIR 文件。视频短片以 MJPEG 格式导出。
 - **Multimedia export**（多媒体导出）以标准文件夹结构组织文件。视频短片导出为 mp4 文件。
2. 选择一个图像输出格式。对于 JPEG 格式，还要选择 JPEG 压缩。高压压缩率的文件体积较小，但细节较少（请参阅[JPEG 格式的局限性 \[51\]](#)）。
为获取最佳 DICOM 图像质量，选择 RGB 格式以及低压缩率。
3. （仅限 Multimedia Export（多媒体导出））从 **Sort by**（排序方式）列表选择一个排列顺序。
4. （仅限 DICOM Export（DICOM 导出））选择以下任意一项：
 - **Include basic text SR**（包括基本文字 SR）以导出基础文本结构化报告。

- **Include comp SR**（包括完整的 SR）以导出综合结构化报告。

JPEG 格式的局限性

以 JPEG 格式传输或导出图像时，系统使用有损压缩。有损压缩所产生的图像可能比 BMP 格式的绝对细节少，不能完全还原为原始的图像。在某些情况下，有损压缩的图像可能不适合临床使用。

表 14. JPEG 压缩设置

设置	质量等级
低	100%；压缩和未压缩图像之间的差异近乎为 0。
中	90%；通常仅对高频内容有损耗（图像中结构的边缘会发生一些退化）。
高	75%；一般细节损失。



注意

未压缩图像大小与压缩图像大小的比率取决于图像的内容。

有关使用有损压缩图像的更多信息，请参阅行业文献。

日志

日志收集在对超声仪进行故障排除时可能有用的信息。可发送信息至 FUJIFILM Sonosite 技术支持（请参阅 [获取帮助 \[1\]](#)）。

可将日志以 .csv 文件的形式导出到 USB 存储设备，并使用电子表格程序在 PC 上阅读它们。产生日志条目时，保存日志内容。日志的空间是有限的，当空间用完时将会覆盖现有内容。仅管理员可清除日志。

在日志设置页面，可以查看以下日志：

- **All**（全部）显示以下所有类型的日志。
- **User**（用户）收集关于用户登录和用户创建的信息，以及关于日志导出或清除的信息。
- **DICOM** 收集网络错误和事件，通常用于支持诊断。
- **Assert**（判断提示）收集有关系统异常和主要错误事件的信息，用于支持诊断。
- **System**（系统）收集有关正常和异常系统行为的信息，以及换能器和系统诊断详细信息。
- **Diagnostics**（诊断）记录换能器初始激活时超声仪自动执行的换能器成像元件的诊断检查结果。此报告日志识别任何性能表现不佳的换能器元件。图 7 “换能器诊断报告” [51] 显示诊断报告的示例。

图 7. 换能器诊断报告

Transducer performance test detected suspicious elements (element numbers go from 0 to 127): 6, 7, 8, 11, 13, 15.

Suspicious elements per image region: left 6, center 0, right 0.

Configuration: System SN: 000PHX. Software BOM: 1.0.00012. TTC SN: 123456. Transducer: L19-5 with SN 123456 in bay 2. Please see the user guide's Troubleshooting and Maintenance section for more information about addressing image quality issues.

- **ePHI** 收集有关创建、删除、修改、访问、查看、存储和导出患者数据的信息。



注意

只有管理员可以访问 ePHI 日志。

查看和清除日志

1. 点击 ，然后点击 **System Settings**（系统设置）。
2. 点击左侧列表中的 **Logs**（日志）。
3. 在 Logs（日志）页面，点击 **Log type**（日志类型）下的日志。
4. 点击 **Clear**（清除）并确认选择。

导出日志



小心

之前导出到 USB 存储设备的所有日志都将被删除。如果要保留这些文件，请将其复制到另一个位置，然后再继续。

1. 连接 USB 存储设备（请参阅[插入和取下 USB 设备 \[16\]](#)）。
2. 在日志页面，点击 **Log type**（日志类型）下的日志。
3. 点击 **Export**（导出），然后点击 **Yes**（是）确认导出。
出现一个 USB 存储设备列表。
4. 选择合适的 USB 存储设备，然后点击 **Export**（导出）。
5. 在导出完成之后 5 秒，您可以安全地取下 USB 存储设备。

输入患者信息

Sonosite ZX 提供输入、搜索和管理患者信息的工具，这些操作会成为患者检查记录的一部分。您可以搜索工作列表服务器以查找特定检查、更新患者信息、创建新检查项和保存检查。欲了解管理患者数据和研究的信息，请参阅 [管理患者数据 \[108\]](#)。

无需输入任何患者信息即可开始扫描。一旦您开始收集图像和数据，相关数据便被保存到新的检查，且 **END STUDY**（结束检查）按钮将出现在触摸面板上。



注意

若要将图像和其他数据保存到新的检查中，则需要结束上一个检查。在将任何图像归档前，您应输入患者姓名（请参阅 [创建新患者 \[53\]](#)）。

结束上一个检查

1. 确保已经保存了图像以及要保留的其他信息（请参阅 [保存图像或短片 \[74\]](#)）。
2. 在触摸面板顶部的导航条内，点击 **END STUDY**（结束检查）。
将显示结束检查对话框。
3. 请执行以下一项操作：
 - 要开始新的研究，点击 **Yes**（是）。
系统将显示启动屏幕。
 - 要返回当前研究，点击 **Cancel**（取消）。



注意

关闭超声仪也会结束检查。

创建新患者

患者信息表允许您为患者检查输入标识、检查和临床详情。

当您开始一个新的患者信息表时，所有图像、视频短片以及在检查中保存的其它信息均被链接到该患者。

1. 如需启动新的患者信息表，请执行以下任一操作：
 - 在启动屏幕上，点击 **Enter**（输入）。
 - 在触摸面板上点击 **+ New Patient**（+ 添加病人）。
2. 在患者表格的文本字段中输入患者信息。
3. 点击  关闭键盘，或点击 **Scan**（扫描）进行扫描。

患者信息表栏目

可用的患者信息表栏目取决于检查类型。在某些栏目中，可以输入符号和特殊字符。

- **患者**

- MRN（病历号）
- Patient name fields（患者姓名栏目）
- 流水号
- 出生日期



注意

超声仪可以通过 Generate patient ID（生成患者 ID）选项自动生成唯一的患者 ID，以便用于某些工作流程。欲了解更多信息，请参阅[选择患者 ID 设置 \[49\]](#)。

- **提供商**

- 执行
- 转诊
- 医疗机构

点击  展开菜单。

- 输入医疗机构名称。
- 部门 ID

- **Change Transducer/Exam**（更改换能器/检查）

显示当前换能器和检查类型。点击此按钮导航至换能器和检查选择屏幕。检查类型旁边的星号表示该检查为自定义检查类型。仅自定义检查类型可以执行重命名或删除操作。

- **More exam info**（更多检查信息）（点击以展开菜单）

- 性别
- 身高
患者身高，单位为厘米和英寸
- 体重
患者体重，单位为千克和磅
- BMI（体重指数）
在您输入身高和体重之后自动计算出来。
- BSA（体表面积）
在您输入身高和体重之后自动计算出来。
- HR（心率）
输入每分钟的心跳。
- BP（血压）
- 指征

- **Obstetrics**（产科）（点击以展开菜单）

- 末次月经
在产科检查中，选择 **LMP**（末次月经时间）或 **EDD**（预产期），然后输入末次月经日期或确定的到期日。LMP 日期必须早于当前的系统日期。
- Gestational age（孕龄）（周数和天数）
输入 **LMP** 或 **EDD** 字段的值后，此字段会自动更新。
- 孕次
输入怀孕总次数。
- 多胎
选择多胎数量（最多四个），以在计算菜单中显示多组测量值。
- 娩胎数
输入总娩胎数。
- 流产胎
输入总流产胎数。

- 颈部透明度凭据
字母和数字的组合，代表颈部半透明度 (NT) 凭据 ID 号码。例如，P12345。
- **Procedure Codes** (程序代码) (点击以展开菜单)
仅当配置了 DICOM 工作列表功能时才可用。更多详情，请参阅 [使用工作列表 \[55\]](#)。

使用条形码扫描器输入患者信息

您可以使用自定义编程或非编程条形码扫描器输入患者或临床医生数据。有关自定义编程的更多信息，请参阅 [条形码扫描器表达补充说明](#) 并联系您的客户代表。条形码扫描器还可用于查询 DICOM 工作列表。

当系统处于成像模式时，可在患者表格或工作表中使用条形码扫描器。



警告

对患者使用条码扫描器之前，确认所有自定义编程如期工作。

1. 请执行以下一项操作：
 - 如果使用条形码扫描器查询工作列表，请在扫描条形码之前在一般设置页面选择 **Barcode auto query** (条形码自动查询)。
 - 如果使用非编程条形码扫描器并想在患者表格中输入特定数据，请在扫描条形码之前打开患者表格并选择适当的文本字段。
 - 直接扫描条形码。
2. 会发生以下一种情况：
 - 如果使用条形码扫描器查询工作列表，匹配的患者信息会出现在工作列表中。在工作列表中突出显示该患者，然后点击 **Select** (选择)。
 - 如果使用非编程条形码扫描器并在患者表格中选择一个文本字段，则该字段中将显示数据。
 - 如果使用非编程条形码扫描器且未选择文本字段，则 **MRN** 文本字段将自动填充。
 - 如果使用自定义编程条形码扫描器，系统将使用扫描的信息填充患者表格。
3. 点击 **Scan** (扫描)。
如果您尚未结束上一个检查，系统会显示一个对话框。
4. 点击 **OK** (确定) 可使用新的患者信息进行扫描。

使用工作列表

使用 DICOM 工作列表功能，可以从医院信息系统 (Hospital Information System) 或放射学信息系统 (Radiology Information System) 导入患者信息。

如果将其设置为自动更新工作单查询状态，其可进行自动查询。您也可以手动更新工作单，并手动搜索工作单服务器中匹配的患者检查。

设置工作列表

1. 对系统配置以进行 DICOM 传输 (请参阅 [配置超声仪以进行 DICOM 传输 \[38\]](#))。
2. 配置工作列表服务器 (请参阅 [工作列表配置字段 \[42\]](#))。
3. 选择用于工作列表查询的参数。
下表显示应用于搜索和更新的参数：

表 15. 查询参数

参数	手动患者搜索	手动工作列表更新	自动查询更新
患者数据	✓	—	—
日期范围	✓	✓	✓
形态	✓	✓	✓
仅限于此设备	✓	✓	✓
打开/关闭自动查询	—	—	✓
查询间隔	—	—	✓
开始时间	—	—	✓

4. 将工作列表服务器连接到系统。

访问工作列表

点击主触摸屏面板上或患者信息表底部的 **Worklist**（工作列表）。将显示预定患者的当前列表。

工作列表排序

默认情况下，列表是按日期和时间排序的，最近的患者排在第一。可以对列表重新排序。

点击要按其进行排序的列标题。如果要按相反的顺序排序，请再点击一次。

手动搜索工作列表

1. 在新的患者信息表上，执行以下任意一项操作：
 - 填写以下任何栏目进行查询：病历号、患者姓名、出生日期和流水号。
将根据您输入的字符进行搜索。例如，输入 Smith 将返回 *Smith*、*Smithson*、*Smithy*。
 - 在 **Procedure Codes**（程序代码）下，从 **Additional worklist query parameters**（其它工作列表查询参数）中指定以下任意一项：
 - **Modality**（形态）从列表中选择检查类型。US（超声）为默认状态。
 - **Requested Procedure ID**（请求的程序 ID）键入程序 ID。
 - 点击 **Cancel**（取消）取消搜索并清除搜索字段。
2. 点击 **Search**（搜索）。
工作列表显示搜索结果、结果数量和上一次更新的时间。

手动更新工作列表

点击刷新图标 。

清除工作列表

点击 **Clear**（清除）按钮。将清除搜索结果。

从工作列表输入患者信息

1. 在工作列表中，选择需要的患者操作。



注意

若患者信息匹配，可选择多个操作。

2. 请执行以下一项操作：
 - 点击 **Select**（选择）将患者信息导入患者表格。
来自工作列表的患者信息不可编辑。
 - 要返回至患者信息表而不选择任何操作，点击 **Cancel**（取消）。

选择一个程序

一旦从工作列表导入了患者信息，可为该患者选择预定的操作。

1. 在患者表格上，点击  展开 **Procedure Codes**（程序代码）下的菜单。
2. 在 **Scheduled Procedure**（预定的程序）下，从 **Name**（名称）列表中选择程序。
仅从工作列表中导入的操作是可见的。
3. 从下拉列表中选择协议。
选定程序的定义显示在 **Meaning**（含义）字段中。

更改程序

可以选择与预定检查不同的一项检查。

1. 在患者表格上，点击  展开 **Procedure Codes**（程序代码）下的菜单。
2. 在 **Performed Procedure**（已执行的程序）下，从 **Code**（编号）列表中选择所需程序。
检查定义出现在 **Meaning**（含义）选项中。如有需要，可编辑该栏目。

修改可用代码列表

1. 在患者表格上，点击  展开 **Procedure**（程序）下的菜单。
2. 在 **Performed Procedure**（已执行的程序）下，点击 **Edit**（编辑）导航至 **Performed Procedure Codes**（已执行程序代码的代码）。
3. 要添加新代码（必填栏目标有星号）：
 - a. 点击 **Add Code**（添加代码）。
 - b. 填写 **Code**（代码）、**Code scheme**（代码方案）和 **Code meaning**（代码含义）字段。
 - c. 点击 **Save**（保存）。
4. 如需编辑或删除代码，点击列表中的一行，然后点击  或 .

保存患者信息

将患者信息输入到患者信息表后，患者信息会自动保存并包括在当前检查中。您可以将系统配置为自动保存患者信息表中的图像。请参阅[选择患者 ID 设置 \[49\]](#)。

编辑患者信息



注意

检查结束后，患者信息将无法编辑，工作列表中的患者信息也无法编辑。

1. 如需访问患者信息表，请点击 **Patient**（患者）。
2. 点击文本框，使用屏幕键盘编辑它。
3. 点击 **Cancel**（取消）取消更改并返回扫描，或点击 **Scan**（扫描）。
将弹出一条消息，警告您该患者数据已被更改。
4. 请执行以下一项操作：
 - 点击 **Cancel**（取消）取消任何编辑，并返回扫描。
 - 点击 **Modify**（修改）更改患者数据，而不结束检查。
 - 点击 **New**（新建），使用已编辑的信息启动新研究。

查看患者信息

您可在查看工作表、计算和报告时查看患者信息。请参阅[管理报告和工作表 \[112\]](#)。

1. 在触摸面板上，点击 **Report & Worksheet**（报告和工作表）。
显示工作区，且默认 Worksheet（工作表）选项卡打开。
2. 要打开患者信息，点击 **Patient**（患者）选项卡。
将打开只读版本的患者信息表。
3. 查看患者信息。

扫描

此部分介绍 Sonosite ZX 超声仪的扫描。

了解成像模式

使用 Sonosite ZX 可在数种成像模式下进行扫描。可用的模式取决于您选择的换能器和检查类型。

有效成像模式始终以蓝色高亮显示。

- **2D（二维）** 是超声仪的默认成像模式。系统根据回声信号的振幅赋予亮度等级，以二维视图显示回声。
- **M Mode**（M 模式）（运动模式）是超声波沿所选超声线进行的时间运动显示。它提供了随着时间而显示的 2D（二维）图像的描绘。传送单束超声波，反射信号以不同亮度的点显示，生成贯穿屏幕的线条。
- **Doppler**（多普勒）成像可以显示流速随时间变化的波普。信号的幅度通过灰色阴影表示。可使用多普勒成像显示血流和组织运动。
- **Color**（彩色）是脉冲波（PW）多普勒的一种形式，借助彩色显示靠近或者离开换能器的血流的存在、速度和方向。

成像控件

扫描期间，一组基于成像模式、选定换能器和检查类型的常用控件位于触摸面板的中心。控件可用性取决于图像处于实时还是冻结状态。创建自定义检查类型时（参阅 [检查类型自定义 \[45\]](#)），您可从 **+ More Controls**（+ 更多控件）区域移动控件，以调节哪些控件位于触摸面板中心区域。

访问与移动触摸控件

1. 如需为冻结成像移动控件，请按  来冻结图像。
2. 点击触摸面板顶部的 **+ More Controls**（+ 更多控件）。控制区域展开，您可向下滚动以使用其他成像控件。
3. 对于要移动的各个控件：
 - a. 按住标题栏，直至控件变得稍大。
 - b. 在触摸面板上将控件拖动到所需位置，并抬起手指。控件会卡入到位。
4. 如需关闭 **+ More Controls**（+ 更多控件）区域，点击 **- Less Controls**（- 更少控件）。

二维扫描

1. 从另一个成像模式中，按下 **2D（二维）** 按钮（2D 是默认扫描模式）。当 2D（二维）激活时，以蓝色高亮显示。
2. 根据需要调整控件。
3. 要冻结图像，按 .

二维成像控件

表 16. 二维模式下的可用控件

控件	使用	可用状态	
		实时	冻结
自动增益调节	当您使用自动增益控件时，点击控件上的向上或向下箭头可设置系统使用的目标亮度级别。 有关调节增益的更多信息，请参阅 调整增益 [66] 。	✓	—
中线	点击控件上的按钮，打开或关闭中线图形。 可使用该图形将图像与换能器对准。 请参阅 使用中线 [68] 。	✓	—
双显	1. 点击控件启动双显成像。 2. 点击右侧或左侧按钮扫描右侧或左侧图像。 请参阅 在双显模式中扫描 [65] 。	✓	✓
动态范围	点击向上或向下箭头，控制图像中所用灰度的对比度。 较低的设置可增加图像对比度，以在较暗的背景中显示较亮的回声。	✓	✓
ECG	点击控件上的按钮以显示 ECG 设置。 请参阅 ECG 模块 [72] 。	✓	—
LVO	点击控件上的按钮，减低超声仪的机械指数 (MI)。THI（组织谐波成像）也会打开。 未对 Sonosite ZX 应用造影成像进行验证或不予支持应用造影成像。 只在心脏检查类型中可用。	✓	—
针头指引	1. 若使用带针托架的 IC10-3 或 L19-5 换能器，点击控件以打开针头指引。 2. 对于横向角度的托架，使用深度控制按钮来调整深度。 请参阅 针头指引控件 [71] 。	✓	—
Needle Profiling（针描述迹）	点击控件上的左侧或右侧按钮，以选择针推进侧。 请参阅 针描述迹 [69] 。	✓	—
优化	点击可用选项之一（超声仪基于检查类型和换能器自动提供选择）： • Res（分辨率）将提供最佳的分辨率。当超声信号无需穿透得太深时，例如浅层结构，使用此设置。 • Gen（一般）平衡分辨率和穿透。 • Pen（穿透性）将提供最佳的穿透性。当超声信息需要深入穿透时，使用此设置。 通过应用一组特定设置，例如聚焦区、光圈大小、频率（中心和带宽）、线密度以及波形，优化图像。	✓	—
方向	1. 点击控件上的按钮，将图像的方向调整为右上、左上、左下或右下。 2. 确保图标上的点的位置与换能器侧面上的指示符相符。	✓	—
输出功率	点击控件上的箭头可将发送功率级别调节至想要的范围，同时维持足够的图像质量。MI（机械指数）和 TI（热指数）相应更新。	✓	—
打印	点击按钮，使用已配置好的外部打印机打印当前屏幕图像。	✓	✓
Procedure Mode（程序模式）	点击控件上的按钮打开或关闭此控件。 开启 Procedure Mode （程序模式）后，睡眠模式和自动关机将被禁用，并防止系统中断程序。	✓	—
重新设置增益	点击控件上的按钮以将增益返回默认值。 有关调节增益的更多信息，请参阅 调整增益 [66] 。	✓	—
区段	1. 点击控件上的按钮打开或关闭此控件。 2. 按下 SELECT （选择）  ，可在使用触摸板以调整区段宽度或使用触摸板将区段偏转右边或左边之间切换。	✓	—

控件	使用	可用状态	
		实时	冻结
SonoMB	点击控件上的按钮打开或关闭此控件。 多波束成像从多个角度查看目标，然后合并或平均数据，从而增强二维图像（不适用于相位阵列换能器）。	✓	—
热指数	点击控件上的按钮，选择热指数 (TI) 设置： • TIS（热指数-软组织）（软组织）：对软组织选择此设置。 • TIB（热指数-骨头）（骨头）：当超声波束通过软组织且聚焦区位于骨骼的最临近位置时，选择此设置。 • TIC（热指数-颅骨）（颅骨）：当超声波束通过波束入口附近的骨骼进入身体时，选择此设置。	✓	—
THI	点击控件上的按钮，打开或关闭组织谐波成像 (THI)。 利用组织谐波成像，系统可以一种频率传送但以不同的频率接收，以减小噪声并提高分辨率。动态范围减小。适用于某些检查类型和换能器。	✓	—
视频短片设置	点击控件上的按钮以显示视频短片设置。 请参阅设置短片控件 [74]。	✓	—
缩放	• 实时成像期间，点击放大镜（更多详情，请参阅缩放 [67]）。 • 图像冻结时，点击向上或向下箭头以增加或减少缩放。	✓	✓

在 M 模式下扫描

1. 按下 **M** 按钮。
控件高亮显示，且 M 型取样线显示在二维图像上。
2. 在触摸板上拖动手指，将 M 线移至二维图像中的所需位置。
3. 如需显示实时 M 型取样线图像和 M 模式描述，执行以下操作之一：
 - 按下 **UPDATE**（更新）.
 - 再次按 **M**。
4. 如需将焦点从描述切换到 M 型取样线（二维图像），按下 **UPDATE**（更新）.
5. 选定各个图像后，调整图像和控件。
也可点击 **2D**（二维）或 **M Mode**（M 模式），以在 2D 和 M 模式的图像和控件之间更改焦点。
6. 如需退出 M 模式，请按下 **2D**（二维）或 **M**。

在解剖 M 模式下扫描

在标准 M 模式中，M 线位于超声信号轴线上。在解剖 M 模式中，可将 M 线设在与超声束方向无关的位置。解剖 M 模式为一项许可选项，并且仅在心脏检查类型中可用。

1. 在 M 模式下，点击 **Anatomical M**（解剖 M）控件上的按钮，将其打开。
2. 如需优化信号，请调整 M 型取样线和角度：
 - 按下 **SELECT**（选择） 按钮，在 M 型取样线位置和角度之间切换。
 - 使用触摸板调整位置或角度。

M 模式成像控件

除了大部分二维控件，M 模式成像还使用以下控件。请参阅[二维成像控件 \[60\]](#)。

表 17. M 模式下的可用控件

控件	使用	可用状态	
		实时	冻结
解剖模式	1. 点击控件上的按钮打开或关闭此控件。 2. 激活此控件后，使用触摸板放置 M 型取样线并调整角度。	✓	—
显示格式	点击控件上的按钮显示设置，然后点击所选格式： • 1/3 2D, 2/3 Sweep (1/3 屏二维，2/3 屏扫描) • 1/2 2D, 1/2 Sweep (1/2 屏二维，1/2 屏扫描) • 2/3 2D, 1/3 Sweep (2/3 屏二维，1/3 屏扫描) • 并排 例如， 1/3 2D, 2/3 Sweep (1/3 屏二维，2/3 屏扫描) 会分割屏幕，顶部 1/3 显示二维图像和 M 型取样线或多普勒取样线，而底部 2/3 显示 M 模式或多普勒描述。您可以独立地调整图像。	✓	✓
扫描速度	点击 Slow (慢)、 Med (中) 或 Fast (快)，以选择 M 模式描述的速度。 扫描速度会影响所显示的心搏周期数量。心率较慢，使用较慢的速度，心率较快，使用较快的速度。	✓	—

多普勒扫描

超声仪提供数种多普勒成像类型：

- **脉冲波 (PW)**；换能器向特定深度发射超声脉冲，限制了可测量的速度，但是可让您精确地确定血流的位置。
- **连续波 (CW)**；换能器沿射束连续发射并接收超声波，从而能够测量高速血流，且不受特定深度位置的影响。
- **脉冲波组织多普勒成像 (TDI)**；脉冲波信号测量心肌组织运动的速度，而非血流速度。



注意
CW 和 TDI 只在心脏检查类型中可用。



注意
可能需要点击 **+ More Controls** (+ 更多控件) 以找到成像控件。

1. 按下 **D** 按钮。
控件高亮显示，且多普勒取样线显示在二维图像上。
2. 仅对于心脏检查类型，在 **Doppler Mode** (多普勒模式) 控件上选择以下模式之一：
 - **PW** (脉冲波) - 脉冲波多普勒
 - **CW** (连续波) - 连续波多普勒
 - **TDI** (组织多普勒成像) - 组织多普勒成像
3. 调整多普勒取样线和采样范围 (样本容积)：
 - 使用触摸板将多普勒取样线移动到二维图像中的所需位置。
 - 如需调整多普勒取样线倾斜，点击 **Steering** (偏转) 控件上的设置 (仅适用于线性换能器)。
 - 要定位 PW 或 TDI 采样范围，将手指在触摸板上向上或向下拖动。
 - 如需调整采样范围大小，点击 **Gate** (采样范围) 控件上的箭头。
 - 如需调整多普勒角度，使用 **Angle Correct** (角度校正) 控件。
4. 要开始多普勒滚动，执行以下任一操作：

- 按下 **UPDATE** (更新) .
 - 再次按下 **D**。
- 如需将选择从滚动图像切换到多普勒取样线（二维图像），按下 **UPDATE** (更新) .
 - 选定各个图像后，调整图像和控件。
也可点击 **2D** (二维) 或 **Doppler** (多普勒)，在 2D 与多普勒的图像和控件之间切换焦点。
 - 要退出多普勒，按 **2D** (二维) 或 **D**。

多普勒成像控件

在多普勒成像中，您可以调整多普勒取样线模式和滚动多普勒模式的控件。

表 18. 多普勒模式下的可用控件

控件	使用	可用状态	
		实时	冻结
角度校正	点击预设置按钮，使用滑块可旋转至从 -60° 到 60° 之间的任何角度，或点击滑块旁边的箭头以进行更精确的角度调整。	✓	✓
自动描述	1. 点击按钮可访问自动描述设置。 2. 选择要描述多普勒波形的哪部分（峰值或平均值），以及相对于基线而言在哪里显示描述。 选定设置应用于可用于进行多普勒测量的自动描述。请参阅执行自动描述测量 [87]。	✓	✓
显示格式	点击控件上的按钮显示设置，然后点击所选格式： • 1/3 2D, 2/3 Sweep (1/3 屏二维, 2/3 屏扫描) • 1/2 2D, 1/2 Sweep (1/2 屏二维, 1/2 屏扫描) • 2/3 2D, 1/3 Sweep (2/3 屏二维, 1/3 屏扫描) • 并排 • Full 2D, Full Sweep (全屏二维, 全屏扫描) 例如，1/3 2D, 2/3 Sweep (1/3 屏二维, 2/3 屏扫描) 会分割屏幕，顶部 1/3 显示二维图像和 M 型取样线或多普勒取样线，而底部 2/3 显示 M 模式或多普勒描述。	✓	✓
多普勒基线	点击向上或向下箭头以移动基线。 重新放置多普勒基线可优化混叠速度。	✓	✓
多普勒模式	点击 PW、CW 或 TDI (CW 和 TDI 只在心脏检查类型中可用) 有关多普勒模式的说明，请参阅多普勒扫描 [62]。	✓	—
多普勒刻度	更改多普勒刻度可帮助优化显示较快或较慢的血流。 点击向上或向下箭头，更改多普勒标尺上显示的最大速度。	✓	—
ECG	点击控件上的按钮以显示 ECG 设置。 请参阅ECG 模块 [72]。	✓	—
采样范围	点击向上或向下箭头增大或减小采样范围大小，修改多普勒样本中包含的信息量。	✓	—
翻转	点击控件上的按钮打开或关闭此控件。 翻转会改变多普勒频谱显示的方向。	✓	✓
输出功率	点击控件上的箭头可将发送功率级别调节至想要的范围，同时维持足够的图像质量。MI (机械指数) 和 TI (热指数) 相应更新。	✓	—
打印	点击按钮，使用已配置好的外部打印机打印当前屏幕图像。	✓	✓
同步	点击控件上的按钮打开或关闭此控件。 请参阅在同步模式中扫描 [65]。	✓	—
偏转	点击某项设置可优化血流方向的多普勒角度（仅适用于线性换能器）。	✓	—
扫描速度	点击 Slow (慢)、Med (中) 或 Fast (快)，以设置多普勒描述的速度。 扫描速度会影响所显示的心搏周期数量。心率较慢，使用较慢的速度，心率较快，使用较快的速度。	✓	—

控件	使用	可用状态	
		实时	冻结
容积	点击向上或向下箭头以增加或降低多普勒扬声器音量。	✓	—
壁滤波器	点击以选择滤波器的强度： Low （低）、 Med （中）或 High （高）。 Wall Filter（壁滤波器）可消除基线每侧上的低水平回声。较高的滤波器与较高的截止速度相关联。	✓	—

彩色扫描

彩色显示通常叠加在二维图像上，让您可将解剖和流体动力学同时可视化。超声仪提供数种彩色成像类型：

- 彩色或彩色速度多普勒 (CVD) 成像提供速度信息。
- 彩色能量多普勒 (CPD) 成像提供多普勒信号的振幅强度，但是不提供速度信息。您可使用它来检测极低流动状态中的血流。
- 方差 (Var) 显示彩图，通过用绿色指示高差异，来突出显示速度快速变化的血流区域。高差异表示有湍流。差异仅用于心脏检查。

1. 按下 **C**（彩色）按钮。
控件高亮显示，并显示彩色框。
2. 如需更改超声仪使用的彩色成像类型，点击 **Color Type**（彩超类型）控件中的相应按钮。
3. 通过在触摸板上滑动您的手指来确定颜料盒的位置。
4. 按下 **SELECT**（选择）/  可从控制框的位置切换到控制框的大小。
5. 通过在触摸板上滑动您的手指来调整彩色框的大小。
6. 如需调整彩色框的朝向（仅适用于线性换能器），点击 **Steering**（偏转），并选择角度。
7. 根据需要调整控件。
也可点击 **2D**（二维）或 **Color**（彩色），在 2D 与彩色图像和控件之间切换焦点。
8. 如需退出彩色模式，按下 **C**（彩色）或 **2D**（二维）。

彩色成像控件

表 19. 彩色模式下的可用控件

控件	使用	可用状态	
		实时	冻结
彩超基线	点击向上或向下箭头以移动基线。 重新放置彩超基线可优化混叠速度。	✓	✓
彩超对比	彩超对比显示两个版本的图像。一个版本显示二维图像和彩色图像，而另一个版本仅显示二维图像。	✓	—
显示/隐藏血流	1. 点击按钮，在左边和右边显示或顶部和底部显示之间进行选择。 2. 使用成像控件可共同优化两个版本的图像或短片并查看影片回放。	✓	✓
血流状态	在 Color Flow （血流状态）控件上，点击下列选项之一： • High（高）优化高血流区域，最大程度减少闪光伪影。 • Med（中）优化中等血流区域，例如动脉。 • Low（低）优化低血流区域，例如乳房、静脉或骨骼肌流。 要获得更准确的设置，调整 Color Scale （彩超标尺）控件。	✓	—
彩超标尺	点击向上或向下箭头，以调整彩超标尺。	✓	—
彩超类型	点击以下两个选项中的一项： Color （彩色）和 CPD （彩色能量多普勒）； Color （彩色）和 Var （方差）。选择取决于换能器和检查类型。	✓	—

控件	使用	可用状态	
		实时	冻结
双显	有关彩超类型的说明，请参阅 彩色扫描 [64] 。 1. 点击 L 按钮或 R 按钮，以并排显示彩色图像或二维图像。 2. 点击另一个按钮（L 或 R）或按 UPDATE （更新）  在图像之间切换。	✓	✓
翻转	请参阅 在双显模式中扫描 [65] 。 点击控件上的按钮打开或关闭此控件。	✓	✓
输出功率	切换血流的显示方向和减少重新放置换能器的需求。 点击控件上的箭头可将发送功率级别调节至想要的范围，同时维持足够的图像质量。MI（机械指数）和 TI（热指数）相应更新。	✓	—
打印	点击按钮，使用已配置好的外部打印机打印当前屏幕图像。	✓	✓
偏转	点击某项设置可优化血流方向的彩色显示（仅适用于线性换能器）。	✓	—
壁滤波器	点击以选择滤波器的强度： Low （低）、 Med （中）或 High （高）。	✓	—
缩放	Wall Filter（壁滤波器）可消除基线每侧上的低水平回声。较高的滤波器与较高的截止速度相关联。 • 实时成像期间，点击放大镜（更多详情，请参阅 缩放 [67] ）。 • 图像冻结时，点击向上或向下箭头以增加或减少缩放。	✓	✓

在双显模式中扫描

双显会并排显示两个单独的二维图像或彩色图像。系统支持每个双显侧的独立图像信息（例如，深度和方向标记），您可单独查看影片缓冲器内各个图像的帧。也可在两个图像之间切换，以单独调整某些控件，包括深度、模式和增益。

您可使用双显成像，在两个不同平面中显示相同的结构。双显成像还可用于显示身体的两个相邻区域。

1. 在 **Dual**（双显）控件上，点击 **L**（左）启动双显成像，其中左侧图像处于活动状态。
2. 扫描以获取第一个图像，并根据需要调整控件。
3. 在 **Dual**（双显）控件上，点击 **R**（右）以激活右侧图像。
4. 扫描以获取第二个图像，并根据需要调整控件。
5. 要查看独立影片缓冲器内的并排图像，请参阅 [查看影片缓冲器中的帧 \[67\]](#)。确保根据需要激活每一侧的图像。
6. 在 **Dual**（双显）控件上，点击高亮显示的按钮以关闭双显模式。

在同步模式中扫描

同步成像可在两个模式（二维和脉冲波多普勒）或三个模式（二维、彩色多普勒和脉冲波多普勒）中同时评估身体结构。有关兼容的检查类型和换能器，请参阅 [选择换能器和检查类型 \[25\]](#)。



警告

同步多普勒成像中的脉冲波多普勒灵敏度和波形外观可能不如非同步多普勒成像模式。您可以关闭同步成像，以确认多普勒波形特征。

1. 按下 **D** 可开始多普勒成像。
2. 使用触摸板或 **Angle Correct**（角度校正）、**Steering**（偏转）和 **Gate**（采样范围）控件来放置和调整多普勒取样线和采样范围。
3. 再次按下 **UPDATE**（更新）或 **D** 以显示滚动图像。

4. 点击控件上的按钮，打开 **Simultaneous**（同步）。
若此控件被隐藏，点击 **+ More Controls**（+ 更多控件）访问。
5. 在二维和脉冲波多普勒，或二维、彩色多普勒和脉冲波多普勒模式下扫描图像。
可以调整三种模式的成像控件。
6. 要在同步多普勒模式中查看独立影片缓冲器内的并排图像，请参阅[查看影片缓冲器中的帧 \[67\]](#)。

调整深度

深度是指显示的深度。除了多普勒扫描模式之外，您可以在所有成像模式中调整深度。深度控件在图像冻结时不可用。

调整深度时，深度值显示在图像区域右下角或者右上角（如果图像方向上下颠倒）的长方形中。



注意

临床显示器右下角的深度值始终是对未缩放图片采集的总深度。缩放时，该值保持不变。

请执行以下一项操作：

- 按下上部深度控件  来减小显示深度并查看较靠近皮肤表面的结构。
- 按下下部深度控件  来增加显示深度并查看较深的结构。

调整增益

增益是指在显示器上对返回的声波强度进行放大。在二维模式下，提高增益可以使图像变亮。降低增益可以使图像变暗。在彩色模式下，增益控件调整彩色框内信号的强度。

增益控件在图像冻结时不可用。

自动调节增益

按下实体 **AUTO**（自动）按钮。

每次点击自动控件时，系统自动平衡增益。自动增益调整不会连续发生。必要时，对图像或换能器位置进行调整后，可再次使用此控件。

当您使用 **AUTO**（自动）功能时，您可以用 **Auto Gain Adjust**（自动增益调整）成像控件调节系统使用的目标亮度级别。此自定义可与其他优化一同保存到自定义检查类型。

使用 TGC 滑块调节增益

1. 按下实体 **TGC**（时间增益补偿）按钮，以在触摸面板上显示时间增益补偿控件。
2. 执行以下一项或多项操作：
 - 将近场增益滑块向左或向右拖动，以增加或减小近场增益，从而调整浅层深度处的增益。
 - 将中场增益滑块向上或向下，向左或向右拖动，以调整图像中等深度处的增益。
 - 将远场增益滑块向左或向右拖动，以增加或减小远场增益，从而调整深层深度处的增益。
 - 将底部增益滑块向左或向右拖动，以影响整体增益。

通过使用增益滚轮来调节增益

绕着实体 **GAIN**（增益） 滚轮逆时针或顺时针拖动您的手指，以减少或增加总体增益。



注意

图像冻结时，**GAIN**（增益）滚轮控制影片缓冲器（请参阅[查看影片缓冲器中的帧 \[67\]](#)）。

重置增益

请执行以下一项操作：

- 点击 **Reset Gain**（重新设置增益）控件上的按钮。
- 若使用时间增益补偿滑块，双击增益中线。

缩放

缩放图像时，可冻结或解冻图像或更改成像模式，但不可使用屏幕时间增益补偿 (TGC) 控件。放大图像时，放大镜图标出现在图像上。

在扫描过程中缩放

1. 在触摸面板上的 **Zoom**（缩放）控件上，点击放大镜图标。
缩放框出现在图像上。
若此控件被隐藏，点击 **+ More Controls**（+ 更多控件）访问。
2. 通过在触摸板上滑动您的手指来确定缩放框的位置。
3. 按下 **SELECT**（选择） 可从控制框的位置切换到控制框的大小。
4. 通过在触摸板上滑动您的手指来调整缩放框的大小。
5. 再次点击 **Zoom**（缩放）控件可放大所需区域。
6. 如需退出缩放，请执行以下任一操作：
 - 点击 **UnZoom**（取消缩放）。
 - 按下 **2D**（二维）。

缩放冻结图像

1. 冻结图像 .
2. 点击 **Zoom**（缩放）控件上的向上或向下箭头，以增加或减小当前图像的放大比率。
若此控件被隐藏，点击 **+ More Controls**（+ 更多控件）访问。
3. （可选）在触摸板上向左、向右、向上或向下拖动您的手指可平移图像。

查看影片缓冲器中的帧

成像时，成像仪始终在影片缓冲器中保留一定数量的帧。可以在影片缓冲器中向前或向后移动。当您解冻图像或按 **2D**（二维）时，系统清空影片缓冲器。

可以在双显成像和同步成像模式下查看影片缓冲器中的帧。请参阅 [在双显模式中扫描 \[65\]](#) 和 [在同步模式中扫描 \[65\]](#)

1. 冻结图像 .
- 在冻结图像上，影片图标和条状物显示在显示器左侧。
2. 执行以下任一操作：
 - 在触摸板左侧或右侧点击，以逐帧前移或后移。
 - 在触摸板上向右或向左滑动手指，可在影片缓冲器中连续向前或向后移动。

- 绕着 **GAIN**（增益）/  滚轮逆时针或顺时针拖动您的手指，以相应地在影片缓冲器中向后或向前移动。
- 单击 **GAIN**（增益）/  滚轮的右侧部分将缓冲器向前推进一帧。单击滚轮的左侧部分将缓冲器向后倒退一帧。

使用中线

中线图形与换能器的中心标记对齐，并且作为实时二维成像过程中所显示图像的中心参考标记。目前以下换能器和检查类型可使用中线图形。

表 20. 检查类型与中线兼容

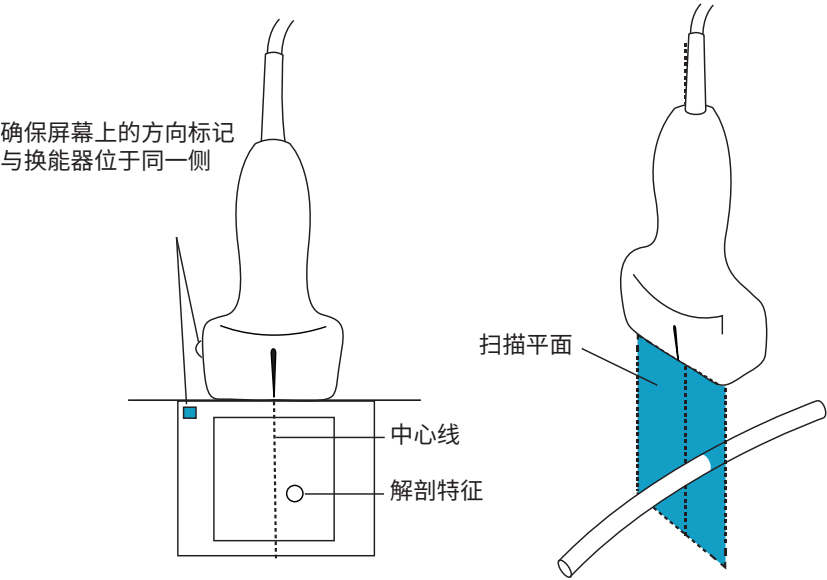
换能器	检查类型								
	腹部	动脉	乳房	颈动脉	肌肉骨骼	神经	浅表	脊柱	静脉
C5-1	✓	—	—	—	✓	✓	—	✓	—
L12-3	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	✓
L15-4	—	—	✓	—	✓	✓	✓	—	—
L19-5	—	✓	—	—	✓	✓	✓	—	✓



警告

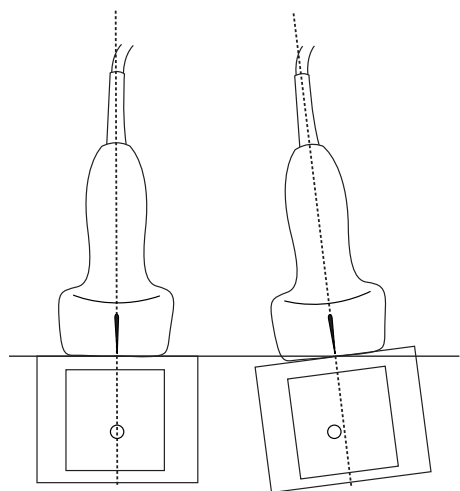
在徒手针程序中使用中线功能作为参考时，要注意中线仅代表超声波图像的中心，并不是针路径的准确预测工具。

图 8. 中线图形与换能器和超声波图像之间的关系



换能器的小幅倾斜或旋转都可能影响任何外部参考点与超声波图像上显示的解剖构造之间的关系。

图 9. 超声波图像与换能器角度或倾斜之间的关系。



打开或关闭中线图形

- 点击 **Centerline**（中线）控件上的按钮。
使用 Needle Guide（针头指引）控件时，中线不可用。

针描迹



警告

- 启用针描迹时，为避免错误放置针：
 - 利用运动和流体注射，确认针尖的位置和轨迹。针描迹可在超声平面上选择的角度范围内增强线性结构。超出选择的角度范围或超声平面的线性结构—如弯曲的针—可能较不明显。
 - 请注意线性结构仅在图像的轮廓部分得到增强。轮廓以外的区域将保持不变。
 - 注意曲阵换能器的波束发散度可能会导致部分针轴在图中无法显示。所有成像条件下可能都不会显示针尖。
- 启用针描迹后，增益或运动过多（呼吸或心脏）可导致图像伪影增加。

Sonosite ZX 采用增强的 Auto Steep Needle Profiling 技术。此项技术可以在导管放置和神经阻滞术中辅助进行针的引导，并在屏幕上增强某个轮廓区域内的线性结构。针描迹技术同时可在平缓、中等以及陡峭角度可视化针轴。当线性结构和角导引垂直时，得到最佳增强。

Auto Steep Needle Profiling 是一项许可选项。

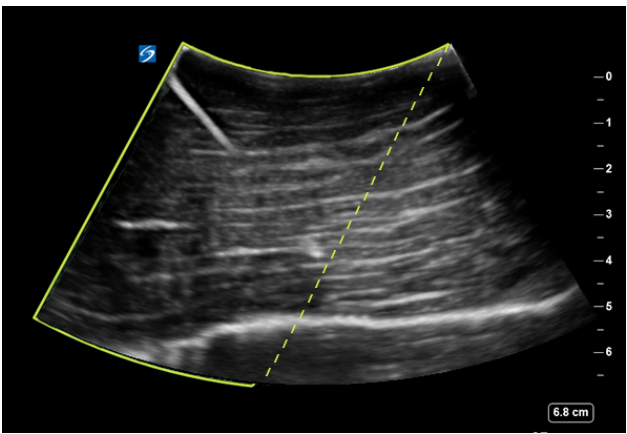
图 10. 开启针描迹时的图像



绿色梯形轮廓中的区域是增强区域。

对于曲阵换能器，虽然仅有针轴片段可能在图中显示，但该技术仍然可以帮助确认针的方向。使用运动和流体注射以帮助确认针尖位置。

图 11. 通过曲线阵列实现的针描迹



针描迹仅在 2D 全屏成像和在以下检查类型中可用：

表 21. 检查类型与针描迹兼容

换能器	检查类型							
	动脉	乳房	颈动脉	肌肉骨骼	神经	浅表	脊柱	静脉
C5-1	—	—	—	✓	✓	—	✓	—
L12-3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	✓
L15-4	—	✓	—	✓	✓	✓	—	—
L19-5	✓	—	—	✓	✓	✓	—	✓

使用针描述

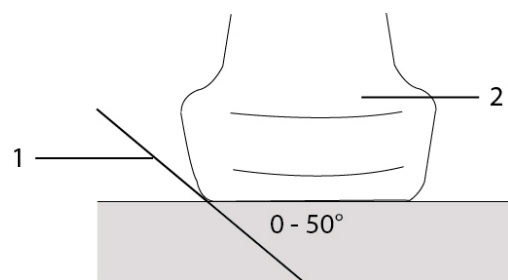
1. 在 2D 成像中，点击 **Needle Profiling**（针描述）控件上的一个图标，将增强区域从图像的一侧更改为另一侧。
若此控件被隐藏，点击 **+ More Controls**（+ 更多控件）访问。
2. 向角导引（虚线）插入针。
3. （可选）如需帮助识别伪影或其他结构，请点击 **Needle Profiling**（针描述）将其关闭。
再次点击可重新打开。

针大小和角度

使用一枚 17 号至 25 号针（推荐）。增强结果取决于所用针的类型和品牌。更多信息，请参阅关于超声引导手术针可见度的医学文献。

针的角度可以调整为探头表面起最大 50°。若超出 50°，则针的增强效果将减弱。（Needle Profiling（针描述）对于非平面流程益处很少或无益处。Needle Profiling（针描述）仅设计用于平面流程。）

图 12. 针大小和角度



1. 针 2. 换能器

针头指引控件



警告

执行针头指引操作时，可能看不见针尖，因此很难判断何时会达到目标。使用运动和流体注射以确认针尖位置。

针头指引控件会在使用带有针托架的支持性换能器时生成屏幕图形针头指引。系统不会为可变角度的针托架生成屏幕针头指引，这些针头指引可与许多换能器配合使用。欲了解更多信息将，请参阅将 *CIVCO* 产品与 *FUJIFILM SonoSite* 超声仪配合使用。

生成的两种不同图形类型取决于所使用的托架类型：

- 固定角度的平面内托架：会产生一对基准线，它们表示针的预期路线。从针进入图像到最大针深度处 (1.54 cm) 的针路径公差为 1 cm。所显示的深度数字在 ± 4 mm 范围内准确。
- 横向角度的平面外托架（深度可调）：基准线显示为图像中心下面的点。针导引精度在轴向距目标点为 $\pm$ （目标深度的 10% 加上 0.5 mm 偏移），在横向距目标点和指南为 $\pm$ （目标深度的 5% 加上 0.5 mm 偏移）。

表 22. 针头指引控件可用性

可用	不可用
IC10-3（固定角度）	可变角度针托架
L19-5（横向角度）	视野减小 中线功能

使用针头指引控件

1. 在二维模式下扫描时，点击触摸面板上的 **Needle Guide**（针头指引）启用针头指引图形。
2. 对于横向角度的托架，使用深度控制按钮来改变深度。临床显示器上的针深度指示器可进行相应调整。

ECG 模块



警告

- 每次请在单个患者身上使用 FUJIFILM Sonosite ECG Module。
- 为防止对患者造成伤害，请确保将 FUJIFILM Sonosite ECG Module 与指定的 Sonosite ECG Module Leadwires、External ECG Connector Cable and Adapter 以及其它配件一起使用。
- 当在有起搏器的患者身上或在电磁场中使用，ECG 信号可能不会显示正确的波形或准确的心率。
- FUJIFILM Sonosite ECG Module 不用于诊断、监测或告知用户心率或不规则节律的准确性。
- 对患者使用除颤器时，请留意以下注意事项：
 - 本超声仪可在除颤后重启。
 - FUJIFILM Sonosite ECG Module 与超声仪相连接时，对患者进行除颤可引起 ECG 信号显示错误。
 - 系统恢复时间可能会超过 5 秒。请勿在除颤后直接使用 ECG。



小心

- ECG 仅可与获批的 FUJIFILM Sonosite 超声仪配合使用。
- 外部 ECG 连接器电缆和适配器仅能与 FUJIFILM Sonosite ECG Module 和获批的患者监护仪配合使用。
- 在本系统上请只使用 FUJIFILM Sonosite 推荐的附件。连接非 FUJIFILM Sonosite 推荐的附件可能损坏系统。

可选 FUJIFILM Sonosite ECG Module 可将超声仪与 ECG 导联线以及与患者身体相连的电极进行连接。您可以使用模块附带的夹子将 ECG 模块安装到超声仪上。借助 External ECG Connector Cable and Adapter 套件，您还可以将模块与下述患者监护仪相连接，实现在超声仪上显示 ECG 信号：

- Philips Intellivue MP70，使用 1/4 英寸电话连接器

- GE Solar 8000i、TRAM-RAC 4A 或 TRAM 451N，使用 7 针连接器

ECG 仅适用于使用 P5-1 或 T8-3 换能器的心脏检查类型。



注意

- 为保持电量，请保持 ECG 模块与超声仪的连接。
- 当使用外部 ECG 连接器电缆和适配器时，ECG 显示和 2D 超声影像或滚动数据显示之间的时间校准可能有变，具体视患者监护仪造成的延时而定。
- 患者使用除颤器后，ECG 信号可能需要最长一分钟来重新稳定。
- 如果 ECG 信号出现问题，请参阅[故障排除 \[136\]](#)。

使用 ECG 功能

1. 在 P5-1 或 T8-3 换能器上选择心脏检查类型。
2. 将 ECG 线缆连接到超声仪背面的 ECG 端口上。
如果系统处于实时成像模式，则会自动启用 ECG，且会显示一个包含有关 ECG 使用信息的对话框。
3. 点击 **OK**（确认），关闭对话框。
4. 点击触摸面板上的 **ECG**。
若此控件被隐藏，点击 **+ More Controls**（+ 更多控件）访问。
5. 在 **ECG Settings**（ECG 设置）面板中执行以下其中一项操作：
 - 如需隐藏 ECG 信号，请取消选择 **Show ECG Trace**（显示 ECG 描迹）复选框。
 - 如需显示 R 波指示器，请选择 **Show R-Wave Indicator**（显示 R 波指示器）复选框。
ECG 描迹下会出现三角形指示器，表示心动周期中的 R 波检测。
 - 如需调整 ECG 增益值，请拖动 **ECG Gain**（心电图增益）滑块。
如果增益过高，显示的 ECG 信号可能被平坦的峰值剪切。为了更准确地显示信号，请避免过度增益。
 - 如需在图像上垂直向上或向下移动 ECG 信号，请点击 **Display Position**（显示位置）旁边的向上或向下箭头。
 - 要设置 ECG 滚动速度，在 Sweep Speed（扫描速度）下方选择 **Slow**（慢）、**Medium**（中）或 **Fast**（快）。
如果多普勒或 M 模式描迹处于活动状态，则 ECG 滚动速度和描迹扫描速度匹配。

限制

FUJIFILM Sonosite ECG Module 不支持以下内容：

- 视觉或声音报警
- 呼吸感知和主动噪声抑制
- 高 t 波拒绝
- 起搏器脉冲显示或拒绝
- 增益控件上的增益指示器和标签单元
- 标准扫描速度
- 通道高度和纵横比指示
- 永久显示
- 与高频手术器械配合使用

管理图像和短片

Sonosite ZX 包括捕捉、保存、标记和查看超声图像和短片的工具。

保存图像或短片

图像和短片可保存到当前检查，即扫描期间打开的检查。您还可以使用相同的患者信息开始一项新的检查，以便在已经结束的检查中附加图像和短片。请参阅[向检查附加图像和短片 \[109\]](#)。



警告

为了避免混淆多个患者的已保存图像，确保在保存图像之前显示正确的患者 ID。欲了解患者记录的更多信息，请参阅 [输入患者信息 \[53\]](#)。

保存到当前研究的图像和短片数量显示在触摸面板上。可为单个检查保存的图像和视频短片的最大数量取决于各种因素。达到此限制时，系统会发出警告。

系统允许您：

- 在实时或冻结成像期间保存图像
- 在系统冻结时，保存影片中的图像。

保存图像

实时或冻结成像期间，按 .

系统会告知您图像已保存。

设置短片控件

1. 在实时成像期间，点击触摸面板上的 **Video Clip Settings**（视频短片设置）。
若此控件被隐藏，点击 **+ More Controls**（+ 更多控件）访问。
2. 在视频短片设置对话框中，选择 **Clip method**（剪辑方式）下的以下选项之一：
 - **Prospective**（前瞻）在您按下  后捕获帧。系统按照您在 **Seconds**（秒）列表中指定的时间长度（秒）捕获帧。短片前进符号显示在系统状态区 .
 - **Retrospective**（回顾）从按下  之前预先保存的数据中捕获帧。系统按照您在 **Seconds**（秒）列表中指定的时间长度（秒）捕获预先保存的帧。短片后退符号显示在系统状态区 .
3. 在 **Clip type**（短片类型）下，选择 **Seconds**（秒）以基于秒数捕获短片，并从下拉列表框中选择时长。
4. 点击 **Done**（完成）。

保存短片

1. 扫描时，按 。
录制短片时，短片控件为蓝色，短片符号显示在系统状态区域内。

2. 如需停止录制，请按下 。
如果您已选择了前瞻短片，控件发出蜂鸣音，以告知您短片已保存。

标记图像

可使用文本（包括预定义标签）、箭头和象形图来标记实时或冻结的图像。

显示标签页面

1. 按 **ABC** 按钮显示默认文本标签页面。
一个活动光标出现在显示器上的默认起始位置。您可使用触摸板将光标移至另一个位置。
2. 如需关闭标签页面，按下 **ABC**、**UPDATE**（更新） 或冻结  按钮。

设置标签选项

1. 按下 **ABC** 按钮显示标签页面。
2. 如需切换标签软件包，点击下拉菜单并选择另一个软件包。
3. 如需在解冻图像时清除所有标签，执行以下操作：
 1. 点击 .
 2. 点击开启 **Clear on unfreeze**（取消冻结时清除）。
 3. 如需退出菜单，点击菜单框以外的任意位置。



注意

启用 **Clear on unfreeze**（取消冻结时清除）功能后，当您切换换能器或检查类型时，该功能也会清除标签。

添加、移动和编辑文本标签

可以手动添加文本或预定义的标签。

1. 按下 **ABC** 按钮或点击 **Text**（文本）显示文本标签页面。
光标出现在显示器上的起始位置。
2. 如需添加预定义标签，请从下拉菜单中选择标签软件包。
滚动以显示组中的所有标签。
3. 如需手动输入文本，请点击键盘图标  以显示屏幕键盘。
4. 如果需要，使用触摸板将光标移至临床显示器上的另一个位置。
5. 使用屏幕键盘手动输入文本或点击预定义字段。
标签添加后，标签背景将突出显示，您可以移动或编辑该标签。
6. 执行以下任一操作：
 - 如需移动标签，请使用触摸板将标签拖动到临床显示器上的所需位置。
 - 如需编辑标签，请将光标移至文本框内，并使用屏幕键盘  编辑文本。
7. 如需开始新的标准，请连按两次 **SELECT**（选择） 或点击屏幕键盘上的返回键 .
8. 如需重新选择标签，使用触摸板将临床显示器上的光标移至标签上方，直到光标变成箭头，然后按下 **SELECT**（选择）.
9. 按  最终确定标签并保存图像。

添加箭头

您可添加最多五个箭头，以指出图像的特定部分。

1. 显示标签页面，然后点击 **Arrow**（箭头）以显示箭头标签页面。
一个突出显示的箭头出现在箭头标签页面和临床显示器上。
2. 按下 **SELECT**（选择） 以在突出显示箭头或突出显示围绕箭头的旋转圆圈之间切换。
3. 箭头突出显示后，可通过在触摸板上滑动手指来对其进行移动。
4. 旋转圆圈突出显示后，可在触摸板上向右或向左滑动手指以顺时针或逆时针旋转箭头。
5. 如需创建新箭头，请点击 **Add arrow**（添加箭头）。
6. 按  最终确定标签并保存图像。

添加象形图

可用的象形图取决于选择的标签软件包。每个图像上仅可放置一个象形图。

1. 显示标签页面，然后点击 **Picto**（象形图）以显示象形图页面。
2. 在该页面点击所需的象形图，将其显示在扫描图像上。
3. 调整表示换能器相对于图像  的位置的图标：
 - 如需更改图标相对于象形图的位置，请使用触摸板拖动突出显示的图标。
 - 如需更改图标相对于象形图的方向，请按下 **SELECT**（选择），并在触摸板上拖动手指来旋转该图标。
4. 如需更改临床显示器上的象形图位置和方向图标，请按下 **SELECT**（选择），并使用触摸板拖动突出显示的象形图。
5. 如需替换象形图，请点击页面上的另一个象形图。
6. 按  最终确定标签并保存图像。

使用起始位置

起始位置是系统放置标签的默认位置。文本标签和象形图标签的起始位置不同。

- 如需将标签返回到起始位置，请在显示器上选择一个标签，然后点击 **Move to Home**（移到起始位置）。
- 如需更改起始位置，移动显示器上的光标或所选标签，然后点击 **Set home**（设定起始位置）。

删除标签

1. 如需删除文本标签，请执行以下任一操作：
 - 如需删除文本框中的文本，请点击 。
 - 如需删除最近创建或编辑的短语的最后文字，点击 **Delete Word**（删除文字）。多次点击该按钮可继续删除文字。
 - 如需删除最近创建或编辑的短语，点击 **Delete Line**（删除行）。
 - 如需删除所有文本标签，点击 **Delete All Text**（删除全部文本）。
2. 要删除箭头，点击 。
3. 如需删除象形图，请点击 。
4. 如需删除所有标签，请点击 **Clear All Labels**（清除所有标签）。

打印图像

欲了解有关打印检查、报告和工作表的信息，请参阅[打印检查 \[111\]](#)。

要调整打印机设置，请参阅打印机附带的用户指南。



警告

仅使用 FUJIFILM Sonosite 推荐的附件和外围设备。连接非 FUJIFILM Sonosite 推荐的配件和外围设备可能导致触电和超声仪故障。请与 FUJIFILM Sonosite 或您当地的代表联系索取 FUJIFILM Sonosite 可提供或推荐的配件和外围设备的列表。



小心

打印图像并不一定要捕获显示器上的图像的所有特征。打印输出设计用于文档用途，可能不适用于诊断。打印的图像会由于老化和环境光照条件而退化。



注意

临床显示器上的打印机图标告知您打印机是否与超声仪物理连接。

成像时打印

1. 确保打印机的电源按钮位于开位置。
2. 图像显示时，点击触摸面板上的 **Print**（打印）控件。

从当前检查打印已保存的图像

1. 确保打印机的电源按钮位于开位置。
2. 通过执行以下一项操作，打开查看页面：
 - 点击缩略图或短片。
 - 点击 **Review Images**（审查图像）。
3. 点击要选择的各个图像的复选框。
4. 点击 **Send to**（发送至）。
5. 点击 **Printer**（打印机）。

从已结束的检查打印已保存的图像

1. 确保打印机的电源按钮位于开位置。
2. 点击 **Patient List**（患者列表）。
3. 如需打开检查查看页面，请执行以下任一操作：
 - 点击以选中某个检查，点击 **View**（查看），然后点击 **Review Images**（审查图像）。
 - 双击检查。点击要选择的各个图像的复选框。
4. 点击 **Send to**（发送至）。
5. 点击 **Printer**（打印机）。

存档并导出图像和短片

保存的图像和视频短片均存储在患者检查中。要导出和存档检查，请参阅 [管理患者数据 \[108\]](#)。

导出单个图像和短片

您可以将单个图像和短片导出至 USB 存储设备，以在 USB 图像库中进行查看。单独导出的图像和短片不包含其他检查信息。



注意

使用此导出方法可生成单个图像和短片文件。使用此导出方法不会导出完整的患者检查，且该检查不会在检查列表中显示 USB 导出图标。

1. 连接 USB 存储设备（请参阅[插入和取下 USB 设备 \[16\]](#)）。
2. 执行以下任一操作以打开查看页面：
 - 对于当前检查，点击缩略图或短片或点击 **Review Images**（审查图像）。也可在 Report & Worksheet（报告和工作表）页面点击 **Review Images**（审查图像）。
 - 对于已完成的检查，点击 **Patient List**（患者列表）。选择一个检查，点击 **View**（查看），然后点击 **Review images**（查看图像），或双击以打开检查查看页面。
3. 选择您想要导出的每个图像或短片旁边的复选框。
4. 点击 **Send to**（发送至）。
5. 点击 **USB**。
6. 如有一个以上的存储设备，点击以选择您想要将图像导出至其中的存储设备。
7. 要更改文件名称，点击 **Enter Filename**（输入文件名）字段，然后输入新的文件名，仅允许使用大小写字母和数字（不得使用特殊字符或空格）。



注意

所有导出至 USB 存储设备的图像和短片均保存在驱动器的根级目录下。这便于在图像库中进行查看。具有相同名称的文件将自动进行名称递增。

8. 默认情况下，导出之前图像和短片中包含的患者信息，例如名称和 ID 等将被删除。要同时导出患者信息，可选择 **Include patient information on images and video clips**（在图像和视频短片上包含患者信息）复选框。



小心

患者信息可能属于受特定国家安全性指南约束的保护级患者数据。如果您在导出图像和短片时选择同时导出患者信息，请确保信息存储和处理行为符合特定国家的安全性指南要求。

9. 点击 **Export**（导出）。

图像库

图像库允许您在 USB 存储设备中查看图像和视频短片。您应当只显示由 FUJIFILM Sonosite 提供或在超声仪系统上捕获的图像。请勿使用其图像库中包含任何外部临床或非临床图像的 USB 设备。



警告

图像库中的图像不应用于诊断用途。

使用图像库查看图像

1. 连接 USB 存储设备（请参阅[插入和取下 USB 设备 \[16\]](#)）。



注意

您想要查看的图像和短片文件必须存储在 USB 存储设备的根目录下，以便图像库能够访问这些文件。

2. 点击超声仪菜单，然后点击 **USB Image Gallery**（USB 图像库）。
3. 在 USB Image Gallery（USB 图像库）页面上，从列表中选择所需的存储设备。
屏幕上将显示一个含可用图像和短片的库。
4. 如需在临床显示器上打开图像或短片的全屏视图，请点击缩略图。
5. 选择多个图像或短片：
 - a. 点击 **Select Multiple**（选择多个）。
将显示各个缩略图的复选框。
 - b. 选择每个图像对应的复选框，或点击 **Select All**（全选）。
6. 如需删除选定的图像，请点击 **Delete**（删除）。
7. 如需清除复选框，请点击 **Deselect All**（取消全选）或点击 **Cancel**（取消）。

测量和计算

本部分提供有关测量和计算的信息。测量和计算以及患者信息和工作表结果被收集到检查报告中。

执行测量和计算



警告

- 为避免计算不正确，请核实患者信息、日期和时间设置正确无误。
- 为避免误诊以及损害患者结果，请确保在开始新的患者检查并执行计算之前先结束上一个检查。否则，先前患者的数据将被合并到当前患者的数据中。点击 **END STUDY**（结束检查）可结束上一个检查。
- 为避免误诊和损害患者输出，请勿将单次计算结果作为唯一的诊断标准。将计算结果和其他临床信息配合使用。

测量和计算均可通过 **CALIPER**（卡尺）/  以及 **CALCS**（计算）/  按钮进行访问。使用 **CALIPER**（卡尺）/  按钮可直接访问未被保存至患者报告的基本测量和计算。您可以通过点击触摸面板中的 **Calcs**（计算）选项卡或按下 **CALCS**（计算）/  按钮来访问保存到报告中的测量和计算。包含井号（#）的测量和计算表示超出范围的值。

使用卡尺

使用触摸板将激活的高亮卡尺拖动到位，以便执行测量。卡尺放置于端点时，显示为十字线。

如果没有正确放置卡尺，则计算结果将不准确。

1. 在实时或冻结的图像上，按下 **CALIPER**（卡尺）/  或 **CALCS**（计算）/  按钮。（如需执行大部分测量，请首先按下  冻结图像。）
根据测量或计算，临床显示器上会出现一个或两个卡尺，触摸面板上会出现一个带有可用测量值的页面。
2. 点击您想要执行的测量，或者继续以执行默认测量。
3. 使用触摸板将激活的卡尺拖动到显示器上的所需位置。
4. 按下 **SELECT**（选择）/  以激活下一个卡尺，并使用触摸板进行定位。
5. 执行以下任一操作：
 - 如需在卡尺之间切换，按下 **SELECT**（选择）/ .



注意

一些测量值被关联为有序集。如果一个测量值有单个卡尺，您可以按下 **SELECT**（选择）/  来激活卡尺工具进行下一次测量。如果一个测量值有两个或多个卡尺，请按下 **UPDATE**（更新）/  来激活卡尺工具进行下一次测量。

- 如需取消选择卡尺并设置测量值，请按下 **UPDATE**（更新）.
6. 如需将显示的卡尺和结果保存为图像，请按下.



注意

通过 Calipers（卡尺）页面访问的测量仅保存为图像的一部分，同时通过 Calcs（计算）页面访问的测量也被报告至患者报告。

7. 如需退出卡尺模式，执行以下任一操作：
- 若执行冻结测量，按按钮或某个成像模式按钮以返回实时成像。
 - 若执行实时测量，再次按下 **CALIPER**（卡尺）/.

查看测量和计算

测量和计算结果按其完成的顺序显示在临床显示器和触摸面板上。最多可显示 10 个测量。若您进行了 10 个以上的测量，则最早的测量将被替换。

图 13. 测量和计算页面的示例



1. 导航菜单 2. 测量按钮 3. 结果区域 4. 有序测量集

删除测量

执行以下任一操作：

- 在触摸面板右侧，点击测量旁边的删除图标。
对于带多个测量的计算，将从患者报告中删除选定测量。若它是计算所需的唯一测量，则将从报告中删除计算结果。
- 如需移除临床显示器和触摸面板上可见的所有测量，在菜单上点击 **Clear Image**（清除图像）。
这不会从报告中删除测量。

- 如需从报告、图像和系统内存中删除所有可见测量，在  菜单上点击 **Delete All**（全部删除）。这不会删除先前已保存到报告且在触摸面板或临床显示器上不再可见的测量。

要从报告中删除测量结果，请参见 [从报告中删除计算值 \[113\]](#)。

编辑新测量

- 如需选择未保存的测量进行编辑，在结果区域中点击其名称。
将激活上一个用于测量的卡尺。
- 使用 **SELECT**（选择） 按钮在不同测量之间切换，使用触摸板可重新放置卡尺。

二维和彩色模式中的基本测量



注意

在双显模式中扫描时，只能在使用线性换能器和图像深度和放大情况一样时在图像间进行测量。

二维/彩色成像模式中可用的基本测量工具包括：

距离 (cm)	目标深度 (cm)
椭圆（周长、直径和面积）	描迹
弯曲距离 (cm)	角度 (°)
容积	容积流量（也包括多普勒测量）
	请参阅 容积流量 [87]

测量两个点之间的距离

- 在冻结的二维/彩色图像上，按下 **CALIPER**（卡尺） 按钮。
将显示默认距离卡尺。
- 若正在执行其他测量，点击 **Distance**（距离）。
- 使用触摸板将激活的卡尺拖放到第一个点。
- 按下 **SELECT**（选择）。
- 使用触摸板将第二个卡尺放到第二个点处。
- 根据需要，使用 **SELECT**（选择） 按钮和触摸板切换卡尺和重新放置卡尺。
- 按下  将图像与测量一同保存。

测量弯曲距离

- 在冻结的二维/彩色图像上，按下 **CALIPER**（卡尺） 按钮。
- 点击卡尺页面上的 **Curved Distance**（弯曲距离）。
- 使用触摸板将激活的卡尺拖放到第一个点。
- 点击 **SELECT**（选择）。
铅笔图标出现，表明已设定起始位置，并且可以开始描述。

5. 使用触摸板在需要描述的区域周围拖动卡尺。
如需进行修正，沿着线向后描述
6. 按下  将图像与测量一同保存。

使用椭圆来测量周长、直径或面积

1. 在冻结的二维/彩色图像上，按下 **CALIPER**（卡尺）/  按钮。
2. 点击卡尺页面上的 **Ellipse**（椭圆）。
椭圆随附两个卡尺出现。
3. 使用 **SELECT**（选择）/  按钮和触摸板在选择每个要移动的卡尺和调整椭圆大小之间切换。
4. 按下  将图像与测量一同保存。

通过描述来测量周长或面积

1. 在冻结的二维/彩色图像上，按下 **CALIPER**（卡尺）/  按钮。
2. 点击卡尺页面上的 **Trace**（描述）。
3. 使用触摸板将卡尺拖放到起始点。
4. 按下 **SELECT**（选择）/ 。
铅笔图标出现，表明已设定起始位置，并且可以开始描述。
5. 使用触摸板在需要描述的区域周围拖动卡尺。
如需进行修正，沿着线向后描述
6. 从触摸板上抬起手指。
描述自动关闭，出现测量结果。



注意

即使描述完成后，也仍可通过拖放光标来调整测量。向后拖动光标，擦除描述，或向前拖动光标，延伸描述。

7. 按下  将图像与测量一同保存。

执行目标深度测量

可以测量皮肤表面到图像上某个指定点的距离



注意

更改成像模式、深度、某些优化设置、打开或关闭缩放或使用针头指引时，目标深度测量将重置。

1. 在冻结的二维/彩色图像上，按下 **CALIPER**（卡尺）/  按钮。
实时成像时，卡尺默认为目标深度测量。
2. 若图像冻结，点击 **Target Depth**（目标深度）。
从皮肤表面开始出现一条虚线，并且虚线末尾带有单个卡尺。
3. 使用触摸板放置卡尺。

4. 按下  将图像与测量一同保存。

测量两条连线之间的角度

1. 在冻结的二维/彩色图像上，按下 **CALIPER** (卡尺) /  按钮。
2. 点击卡尺页面上的 **Angle** (角度)。
将显示三个卡尺。
3. 使用触摸板放置激活的卡尺。
4. 按下 **SELECT** (选择) / 。
5. 使用触摸板放置第二个卡尺。
6. 按下 **SELECT** (选择) / 。
7. 使用触摸板放置第三个卡尺。
8. 按下  将图像与测量一同保存。

测量容积

容积测量基于高度、宽度和长度的一、二或三次二维距离测量。保存任何测量后，容积计算结果出现在显示器上。您可最多计算三个容积。

1. 在冻结的二维/彩色图像上，按下 **CALIPER** (卡尺) /  按钮。
2. 点击卡尺页面上的 **Volume 1** (容积 1)、**Volume 2** (容积 2) 或 **Volume 3** (容积 3)。
3. 对于您需要进行的每个测量，执行以下操作：
 - a. 点击测量 (**Length** (长度)、**Width** (宽度) 或 **Height** (高度))。



注意

在任意一个成像平面上，仅可执行三项测量的其中两项。使用影片控件或冻结/解冻，以便选择另一帧，然后执行第三项测量。

- b. 使用触摸板放置第一个卡尺。
- c. 按下 **SELECT** (选择) / ，并使用触摸板放置第二个卡尺。
- d. 按下  将图像与测量一同保存。

M 模式中的基本测量

测量距离和时间

您可测量距离（厘米）、时间（毫秒）和斜率（厘米每秒）。

1. 在冻结的 M 模式扫描上，按下 **CALIPER** (卡尺) /  按钮。
将显示默认距离时间卡尺。
2. 若正在执行其他测量，点击卡尺页面上的 **Distance/Time** (距离/时间)。
3. 使用触摸板放置卡尺。
4. 按下 **SELECT** (选择) / ，并使用触摸板放置第二个卡尺。
5. 按下  将图像与测量一同保存。

测量心率（M 模式）

1. 在冻结的 M 模式扫描上，按下 **CALIPER**（卡尺）/  按钮。
2. 点击卡尺页面上的 **Heart Rate**（心率）。
出现一对垂直卡尺。
3. 使用触摸板将激活的卡尺拖动到心跳的峰值处。
4. 按下 **SELECT**（选择）/ ，然后使用触摸板将第二个卡尺拖动到下一次心跳的峰值处。
5. 按下  将图像与测量一同保存。



注意
保存心率测量到患者报告中不会覆盖在患者信息表上输入的心率。

多普勒基本测量

在多普勒成像中您可以执行的基本测量如下：

速度/速度对 (cm/s)	斜率 (cm/s ²)
心率	时间 (ms)
手动描迹	自动描迹
容积流量（也包括二维测量）	
请参阅 容积流量 [87]	

根据分析软件包，执行这些测量还可计算以下项目：

时间	压力梯度或压力梯度最大值（PG 或 PG Max）
舒张末期流速 (EDV)	搏动指数 (PI)
压力梯度平均值 (PG Mean)	阻力指数 (RI)
平均流速 (VMean)	S/D 比率 (S/D)
舒张期流速最小值 (MDV)	时间平均均值 (TAM)
速度最小值 (VMin)	时间平均峰值 (TAP)
收缩期峰值流速 (PSV)	流速时间积分 (VTI)
峰值流速 (VMax)	

测量心率（多普勒）

请参阅[测量心率（M 模式） \[85\]](#)，但从冻结的多普勒频谱描迹开始测量。

测量流速

该测量涉及从基线开始的单个卡尺。在心脏分析软件包中，测量速度时也会计算压力梯度。

1. 在冻结的多普勒频谱描迹上，按下 **CALIPER**（卡尺）/  按钮。
将显示默认速度卡尺。
2. 若正在执行其他测量，点击卡尺页面上的 **Velocity**（速度）。
3. 使用触摸板，将该卡尺拖动到速度波形的波峰。
4. 按下  将图像与测量一同保存。

测量流速对

此测量替换某些计算中的单个速度测量。根据分析软件包，速度对可测量收缩期峰值流速、舒张末期流速、阻力指数和收缩期/舒张期。

1. 在冻结的多普勒频谱描述上，按下 **CALIPER** (卡尺) /  按钮。
将显示默认速度卡尺。
2. 若正在执行其他测量，点击卡尺页面上的 **Velocity** (速度)。
3. 使用触摸板，将该卡尺拖动到速度波形的波峰。
4. 按下 **SELECT** (选择) / 。
出现第二个卡尺。
5. 使用触摸板将第二个卡尺拖动到波形的舒张末期上。
6. 按下  将图像与测量一同保存。

测量持续时间

1. 在冻结的多普勒或 M 模式描述上，按 **CALIPER** (卡尺) /  按钮。
2. 点击卡尺页面上的 **Time** (时间)。
出现一对垂直卡尺。
3. 使用触摸板放置卡尺。
4. 按下 **SELECT** (选择) / ，并使用触摸板放置第二个卡尺。
5. 按下  将图像与测量一同保存。

测量斜率

使用一个或两个卡尺测量斜率。单个卡尺测量速度和压力梯度，而两个卡尺测量 Slope (斜率)、Time (时间)、峰值流速、最小流速和压力梯度最大值 (取决于分析软件包)。

1. 在冻结的多普勒频谱描述上，按下 **CALIPER** (卡尺) /  按钮。
2. 点击卡尺页面上的 **Slope** (斜率)。
3. 使用触摸板放置卡尺。
结果显示在触摸面板和显示器上。
4. 如需测量斜率、时间、峰值流速、最小流速和压力梯度最大值而非流速和压力梯度，请按下 **SELECT** (选择) / 。
出现第二个卡尺。
5. 使用触摸板放置第二个卡尺。
6. 按下  将图像与测量一同保存。

计算卡尺之间的绝对斜率。如果较早的卡尺绝对速度大于较晚的卡尺 (且它们在基线的同一侧)，则系统计算时间、峰值流速、最小流速和压力梯度最大值。

执行多普勒描述测量

描述测量取决于分析软件包和测量工具。

表 23. 每种检查类型可用的多普勒描述测量

检查类型						
心脏、聚焦心脏	产科、妇科、静脉、外周静脉通路	神经/脊柱	动脉/颈动脉	经颅多普勒/眼眶	肺部	腹部/乳房/肌肉骨骼/眼科/浅表/前列腺
• VMax • VTI • 压力梯度最大值 • 压力梯度平均值 • VMean	• PI • RI • S/D • PSV • EDV • 舒张期流速最小值	• PI • RI • S/D • PSV • EDV • 舒张期流速最小值 • VTI	• PI • RI • S/D • PSV • EDV • 舒张期流速最小值 • VTI • TAP	• PI • RI • S/D • PSV • EDV • 舒张期流速最小值 • TAP • 采样范围深度	VMax	• PI • RI • S/D • PSV • EDV • 舒张期流速最小值

执行手动描述测量

1. 在冻结的多普勒频谱描述上，按下 **CALIPER** (卡尺)  按钮。
2. 点击卡尺页面上的 **Manual Trace** (手动描述)。
3. 使用触摸板将卡尺拖动到所需波形的起始处。
4. 按下 **SELECT** (选择) 。
铅笔图标出现，表明已设定起始位置，并且可以开始描述。
5. 使用触摸板，利用卡尺描绘波形。
如需进行修正，沿着线向后描述
6. 按下  将图像与测量一同保存。



注意

即使描述完成后，也仍可通过拖放光标来调整测量。向后拖放光标以擦除描述，或向前以延伸描述。

执行自动描述测量

在自动测量之后，确认系统生成的边界是正确的。若对描述不满意，则手动描述。

1. 在冻结的多普勒频谱描述上，按下 **CALIPER** (卡尺)  按钮。
2. 点击卡尺页面上的 **Auto Trace** (自动描述)。
可以在扫描期间选择自动描述设置。请参阅[多普勒成像控件 \[63\]](#)。
3. 使用触摸板将激活的卡尺拖动到波形的起始处。
4. 按下 **SELECT** (选择) ，然后使用触摸板将第二个卡尺拖动到波形的末尾处。
5. 按下  将图像与测量一同保存。

容积流量

容积流量测量要求您在二维模式下执行基本测量，并在多普勒描述上执行基本测量。



警告

仅基于 VTI 的血流诊断结论可能导致不当治疗。需要根据血管区域和血流速度进行精确的血流量计算。此外，精确的血流速度决定于恰当的多普勒入射角。

在执行容积流量测量时请考虑下列因素：

- 应遵守当前执行容积流量计算应用的医疗惯例。
- 容积流量计算的准确度很大程度上取决于用户的测量技术。
- 医学文献中指出的准确度影响因素如下：
 - 对二维区域使用直径方法
 - 放置卡尺的精确度
 - 确保使血管受一致超声波作用的困难

如需了解关于容积流量测量和计算中的考虑因素和准确度的更多信息，请参考以下参考文献：

Allan, Paul L. et al. Clinical Doppler Ultrasound, 4th Ed., Harcourt Publishers Limited, (2000) p.36-38.

计算容积流量

对于需要执行的每个容积流量测量，重复以下步骤。

1. 在冻结的二维或多普勒描迹上，按下 **CALIPER** (卡尺)  按钮。
2. 点击卡尺页面上的 **Volume Flow** (容积流量)。
[步骤 3](#) 和 [步骤 4](#) 的顺序可互换。
3. 测量血管直径：
 - a. 在冻结的二维图像上，点击 Volume Flow (容积流量) 页面上的 **Diameter** (直径)。
 - b. 使用触摸板放置第一个卡尺。
 - c. 按下 **SELECT** (选择) ，并使用触摸板放置第二个卡尺。
 - d. 按下  将图像与测量一同保存。
4. 计算血流速度：
 - a. 在冻结的多普勒描迹上，点击 Volume Flow (容积流量) 页面上的 **Trace** (描迹)。
 - b. 按下 **SELECT** (选择) ，并使用触摸板放置各个垂直卡尺。
 - c. 按下  将图像与测量一同保存。

计算和分析软件包

可使用卡尺菜单中用过的测量类型执行与分析软件包关联的测量。 点击测量按钮，显示卡尺。

通过在 **Report & Worksheet** (报告和工作表) 页面的计算选项卡中选择其修饰符，可以调整某些计算。
参见 [在报告 \[113\]](#)。

访问分析软件包

1. 冻结图像 .
2. 按下 **CALCS** (计算)  按钮。
3. 点击计算类型或分析软件包进行浏览。

- 返回上级菜单，或通过在导航菜单上点击 **Packages**（产品包）按钮导航至另一组分析软件包。
- 如需退出计算，请执行以下任一操作：
 - 按下冻结按钮  返回实时成像。
 - 按下 **2D**（二维）按钮。
 - 再次按下 **CALCS**（计算） .

腹部测量和计算

下表列出了腹部测量，以及临床显示器和报告上显示的计算结果。有关术语和缩写词的说明，请参阅 [术语表 \[227\]](#)。

表 24. 腹部测量和计算

页面或列表	测量（模式）	程序	计算结果
血管	主动脉近段直径、中部直径和远侧直径（二维）	距离 [82]	—
	下腔静脉最大直径和最小直径（二维或 M 模式）	下腔静脉收缩 [100]	下腔静脉收缩
腹部	- 肝脏长度（二维） - 肝总管（二维） - CBD (2D) - 脾脏长度（二维）	距离 [82]	—
胆囊	胆囊壁、纵向和横向（二维）	距离 [82]	—
肾脏	左肾和右肾长度（二维）	距离 [82]	—
膀胱	排尿前和排尿后膀胱容积（二维）	容积 [84]	- 排尿前膀胱容量 - 排尿后膀胱容量
	- L - H - W		
肾主动脉比率	主动脉近段（多普勒） 右肾和左肾动脉（多普勒）	流速 [85]	右肾和左肾/主动脉比率

执行腹部测量或计算

- 在冻结图像上，按下 **CALCS**（计算）  并导航至触摸面板上的腹部分析软件包（如果您正在使用腹部检查类型成像，则此软件包为预先选中）。
- 点击测量按钮或从下一页选择测量。
- 根据测量类型执行测量。
- 按下  保存结果。

心脏测量和计算

本节列出执行某些心脏计算所需的操作。有关如何使用卡尺的详情，另请参阅基本测量部分。以下表格列出了心脏测量，以及临床显示器和报告上显示的计算结果。有关术语和缩写词的说明，请参阅 [术语表 \[227\]](#)。

超声仪有两个心脏分析软件包；心脏和聚焦心脏。

表 25. 心脏测量和计算

页面或列表	测量（模式）	程序	计算结果
左心室功能/射血分数	射血分数（二维） 左心室舒张期内径和左心室收缩期内径	射血分数/缩短分数 [95]	左心室射血分数，左心室缩短分数

页面或列表	测量（模式）	程序	计算结果
	左侧面积变化分数（二维） • 左心室舒张末期面积和收缩末期面积	面积变化分数 [96]	左侧面积变化分数
	CO • LVOT D (2D) • 左心室流出道流速时间积分和心输出量心率（多普勒）	每搏输出量和心输出量 [96]	心输出量，心脏指数，每搏输出量，每搏指数
	辛普森射血分数（二维） • 心尖 4 腔舒张期容积和心尖 4 腔收缩期容积 • 心尖 2 腔舒张期容积和心尖 2 腔收缩期容积	左心室容积和射血分数 [97]	双平面，射血分数，心尖 4 室，射血分数，心尖 2 室，射血分数，左心室收缩期双平面容积，左心室舒张期双平面容积
功能	射血分数（M 模式） • 左心室舒张期内径和左心室收缩期内径 • 二尖瓣环收缩期偏移和三尖瓣环收缩期偏移（M 模式） • EPSS（M 模式） • LVET（M 模式）	射血分数/缩短分数 [95] • 二尖瓣环收缩期偏移/三尖瓣环收缩期偏移 [97] • 时间 [84] • M 模式距离 [95]	左心室射血分数，左心室缩短分数 —
辅助心输出量	程序前 • 心输出量（多普勒） • LVOT D (2D) 程序后 • 程序后心输出量（多普勒）	ACO [97]	心输出量百分比变化，每搏输出量百分比变化，程序前血流流速-时间积分百分比差异，程序后血流流速-时间积分百分比差异
左心尺寸	舒张期（二维） • 右心室内径（舒张期），室间隔（舒张期），左心室内径（舒张期），左心室后壁（舒张期） 收缩期（二维） • 室间隔（收缩期），左心室内径（收缩期），左心室后壁（收缩期）	• 射血分数/缩短分数 [95] • 肺体循环血流量比 [98]	射血分数，缩短分数，室内间隔增厚分数，左心室后壁增厚分数，肺体循环血流量比
	左心房/主动脉（二维） • 左心房直径，左心房容积心尖 4 室和心尖 2 室，主动脉根部直径，升主动脉直径，左心室流出道直径	• 距离 [82] • 心房容积 [99]	左心房/主动脉，左心房双平面容积，左心房双平面容积指数
	左心室质量（二维） • 心外膜和心内膜面积，心尖直径	左心室质量 [99]	左心室质量，左心室质量指数
	左心室流出道直径（多普勒） • 左心室流出道峰值流速，左心室流出道流速时间积分，心输出量心率	每搏输出量和心输出量 [96]	心输出量，心脏指数，每搏输出量，每搏指数
主动脉瓣	主动脉瓣狭窄（多普勒） • 主动脉瓣峰值流速，主动脉瓣流速时间积分，主动脉瓣面积心率，左心室射血时间	• 流速 [85] • 流速时间积分 [95] • 心率 [85] • 时间 [86]	主动脉瓣面积（流速时间积分或峰值流速），主动脉瓣面积指数（流速时间积分或峰值流速），主动脉瓣速度比
	主动脉瓣闭锁不全（多普勒） • 压力减半时间，流速时间积分	• 压力减半时间 [100] • 流速时间积分 [95] • 面积描述 [83]	—
	二维		

页面或列表	测量（模式）	程序	计算结果
右心室功能	• 主动脉瓣闭锁不全静脉收缩，主动脉瓣面积，平面几何，左心室流出道直径		
	面积变化分数（二维）	面积变化分数 [96]	右侧面积变化分数
	• 右心室舒张末期面积和收缩末期面积		
	组织多普勒成像（多普勒）	组织多普勒成像 [100]	—
容量状态	• 右心室 S 波		
	右心室心肌工作指数（多普勒）	右室心肌做功指数 [100]	RIMP
	• 右心室射血时间，等容收缩时间，等容舒张时间		
	程序前	每搏输出量和心输出量 [96]	心输出量百分比变化，每搏输出量百分比变化，血流流速-时间积分百分比变化，程序前心输出量，程序前每搏输出量，程序后心输出量，程序后每搏输出量
呼吸变化（从容量状态导航至此页面）	• 程序前左室流出道血流流速-时间积分（多普勒） • 程序前心率（多普勒） • LVOT D (2D)		
	程序后（多普勒）		
	• 程序后左室流出道血流流速-时间积分，程序后心率		
	下腔静脉收缩（二维）	• 下腔静脉收缩 [100] • 右心房压力 [101]	下腔静脉收缩，右心室收缩压
右心尺寸	• 下腔静脉最大和最小 • RAP		
	流速（多普勒）	每搏输出量和心输出量 [96]	每搏输出量变化百分比，血流流速-时间积分百分比差异，峰值流速变化百分比，最大每搏输出量，最小每搏输出量
	• 最大和最低左室流出道峰值流速		
	VTI（多普勒）		
右心尺寸	• 最大和最小左心室流出道流速-时间积分		
	LVOT D (2D)		
	膨胀（二维）	下腔静脉收缩 [100]	膨胀指数
	• 下腔静脉最大直径和最小直径		
尺寸	右心室心尖（二维）	距离 [82]	肺体每搏输出量，肺体循环血流量比，右心房容积指数
	• 基底和中部直径，长度，心壁		
	右心室流出道（二维）		
	• 右心室近端直径和右心室流出道直径		
尺寸	右心房（二维）	面积描述 [83]	—
	• 右心房容积		
	舒张期（M 模式）	• 射血分数/缩短分数 [95] • 左心室质量 [99]	射血分数，缩短分数，室内间隔增厚分数，左心室后壁增厚分数，室间隔舒张期/左心室后壁舒张期，室间隔收缩期/左心室后壁收缩期，左心室质量，左心室质量指数，右心室收缩压
	• 右心室内径（舒张期），室间隔（舒张期），左心室内径（舒张期），左心室后壁（舒张期）		
尺寸	收缩期（M 模式）		
	• 室间隔（收缩期），左心室内径（收缩期），左心室后壁（收缩期）		
	左心房/主动脉（M 模式）	M 模式距离 [95]	左心房/主动脉
	• 主动脉，左心房直径		

页面或列表	测量（模式）	程序	计算结果
AVA	下腔静脉（M 模式）	- 下腔静脉收缩 [100] - 右心房压力 [101]	下腔静脉收缩
	- 下腔静脉最大和最小 - RAP		
	- LVOT D (2D) - 主动脉瓣面积心率（多普勒） - VMax（多普勒） - 左心室流出道峰值流速和主动脉瓣峰值流速 - VTI（多普勒） - 左心室流出道流速时间积分和主动脉瓣流速时间积分	主动脉瓣面积 [101]	主动脉瓣面积（流速时间积分或峰值流速），主动脉瓣面积指数（流速时间积分或峰值流速），主动脉瓣速度比
	二维	面积描述 [83]	—
舒张学	主动脉瓣面积，平面几何		
	组织多普勒成像	组织多普勒成像 [100]	间壁 E/e 波，侧壁 E/e 波，前壁 E/e 波，下壁 E/e 波
	- 间隔 e 波和 a 波 - 侧壁 e 波和 a 波 - 前壁 e 波 和下壁 e 波		
	二尖瓣（多普勒）	- 流速 [85] - 时间 [86]	二尖瓣 E/A 波
	- 二尖瓣 E 波、减速度、A 波和 A 波持续时间 - IVRT		
	肺静脉（多普勒）	- 流速 [85] - 时间 [86]	—
	肺静脉 S 波、D 波、A 波和 A 波时限		
	右心室收缩压（多普勒）	右心室收缩压 [102]	RVSP
大血管	左心房容积	心房容积 [99]	左心房双平面容积，左心房双平面容积指数
	左心房容积心尖 4 腔和心尖 2 腔		
	下腔静脉（二维）	- 下腔静脉收缩 [100] - 右心房压力 [101]	下腔静脉收缩，右心室收缩压
	- 下腔静脉最大和最小 - RAP		
肺体循环血流量比	主动脉（二维）	距离 [82]	—
	主动脉根部直径，升主动脉直径，左心室流出道直径和腹主动脉		
	外科主动脉（二维）		
	主动脉瓣环直径，窦瓣直径，窦管交界直径		
二尖瓣	左	肺体循环血流量比 [98]	肺体循环血流量比，每搏输出量，肺体每搏输出量
	- LVOT D (2D) - LVOT VTI（多普勒）		
二尖瓣	右		
	- RVOT D (2D) - RVOT VTI（多普勒）		
二尖瓣	流入（多普勒）	- 流速 [85] - 斜率 [86]	二尖瓣 E/A 波，间壁 E/e 波，侧壁 E/e 波，前壁 E/e 波，下壁 E/e 波
	- 二尖瓣 E 波和二尖瓣 A 波 - MV 减速时间		

页面或列表	测量（模式）	程序	计算结果
	MS	- 距离 [82] - 流速时间积分 [95] - 面积描述 [83]	二尖瓣面积（压力减半时间），二尖瓣面积（流速时间积分）
	- 二尖瓣环直径（二维） - MV VTI（多普勒） - 心率（二尖瓣面积）（多普勒） - 二尖瓣压力减半时间（多普勒）		
	二尖瓣返流	- 流速时间积分 [95] - dP/dt [101] - 面积描述 [83]	—
	- MR VTI（多普勒） - 二尖瓣压力增量:时间增量（CW 多普勒）		
瓣膜	二维	- 二尖瓣面积，平面几何 - 二尖瓣返流静脉收缩	
	三尖瓣（M 模式）	- 二尖瓣环收缩期偏移/三尖瓣环收缩期偏移 [97] - M 模式距离 [95] - 时间 [86]	—
	TAPSE		
	二尖瓣（M 模式）		
三尖瓣/肺动脉	二尖瓣环收缩期偏移，E 点隔膜分离，D-E 斜率，E-F 斜率		
	主动脉瓣（M 模式）		
	主动脉瓣尖部间距和左心室射血时间		
	右心室收缩压（多普勒）	右心室收缩压 [102]	RVSP
	三尖瓣返流峰值流速和右心房压力		
	肺动脉瓣（多普勒）	- 时间 [86] - 流速时间积分 [95] - 流速 [85] - 压力减半时间 [100]	—
	加速时间，流速时间积分，峰值流速		
	三尖瓣（多普勒）		
HR	心率（M 模式和多普勒）	心率 [85]	—

表 26. 聚焦心脏测量和计算

页面或列表	测量（模式）	程序	计算结果
左心	射血分数（二维和 M 模式）	射血分数/缩短分数 [95]	左心室射血分数，左心室缩短分数
	左心室舒张期内径和左心室收缩期内径		
	左侧面积变化分数（二维）	面积变化分数 [96]	左心室面积改变分数
	左心室舒张末期面积和收缩末期面积		
CO	CO	每搏输出量和心输出量 [96]	左心室流出道心输出量，左心室流出道心脏指数，左心室流出道每搏输出量，左心室流出道每搏指数
	- LVOT D (2D) - LVOT VTI（多普勒） - 心输出量心率（多普勒）		
	- 二尖瓣环收缩期偏移（M 模式） - EPSS（M 模式）	二尖瓣环收缩期偏移/三尖瓣环收缩期偏移 [97]	—

页面或列表	测量（模式）	程序	计算结果
容量状态	程序前 • 程序前左室流出道血流流速-时间积分（多普勒） • 程序前心率（多普勒） • LVOT D (2D)	• M 模式距离 [95]	心输出量百分比变化，每搏输出量百分比变化，血流流速-时间积分百分比变化，程序前心输出量，程序前每搏输出量，程序后心输出量，程序后每搏输出量
	程序后（多普勒） • 程序后左室流出道血流流速-时间积分和心率		
容量状态 > 呼吸变化	下腔静脉收缩（二维和 M 模式） • 下腔静脉最大直径和最小直径 • RAP	• 下腔静脉收缩 [100] • 右心房压力 [101]	下腔静脉收缩，右心室收缩压
	最大 • 左心室流出道峰值流速和流速时间积分（多普勒） • LVOT D (2D)	每搏输出量和心输出量 [96]	每搏输出量变化百分比，血流流速-时间积分百分比差异，峰值流速变化百分比，最大每搏输出量，最小每搏输出量
	最小（多普勒） • 左心室流出道峰值流速和流速时间积分		
辅助心输出量	程序前 • 心输出量（多普勒） • LVOT D (2D)	ACO [97]	心输出量百分比变化，每搏输出量百分比变化，程序前血流流速-时间积分百分比差异，程序后血流流速-时间积分百分比差异
	程序后 • 程序后心输出量（多普勒）		
右心	右侧面积变化分数（二维） • 右心室舒张末期面积和收缩末期面积	面积变化分数 [96]	右侧面积变化分数
	TAPSE（M 模式）	二尖瓣环收缩期偏移/三尖瓣环收缩期偏移 [97]	—
	右心室收缩压（多普勒） • 三尖瓣返流峰值流速和右心房压力	右心室收缩压 [102]	RVSP
大血管	下腔静脉收缩（二维和 M 模式） • 下腔静脉最大和最小 • RAP	• 下腔静脉收缩 [100] • 右心房压力 [101]	下腔静脉收缩
	胸主动脉（二维） • 主动脉根部直径和升主动脉直径	距离 [82]	—
	膨胀（二维和 M 模式） • 下腔静脉最大直径和最小直径	下腔静脉收缩 [100]	膨胀指数
HR	心率（M 模式和多普勒）	心率 [85]	—



注意

- 许多心脏计算均要求二维和多普勒测量。
- 一些心脏测量值被关联为有序集。在完成预定集中的第一次测量后，您可以按下 **SELECT**（选择）/ 来激活下一次测量的卡尺工具，而非点击测量按钮。

测量流速时间积分 (VTI)



警告

冻结时，移动基线、滚动或者反转描述都会清除显示的结果。

此测量除了计算包括峰值流速、压力梯度最大值、平均流速和压力梯度平均值在内的流速时间积分外，还能计算其他结果。



警告

仅描述一次心跳。如果测量一次以上心跳，VTI 计算则无效。

1. 在冻结的多普勒频谱描述上，按下 **CALCS**（计算）/ 并导航至触摸面板上的心脏软件包。
2. 从 VTI（流速时间积分）测量（例如 LVOT VTI（左心室流出道流速时间积分））的下拉列表中点击 并选择 **Manual Trace**（手动描述）或 **Auto Measure**（自动测量）。
3. 按照多普勒手动描述或自动描述程序执行测量（请参阅[执行手动描述测量 \[87\]](#)或[执行自动描述测量 \[87\]](#)）。
4. 按下 保存结果。

在 M 模式下测量距离

您可以在 M 模式下执行多项心脏距离测量。

1. 在冻结的 M 模式扫描上，按 **CALCS**（计算）/ 并导航至触摸面板上的心脏软件包。
2. 点击测量按钮（例如，**Dimensions**（尺寸）下方的 **LAd**）。
3. 使用触摸板和 **SELECT**（选择）/ 按钮将卡尺放置在 M 模式描述上。
4. 按下 保存结果。

计算射血分数 (EF) 和缩短分数 (FS)

1. 在冻结的二维图像或 M 模式扫描上，按下 **CALCS**（计算）/ 并导航至触摸面板上的心脏软件包。
2. 点击 **Left Heart**（左心）或 **LV Function/EF**（左心室功能/射血分数）。
3. 对 LVDd 执行下列操作，然后对 LVDs 执行下列操作：

- a. 点击测量按钮。
 - b. 使用触摸板和 **SELECT** (选择) /  按钮放置卡尺。
4. 按下  保存结果。



注意

若在二维模式下进行测量，使用影片控件查找相应的帧（请参阅[查看影片缓冲器中的帧 \[67\]](#)）。

计算面积变化分数 (FAC)

1. 在冻结的二维图像上，按 **CALCS** (计算) /  并导航至触摸面板上的心脏软件包。
2. 请执行以下一项操作：
 - 点击 **Left Heart** (左心) 或 **LV Function/EF** (左心室功能/射血分数)。
 - 点击 **Right Heart** (右心) 或 **RV Function** (右心室功能)。
3. 对 EDA 执行下列操作，然后对 ESA 执行下列操作：
 1. 点击测量按钮。
 2. 使用卡尺描述所需区域（请参阅[通过描述来测量周长或面积 \[83\]](#)）。
4. 按下  保存结果。



注意

若在二维模式下进行测量，使用影片控件查找相应的帧（请参阅[查看影片缓冲器中的帧 \[67\]](#)）。

计算每搏输出量 (SV)、每搏指数 (SI)、心输出量 (CO) 和心脏指数 (CI)

这些计算要求在二维模式下执行一项测量和在多普勒模式下执行一项测量。心搏指数和心脏指数还需要体表面积 (BSA)。

1. （仅限心搏指数和心脏指数）填写患者信息表上的 **Height** (身高) 和 **Weight** (体重) 字段。BSA 会被自动算出。
2. 测量 LVOT 直径：
 - a. 在冻结的二维图像上，按 **CALCS** (计算) /  并导航至触摸面板上的心脏软件包。
 - b. 从测量列表点击 **LVOT** (左心室流出道)，并执行距离测量（请参阅[测量两个点之间的距离 \[82\]](#)）。
 - c. 按下  保存结果。
3. 测量 LVOT VTI：
 - a. 在多普勒模式下扫描，并冻结图像 .
 - b. 从测量列表点击 **LVOT VTI** (左心室流出道流速时间积分)。按照多普勒手动描述或自动描述程序执行测量（请参阅[执行手动描述测量 \[87\]](#)和[执行自动描述测量 \[87\]](#)）。
 - c. 按下  保存结果。

4. 根据[测量心率（多普勒） \[85\]](#)中所述测量心率。
5. 按下保存结果。

计算左心室容积和射血分数（辛普森规则）



注意

如需计算双平面射血分数，您需要进行全部四项测量。

1. 在冻结的二维图像上，按 **CALCS**（计算）并导航至触摸面板上的心脏软件包。
2. 点击 **LV Function/EF**（左心室功能/射血分数），然后点击 Apical EF（心尖射血分数）下方的 **A4Cd Vol**（心尖 4 腔舒张期容积）、**A4Cs Vol**（心尖 4 腔收缩期容积）、**A2Cd Vol**（心尖 2 腔舒张期容积）或 **A2Cs Vol**（心尖 2 腔收缩期容积）。
3. 对每个测量执行下列操作：
 - a. 使用触摸板将卡尺放置在环上。
 - b. 对心室腔进行描述：从二尖瓣环开始，在另一个瓣环处完成描述（请参阅[通过描述来测量周长或面积 \[83\]](#)）。
 - c. 根据需要调整心室长度。
4. 按下保存结果。

测量三尖瓣环收缩期偏移或二尖瓣环收缩期偏移（TAPSE 或 MAPSE）

三尖瓣环收缩期偏移用于评估右心室收缩期功能。类似的，二尖瓣环收缩期偏移用测评估左心室功能。

1. 在冻结的 M 模式扫描上，按 **CALCS**（计算）并导航至触摸面板上的心脏软件包。
2. 点击 **Right Heart**（右心）、**Left Heart**（左心）或 **Function**（功能）。
3. 点击 **MAPSE**（二尖瓣环收缩期偏移）或 **TAPSE**（三尖瓣环收缩期偏移）。将显示直角卡尺对。
4. 使用触摸板和 **SELECT**（选择）按钮放置卡尺。
5. 按下保存结果。

使用辅助心输出量（ACO）

辅助心输出量要求在二维模式下执行一项测量和在多普勒模式下执行一项测量。确保心率处于 30-200 bpm 范围内。您或许还需要优化多普勒扫描速度（请参阅[多普勒成像控件 \[63\]](#)）。ACO 是一项许可选项。



警告

- 确保多普勒信号不是别名，以免计算结果不正确。
- 为避免诊断错误：
 - 不要将辅助心输出量计算用作唯一的诊断标准。仅连同其他临床信息和患者病历一起使用。
 - 不要在儿科或新生儿患者中使用辅助心输出量计算。
 - 确保流速为 1 L/min 或更高，以保持测量精确度。



注意

如果系统正在实时描述上测量心输出量，则一次只能测量一个波形。在冻结的描述上，系统最多显示五项测量。

1. 测量 LVOT 直径：

- 在冻结的二维图像上，按 **CALCS**（计算） 并导航至触摸面板上的心脏软件包。
- 从测量列表点击 **LVOT D**（左心室流出道直径），并执行距离测量（请参阅[测量两个点之间的距离 \[82\]](#)）。
- 按下 保存结果。
在执行多普勒测量之前，您必须先保存此项测量。左心室流出道直径在辅助心输出量页面上可用。

2. 在多普勒模式下自动描述：

- 在实时或冻结的多普勒描述上，按下 **CALCS**（计算）.
- 如有必要，导航至 Assisted CO（辅助心输出量）页面，然后点击某个 **CO**（心输出量）测量按钮。
系统自动描述并测量界限清楚的波形上的心输出量。
- 如果需要纠正描述，执行以下一项操作：
 - 要调整测量，在触摸面板上的结果区域选择测量，然后使用触摸板和 **SELECT**（选择） 按钮调整球门柱。
 - 如需查找界限更清楚的波形，请使用影片控件移动多普勒显示（请参阅[查看影片缓冲器中的帧 \[67\]](#)）。您将需要再次点击测量按钮，以重做描述。
 - 点击心输出量测量按钮上的 可更改系统描述波形的的位置。默认设置为基线下方。
如果您更改任何与图像显示方式有关的设置，例如翻转图像或移动基线，结果会被清除。
- 冻结图像（如有必要），然后点击结果区域中测量旁边的 **Confirm**（确认）或 。
如需删除描述，系统会自动将一个新描述（如果可用）添加到显示。
- 按下 保存结果。



注意

系统将不会保存任何未确认的测量。

计算肺体循环血流量比

肺体循环血流量比计算需要二维模式下的两个测量和多普勒模式下的两个测量。

- 在冻结的二维图像上，按 **CALCS**（计算） 并导航至触摸面板上的心脏软件包。
- 请执行以下操作以测量左心室流出道直径，然后再次执行以测量右心室流出道直径：
 - 点击 **Qp:Qs**（肺体血流比），然后点击左侧下方的 **LVOT D**（左心室流出道直径）或右侧下方的 **RVOT D**（右心室流出道直径）。
 - 使用触摸板和 **SELECT**（选择） 按钮放置卡尺。
 - 按下 保存结果。

3. 请执行以下操作以测量左心室流出道流速时间积分，然后再次执行以测量右心室流出道流速时间积分：
 - a. 在多普勒模式下扫描，并冻结图像.
 - b. 点击 **Qp:Qs**（肺体循环血流量比），然后点击左侧下方的 **LVOT VTI**（左心室流出道流速时间积分）或右侧下方的 **RVOT VTI**（右心室流出道流速时间积分）。
 - c. 按照多普勒手动描迹或自动描迹程序执行测量（请参阅[执行手动描迹测量 \[87\]](#)和[执行自动描迹测量 \[87\]](#)）。
 - d. 按下保存结果。

计算心房容积（辛普森规则）

1. 在冻结的二维图像上，按 **CALCS**（计算）并导航至触摸面板上的心脏软件包。
2. 点击 **Left Dimensions**（左心尺寸）、**Diastology**（舒张学）或 **Right Dimensions**（右心尺寸）。
3. 点击 **LA Vol A4C**（左心房容积心尖 4 室）、**LA Vol A2C**（左心房容积心尖 2 室）或 **RA Vol**（右心房容积）。
4. 对每个测量执行下列操作：
 - a. 使用触摸板将卡尺放置在环上。
 - b. 对心房间进行描迹，在另一个瓣环处完成描迹（请参阅[通过描迹来测量周长或面积 \[83\]](#)）。



注意

建议的方法是从环形到环形进行描迹，并且让系统自动结束描迹。

- c. 您可以通过拖动光标来调整心房长度。
5. 按下保存结果。



注意

如需计算心房容积指数，需要体表面积值。

计算左心室质量

可以在二维或 M 模式下计算左心室质量。

1. 在冻结的二维图像或 M 模式扫描上，按下 **CALCS**（计算）并导航至触摸面板上的心脏软件包。
2. 如需在二维模式下计算左心室质量：
 - a. 点击 **Left Dimensions**（左心尺寸）。
 - b. 为 **Epi Area**（心外膜面积）描迹所需面积，然后为 **Endo Area**（心内膜面积）描迹所需面积（请参阅[通过描迹来测量周长或面积 \[83\]](#)）。
 - c. 点击 **Apical D**（心尖直径），然后使用卡尺测量心室长度（请参阅[测量两个点之间的距离 \[82\]](#)）。
 - d. 按下保存结果。
3. 如需在 M 模式下计算左心室质量：
 - a. 点击 **Dimensions**（尺寸）。
 - b. 为 **LVDd**（舒张期左室内径）、**LVPWd**（左心室舒张期后壁）和 **IVSd**（室间隔舒张期）执行 M 模式距离测量。

- c. 按下  保存结果。

测量压力减半时间 (PHT)

可以使用此项测量来计算二尖瓣面积 (MVA)。

1. 在冻结的多普勒频谱描述上，按下 **CALCS** (计算)  并导航至触摸面板上的心脏软件包。
2. 从分析软件包页面，点击 **PHT** (压力减半时间) 测量 (例如 TV PHT (三尖瓣压力减半时间))
3. 使用触摸板在峰值上放置第一个卡尺。
4. 按下 **SELECT** (选择) ，并使用触摸板放置第二个卡尺。
按下 **SELECT** (选择) ，并使用触摸板放置第二个卡尺。
 - 对于二尖瓣压力减半时间，沿 E 波减速斜面拖动卡尺。
 - 对于主动脉瓣闭锁不全压力减半时间，将卡尺拖动到舒张末期上。
5. 按下  保存结果。

测量组织多普勒成像 (TDI) 波形

1. 确保 TDI 打开 (请参阅 [多普勒成像控件 \[63\]](#))。
2. 在冻结的多普勒频谱描述上，按下 **CALCS** (计算)  并导航至触摸面板上的心脏软件包。
3. 对于您想进行的每个测量，执行以下操作：
 - a. 在 **Diastology** (舒张学) 或 **RV Function** (右心室功能) 下方，点击 **TDI** (组织多普勒成像)，然后点击测量名称。
 - b. 执行速度测量 (请参阅 [测量流速 \[85\]](#))。
4. 按下  保存结果。

计算右心室心肌工作指数 (RIMP)

1. 在冻结的多普勒频谱描述上，按下 **CALCS** (计算)  并导航至触摸面板上的心脏软件包。
2. 点击 **RV Function** (右心室功能)。
3. 测量 **IVRT** (等容舒张时间)：
 - a. 使用触摸板将第一个卡尺放在主动脉瓣闭合处。
 - b. 按下 **SELECT** (选择) ，并使用触摸板将第二个卡尺放在二尖瓣流入的起始位置。
4. 测量 **ICRT** (等容收缩时间)：
 - a. 使用触摸板将第一个卡尺放在三尖瓣闭合处。
 - b. 按 **SELECT** (选择) ，并使用触摸板将第二个卡尺放在肺动脉瓣开口处。
5. 测量 **RVET** (右心室射血时间)：
 - a. 使用触摸板将第一个卡尺放在肺动脉瓣开口处。
 - b. 按 **SELECT** (选择) ，并使用触摸板将第二个卡尺放在主动脉瓣闭合处。
6. 按下  保存结果。

计算下腔静脉 (IVC) 收缩和膨胀指数

1. 在冻结的二维图像或 M 模式扫描上，按下 **CALCS** (计算)  并导航至触摸面板上的心脏软件包。
2. 点击 **Great Vessels** (大血管)、**Dimensions** (尺寸) 或 **Volume Status** (容量状态)。(还可导航至 **Respiratory Variation** (呼吸变化))。

3. 测量最大直径：
 - a. 放映图像以显示最大扩张（请参阅[查看影片缓冲器中的帧 \[67\]](#)）。
 - b. 在测量列表中，点击 **IVC Max D**（下腔静脉最大直径）。
 - c. 使用卡尺测量直径（请参阅[测量两个点之间的距离 \[82\]](#)）。
 - d. 按下  保存结果。
4. 测量最小直径：
 - a. 放映图像以显示最小收缩。
 - b. 在测量列表中，点击 **IVC Min D**（下腔静脉最小直径）。
 - c. 使用卡尺测量直径。
 - d. 按下  保存结果。

选择右心房压力 (RAP)

1. 在冻结的二维图像上，按 **CALCS**（计算） 并导航至触摸面板上的心脏软件包。
2. 在分析软件包页面上（例如，右心），点击 **RAP**（右心房压力）。
3. 从 RA 列表中选择所需值。

计算主动脉瓣面积 (AVA)

AVA 计算需要 2D 模式下的一个测量值和在多普勒模式下的两个测量值。

1. 在冻结的二维图像上，按 **CALCS**（计算） 并导航至触摸面板上的心脏软件包。
2. 点击 **Aortic Valve**（主动脉瓣）或 **AVA** 下方的 **LVOT D**（左心室流出道直径）测量按钮。
3. 使用触摸板和 **SELECT**（选择） 按钮放置卡尺。
4. 按下  保存结果。
5. 在冻结的多普勒扫描上，按峰值流速或流速时间积分测量。
 - 按峰值流速 - 对于 **LVOT VMax**（左心室流出道峰值流速）和 **AV VMax**（主动脉瓣峰值流速），将卡尺拖动到峰值速度波形。
 - 按流速时间积分 - 对于 **LVOT VTI**（左心室流出道流速时间积分）和 **AV VTI**（主动脉瓣流速时间积分），描迹多普勒波形。
6. 按下  保存结果。

计算压力曲线最大压力随时间变化率 (dP/dt)

如需执行 dP/dT 测量，连续波多普勒刻度必须在基线的负值侧包括 300cm/s 或更大的流速。

1. 确保 CW 多普勒成像已开启（请参阅[多普勒成像控件 \[63\]](#)）。
2. 在冻结的多普勒频谱描迹上，按下 **CALCS**（计算） 并导航至触摸面板上的心脏软件包。
3. 点击 **Mitral Valve**（二尖瓣），然后点击 MR（二尖瓣返流）下方的 **MV dP/dt**（二尖瓣压力曲线最大压力随时间变化率）。

一条带有活动状态卡尺的水平虚线以 100 cm/s 的速度出现。
4. 使用触摸板，沿波形以 100cm/s 速度拖动第一只卡尺。

第二条带有活动状态卡尺的水平虚线以 300 cm/s 的速度出现。
5. 使用触摸板，沿波形以 300cm/s 速度拖动第二只卡尺。
6. 按下  保存结果。

计算右心室收缩压 (RVSP)

- 1. 在冻结的多普勒频谱描述上，按下 **CALCS**（计算）并导航至触摸面板上的心脏软件包。
- 2. 点击 **Right Heart**（右心）或 **Tricuspid/Pulmonary**（三尖瓣/肺）。
- 3. 点击 **RVSP**（右心室收缩压）下方的 **TR VMax**（三尖瓣返流峰值流速）。
- 4. 使用触摸板放置卡尺。
- 5. 点击 **RAP**（右心房压力）并从下拉列表选择值。
- 6. 按下保存结果。

颈动脉测量和计算

下表列出颈动脉测量和计算。也可测量容积（请参阅 [测量容积 \[84\]](#)）和容积流量（请参阅 [计算容积流量 \[88\]](#)）。有关术语和缩写词的说明，请参阅 [术语表 \[227\]](#)。

表 27. 颈动脉测量和计算

页面或列表	测量（模式）	程序	计算结果
• 右颈总动脉血流量 1	右颈和左颈总动脉直径（二维）	距离 [82]	• 颈总动脉血流
• 左颈总动脉血流量 1	右侧和左侧流速时间积分（多普勒）	流速时间积分 [95]	• VTI
• 右颈总动脉血流量 2			• HR
• 左颈总动脉血流量 2			



警告

仅描述一次心跳。如果测量一次以上心跳，VTI 计算则无效。



警告

仅基于 VTI 的血流诊断结论可能导致不当治疗。需要根据血管区域和血流速度进行精确的血流量计算。此外，精确的血流速度决定于恰当的多普勒入射角。

执行颈动脉测量或计算

- 1. 在冻结图像上，按下 **CALCS**（计算）并导航至触摸面板上的颈动脉分析软件包（如果您正在使用颈动脉检查类型成像，则此软件包为预先选中）。
- 2. 按下距离测量按钮，并执行距离测量。
- 3. 按下保存结果。
- 4. 在冻结的多普勒频谱描述上，轻按流速时间积分 (VTI) 测量按钮并执行 VTI 测量。确保从收缩期开始到舒张期末追踪多普勒波形。
- 5. 按下保存结果。

妇科测量和计算

妇科计算包括子宫、卵巢和卵泡的二维测量。

表 28. 妇科测量和计算

页面或列表	测量（二维模式）	程序	计算结果
子宫	子宫长度、高度和宽度	• 距离 [82] • 容积 [84]	子宫容积
—	子宫内膜	距离 [82]	—
右侧卵巢	右侧卵巢长度、高度和宽度	• 距离 [82] • 容积 [84]	右侧卵巢体积
左侧卵巢	左侧卵巢长度、高度和宽度	• 距离 [82] • 容积 [84]	左侧卵巢体积
生育能力 > 卵泡	右侧和左侧卵泡 1-10	距离 [82]	—

测量子宫

可以测量子宫长度 (L)、宽度 (W)、高度 (H) 和子宫内膜厚度。如果测量长度、宽度和高度，系统还会计算容积（请参阅 [测量容积 \[84\]](#)）。

1. 在冻结的二维图像上，按下 **CALCS**（计算）并导航至触摸面板上的妇科分析软件包（如果您正在使用妇科检查类型成像，则此软件包为预先选中）。
2. 在 **Uterus Volume**（子宫容积）下，点击测量按钮。
3. 进行距离测量（请参阅[测量两个点之间的距离 \[82\]](#)）。
4. 按下保存结果。

测量卵巢

可以测量卵巢长度 (L)、宽度 (W)、高度 (H)。如果测量长度、宽度和高度，系统还会计算容积（请参阅 [测量容积 \[84\]](#)）。

1. 在冻结的二维图像上，按下 **CALCS**（计算）并导航至触摸面板上的妇科分析软件包。
2. 对于您想进行的每个测量，执行以下操作：
 - a. 点击 **Right Ovary**（右侧卵巢）或 **Left Ovary**（左侧卵巢）下方的测量按钮。
 - b. 进行距离测量（请参阅[测量两个点之间的距离 \[82\]](#)）。
 - c. 按下保存结果。

测量卵泡

您可以为每个卵泡保存最多三个距离 (D) 测量值。

1. 在冻结的二维图像上，按下 **CALCS**（计算）并导航至触摸面板上的妇科分析软件包。
2. 点击 **Follicles**（卵泡）。
3. 对于您想进行的每个测量，执行以下操作：
 - a. 点击您正在测量的卵泡的卵泡编号，例如 **Rt Foll 1**（右侧卵泡 1）。
 - b. 进行距离测量（请参阅[测量两个点之间的距离 \[82\]](#)）。
 - c. 点击同一卵泡，测量同一卵泡的第二个尺寸，或按下仅保存第一个测量。保存测量值后，在卵泡数后显示一个上标的测量编号。
 - d. 按照步骤 b 和 c 进行第三次测量。
 - e. 按下保存结果。

产科测量与计算



警告

- 确保您已为打算使用的产科计算选择了产科检查类型和产科作者（请参阅 [产科计算设置 \[44\]](#)）。
- 为避免错误的产科计算，在每次使用本系统之前，请使用当地时钟和日历验证系统的日期和时间设置正确无误。
- 为避免误诊以及损害患者结果，请确保在开始新的患者检查并执行计算之前先结束上一个检查。否则，先前患者的数据将被合并到当前患者的数据中。

估算胎儿体重 (EFW) 可以使用限制范围内的顶骨间径 (BPD)、头围 (HC)、腹围 (AC) 和股骨长度 (FL) 值计算而得。计算中使用的测量值取决于在 [产科计算设置 \[44\]](#) 中选择的方法。若顶骨间径和头围值超出范围或没有测量，系统仅使用腹围和股骨长度值计算估算胎儿体重。

下表列出了产科测量，以及临床显示器和报告上显示的计算结果。本超声仪有两个产科分析软件包：早期妊娠和产科 有关术语和缩写词的说明，请参阅 [术语表 \[227\]](#)。

表 29. 产科测量和计算

页面或列表	测量（模式）	程序	计算结果
生物学测定	• BPD（二维） • 头围（二维） • 腹围（二维） • 股骨长度（二维）	• 距离 [82] • 椭圆 [83] • 椭圆 [83] • 距离 [82]	• 头围/腹围 • 股骨长度/腹围 • 股骨长度/顶骨间径 • 股骨长度/头围 • 估算胎儿体重 • 预计胎儿体重百分位 • 按末次月经时间计算的预产期 ^a • 按平均超声孕龄计算的预产期 • 按末次月经时间计算的孕龄 ^a • 按预产期计算的孕龄 ^b • 平均超声孕龄 • CI • CI (头围)
更多生物特征	头部（二维） • OFD • 眶外径 • IOD 脑（二维） • 侧脑室 • CM • 小脑	距离 [82]	• 按平均超声孕龄计算的预产期 • 平均超声孕龄 • CI
生物物理基本情况 (BPP)	• 呼吸 • 运动 • 张力 • 液体 • NST	—	生物物理基本情况 (BPP)
羊水指数 (AFI)	• 象限 1（二维） • 象限 2（二维）	距离 [82]	羊水指数

页面或列表	测量 (模式)	程序	计算结果
	• 象限 3 (二维) • 象限 4 (二维)		
母体	宫颈 (二维)	弯曲距离 [82]	—
—	胎儿心率 (M 模式)	• 胎儿心率 [105] • 心率 [85]	—
MCA	大脑中动脉描述 (多普勒)	手动 [87]或自动 [87]描述	—
脐动脉	• 脐动脉 S/D 比 (多普勒) • 脐动脉描述 (多普勒)	• 速度对 [86] • 手动 [87]或自动 [87]描述	—

^a 要执行此计算，必须在患者信息表中输入末次月经时间。

^b 如需执行此计算，必须在患者信息表中输入 EDD (预产期)。

表 30. 早期妊娠测量和计算

页面或列表	测量 (模式)	程序	计算结果
胎儿	• 顶臀长度 (二维) • 顶骨间径 (二维) • 颈部半透明度 (二维)	距离 [82]	• 按末次月经时间计算的预产期 ^a • 按平均超声孕龄计算的预产期 • 按末次月经时间计算的孕龄 ^a • 按预产期计算的孕龄 ^b • 平均超声孕龄
妊娠囊平均孕龄	妊娠囊 1、2 和 3 (二维)	距离 [82]	• 妊娠囊平均直径 • 孕龄 • 平均超声孕龄
右侧卵巢	右侧卵巢长度、高度和宽度 (二维)	容积 [84]	右侧卵巢体积
左侧卵巢	左侧卵巢长度、高度和宽度 (二维)	容积 [84]	左侧卵巢体积
卵黄囊	卵黄囊 (2D)	距离 [82]	—
母体	• 宫颈 (二维) • 子宫肌层 (二维)	• 面积描述 [83] • 距离 [82]	—
—	胎儿心率 (M 模式)	胎儿心率 [105]	—

执行产科测量或计算 (二维)

对于每个二维产科测量 (羊水指数除外)，本系统最多可保存三个单独的测量值及其平均值。

1. 务必选择产科检查类型。
2. 在患者信息表中，选择 Obstetrics (产科) 下的 **LMP** (末次月经时间) 或 **EDD** (预产期)。请注明多胎 (如适用)。
3. 在冻结的二维图像上，按下 **CALCS** (计算)  并导航至触摸面板上的产科分析软件包 (如果您正在使用产科检查类型成像，则此软件包为预先选中)。
4. 对于多胎，点击相应的胎儿 (A、B、C 或 D)。
5. 点击测量按钮，根据测量类型执行测量。
6. 若执行生物物理基本情况 (BPP) 测量，从下拉列表选择值。
7. 按下  保存结果。

测量胎儿心率 (M 模式)

1. 务必选择产科检查类型。
2. 在患者表格上，选择多胎数量 (如果适用)。
3. 在冻结的 M 模式扫描上，按下 **CALCS** (计算)  并导航至触摸面板上的产科分析软件包。
4. 对于多胎，点击相应的胎儿 (A、B、C 或 D)。
5. 点击 **FHR** (胎儿心率) 测量按钮。

- 6. 进行心率测量（请参阅[测量心率（M 模式） \[85\]](#)）。
- 7. 按下保存结果。

计算大脑中动脉 (MCA) 描述、脐动脉 (UA) 描述或脐动脉 S/D 比

**警告**
如果没有准确放置卡尺，则计算结果将不准确。

- 1. 务必选择产科检查类型。
- 2. 在患者表格上，选择多胎数量（如果适用）。
- 3. 在冻结的多普勒频谱描述上，按下 **CALCS**（计算）并导航至触摸面板上的产科分析软件包。
- 4. 对于多胎，点击相应的胎儿（A、B、C 或 D）。
- 5. 对于您想进行的每个测量，执行以下操作：
 - a. 点击 **MCA**（大脑中动脉）或 **Umbilical Art**（脐动脉）下方的测量按钮。
 - b. 进行测量：
 - 对于大脑中动脉和脐动脉描述，点击可选择手动或自动描述，然后遵循[执行手动描述测量 \[87\]](#)或[执行自动描述测量 \[87\]](#)程序。
 - 对于脐动脉 S/D 比，将卡尺拖动到波形上的收缩期峰值点。选择第二个卡尺，然后将其拖放到舒张末期点。
- 6. 按下保存结果。

测量妊娠囊

仅在执行所有三个测量后，孕龄 (GA) 和妊娠囊平均直径才会显示。每项测量可以执行多次，但系统仅保存最后的测量值。

- 1. 务必选择产科检查类型。
- 2. 在冻结的二维图像上，按下 **CALCS**（计算）并导航至触摸面板上的早期妊娠分析软件包。
- 3. 对于多胎，点击相应的胎儿（A、B、C 或 D）。
- 4. 点击 **Mean Gest Sac GA**（妊娠囊平均孕龄）。
- 5. 点击 **Gest Sac 1**（妊娠囊 1）并执行距离测量（请参阅[测量两个点之间的距离 \[82\]](#)）。
- 6. 点击 **Gest Sac 2**（妊娠囊 2）并执行距离测量。
- 7. 按下保存结果。
- 8. 如需获取第三项测量，获取并冻结新图像，按下 **CALCS**（计算），然后点击 **Gest Sac 3**（妊娠囊 3）。
- 9. 按下保存结果。

肌肉骨骼测量和计算

下表列出了对于肌肉骨骼 (MSK) 计算可用的测量。计算结果出现在临床显示器上和报告中。

表 31. 肌肉骨骼测量和计算

页面或列表	测量（二维模式）	程序	计算结果
右髋角	• 右侧基线	髋关节角度 [107]	• 右髋 α

页面或列表	测量（二维模式）	程序	计算结果
	• 右侧骨顶线 • 右侧倾斜线		• 右髋 β
右侧 d:D 比	• 右侧股骨头 • 右侧基线	髋关节比率 [107]	右髋 d:D 比
左髋角	• 左侧基线 • 左侧骨顶线 • 左侧倾斜线	髋关节角度 [107]	• 左髋 α • 左髋 β
左侧 d:D 比	• 左侧股骨头 • 左侧基线	髋关节比率 [107]	左髋 d:D 比

计算髋关节角度

1. 在冻结的二维图像上，按下 **CALCS**（计算）并导航至触摸面板上的肌肉骨骼分析软件包（如果您正在使用肌肉骨骼检查类型成像，则此软件包为预先选中）。
2. 在 **Right Hip Angle**（右髋角）下执行以下步骤，然后在 **Left Hip Angle**（左髋角）下重复相同步骤。
 - a. 点击 **Baseline**（基线）。
将会一个带有卡尺的基线。
 - b. 使用 **SELECT**（选择）按钮和触摸板放置卡尺。
 - c. 点击 **Roof Line**（骨顶线）或按下 **UPDATE**（更新）.
 - d. 使用 **SELECT**（选择）按钮和触摸板放置卡尺。
 - e. 点击 **Inclination Line**（倾斜线）或按下 **UPDATE**（更新）.
 - f. 使用 **SELECT**（选择）按钮和触摸板放置卡尺。
 - g. 按下保存结果。

计算髋关节比率

1. 在冻结的二维图像上，按下 **CALCS**（计算）并导航至触摸面板上的肌肉骨骼分析软件包。
2. 在 **Right d:D Ratio**（右侧 d:D 比）下执行以下步骤，然后在 **Left d:D Ratio**（左侧 d:D 比）下重复相同步骤。
 - a. 点击 **Femoral Head**（股骨头）。
椭圆随附两个卡尺出现。
 - b. 使用 **SELECT**（选择）按钮和触摸板在移动椭圆和调整椭圆大小之间切换。
 - c. 点击 **Baseline**（基线）或按下 **UPDATE**（更新）。
将显示基线卡尺。
 - d. 使用 **SELECT**（选择）按钮和触摸板放置卡尺。
 - e. 按下保存结果。

管理患者数据

Sonosite ZX 提供用于管理患者数据的工具，包括检查管理、报告和工作表。检查将所有检查相关数据组织和整合在一起。报告提供检查信息的摘要，包括检查日期和时间、患者信息、检查类型、工作表以及任何已进行的测量和计算。

管理检查

在来自外部传感器或其他来源的报告上附加文件时，请务必验证其是否属于正确的患者。

使用患者列表

患者列表模块列示当前活动的检查（以蓝色显示），以及已完成并保存的检查。可以对患者列表排序、查看和删除检查以及向现有检查附加图像和视频短片。

还可从列表中将检查保存至 DICOM 存档服务器，或将检查导出到 USB 存储设备。

患者列表包含以下信息：

- **Patient name**（患者姓名）
- **MRN** 病历号
- **Exam type**（检查类型）（例如心脏）
- **Date/time**（日期/时间）检查日期和时间
- **Performing**（执行）执行研究的用户
-   检查中保存的视频短片和图像的数量
- **Status**（状态）研究的归档状态
-  检查的导出状态

显示并对患者列表排序

- 如需显示患者列表，在患者报告或报告表的底部，或从菜单  中，点击触摸面板上的 **Patient List**（患者列表）。
- 如需对患者列表排序，点击要按其进行排序的列标题，如果要按相反的顺序排序，请再点击一次。默认情况下，列表是按日期和时间排序的，最近的患者排在第一。

搜索患者列表

1. 点击页面顶部的 **Search**（搜索） 字段。
2. 在搜索栏目中键入以下项目：
 - 患者姓名（名字、姓氏、中间名）
 - 病历号匹配结果在列表中显示。
3. 如需删除项目，请点击屏幕键盘上的 .

选择检查

请执行以下一项操作：

- 在列表中，点击一项或多项检查。
- 如需选择所有检查，请点击 **Select All**（全选）要取消选择所有研究，点击 **Deselect All**（撤选全部）。

选中的检查会显示一个复选标记，并以蓝色高亮显示。

删除检查

1. 在列表中，点击选中一个检查。
2. 点击 **Delete**（删除）。
3. 点击 **Yes**（是）确认删除。

打开并查看检查

请执行以下一项操作：

- 双击列表中的检查以打开查看页面。
- 点击以选中某个检查，点击页面底部的 **View**（查看），然后点击 **Review Images**（审查图像）或 **Report**（报告）。

向检查附加图像和短片

虽然无法向已经检查添加图像和视频短片，但您可以自动开始一个具有相同患者信息的新检查。根据您的归档器，这两项检查在导出或存档后将作为一项检查出现。

1. 在列表中，点击选中该检查。
2. 点击 **Append**（附加）。
将会出现一个新的患者信息表。该表具有与您选择的检查相同的信息。

存档检查

如果对系统进行了 DICOM 传输配置（请参阅 [配置超声仪以进行 DICOM 传输 \[38\]](#)），系统会自动将保存的图像和视频短片随患者报告一起归档到 DICOM 设备中。如需将视频短片存档，确保在 **Archiver**（归档器）配置页面上选择 **Include video clips**（包括视频短片）。在检查期间还是在检查结束时存档，取决于您在 **Location**（位置）配置页面的 **Transfer Images**（传输图像）设置中选择的设置。也可手动将研究存档至 DICOM 设备。

从检查列表顶部开始存档各项待完成检查。处于休眠模式时，超声仪会继续向 DICOM 发送检查。

确认检查已经传输

- 点击 **Patient List**（患者列表）。
Status（状态）栏显示检查传输的状态。
 -  检查成功归档。
 -  检查归档暂停。网络连接设置可能错误，或者出现服务器问题。此检查需要手动归档（请参阅 [手动存档检查 \[110\]](#)）。
 -  存储确认成功。
 -  存储确认失败。

显示存档状态信息

可以显示某项检查的信息，包括传输详情。

1. 点击 **Patient List**（患者列表）。
2. 在列表中点击以选中所需检查。
3. 点击 **View**（查看）。
4. 点击 **Status**（状态）。

对于每个配置的存档文件，将显示以下信息：已存档的图像/短片、已确认的存储、MPSS、暂停或正在进行。若进度暂停，可取消传输过程并重新发送数据。

手动存档检查

1. 确认以下事项：
 - DICOM 和网络设置。
 - 若超声仪通过以太网连接到网络，显示器的系统状态区域中会显示以太网连接图标。
 - 使用无线网络连接时，显示器的系统状态区域中会显示无线连接图标。
2. 点击 **Patient List**（患者列表）。
3. 在列表中，点击选中一项或多项检查。
4. 点击 **Send to**（发送至），然后选择 **Archive**（存档）。
5. 从存档对话框中选择一个存档，然后点击 **Send to**（发送至）。

中断某项检查的 MPSS

可以在完成检查前，中断该项检查的 MPSS。

1. 在患者信息表上，点击 **Discontinue**（中断）。
显示一个对话框。
2. 请执行以下一项操作：
 - 点击 **Yes**（是）中断某项检查的 MPSS。
 - 点击 **Cancel**（取消）可返回患者信息表。

导出检查

可将检查导出至 USB 存储设备进行存档。确保对患者检查进行定期存档。



小心

患者信息可能属于受特定国家安全性指南约束的保护级患者数据。如果您在导出或打印图像和短片时选择同时导出患者信息，请确保信息存储和处理行为符合特定国家的安全性指南要求。

如果患者检查结束，并且系统管理员没有禁用 USB 导出，则可导出患者检查资料。检查资料包括图像、视频短片和患者报告。

将患者检查手动导出到 USB 存储设备

1. 指定导出图像的文件格式（请参阅 [USB 设置 \[50\]](#)）。
2. 点击 **Patient List**（患者列表）。
3. 连接 USB 存储设备（请参阅[插入和取下 USB 设备 \[16\]](#)）。
4. 在检查列表中，点击选中一项或多项检查。
5. 点击 **Send to**（发送至），然后选择 **USB**。
出现一个 USB 存储设备列表。
6. 从列表中选择 USB 存储设备。
7. 输入一个文件名。
8. 如要显示患者信息，请选择 **Include patient information on images and video clips**（在图像和视频短片中包含患者信息）。

默认情况下，导出之前图像和短片中包含的患者信息，例如名称和 ID 等将被删除，以保护患者隐私。

9. 点击 **Export**（导出）。

在 USB 动画  停止大约 5 秒钟后完成文件导出。在导出时拔下 USB 存储设备或关闭系统可能会导致导出的文件被破坏或不完整。要停止正在进行的导出，点击 **Cancel**（取消）。患者列表的  栏会显示系统是否已经导出检查。

打印检查

打印检查时，会打印与该项检查相关的所有数据，包括患者报告。



注意

仅可使用安装在支架上的打印机。

1. 确保打印机已打开且做好打印准备。
2. 点击 **Patient List**（患者列表）。
3. 在检查列表中，点击选中一项或多项检查。
4. 点击 **Send to**（发送至）。
5. 点击 **Printer**（打印机）。

管理内部存储

存档或导出患者数据后，请定期从系统中删除数据。内部存储太低会影响系统性能。系统状态区域的保存可用图标显示内部存储器中可用空间的百分比。若存储空间已满，系统会显示

若系统管理员启用了内部存储警报（请参阅[接收存储器警报提示 \[34\]](#)），系统会发出内部存储空间不足警报，并提示您删除已归档或已确认存储的患者检查。

可用以下方法从系统中删除数据：

- 系统管理员可配置系统，以便自动删除所有检查或已传输至 DICOM 服务器的检查（请参阅[配置自动删除设置 \[34\]](#)）
- 从患者列表手动删除检查（请参阅[删除检查 \[109\]](#)）
- 完全擦除系统中的所有患者数据（请参阅[擦除患者数据 \[111\]](#)）

擦除患者数据



小心

执行该操作前，请对患者数据进行备份。

1. 同时按下 **AUTO**（自动） 和 **M** 按钮。
2. 确保系统连接至交流电源，然后点击 **Yes**（是）继续。
删除患者数据需要约 35 分钟。



注意

如果系统电量不足，则需重新启动该过程。

3. 删除完成后，点击 **OK**（确定）重启系统。

管理报告和工作表

根据 ACEP 指南，系统上有 26 个默认检查特定工作表可用。每个检查仅支持一个工作表。报告包括这些工作表中提供的信息，如任何检查特定的测量和计算以及患者数据等。结束检查之前，可继续向报告添加数据。

使用工作表

点击 **Report & Worksheet**（报告和工作表）。显示工作区，且默认 Worksheet（工作表）选项卡打开。

选择和填写工作表

1. 在 Worksheet（工作表）选项卡中，点击 Select a worksheet（选择工作表）下拉列表框中的  以查看可用工作表。
2. 选择列表中的工作表。
系统显示工作表特定的字段。
3. 将所需信息填写到检查概述和工作表栏目中。
您的更改会自动保存。
4. 如需清除工作表字段，请点击 **Reset**（重置）并确认重置。

自定义工作表

本超声仪支持采用超声工作流应用程序（例如：Sonosite Synchronicity Workflow Manager 或 Telexy Qpath）创建或编辑的自定义远程工作表。Qpath 可以使用 Qview 进行访问，Qview 是一个需要主动网络连接的 web 浏览器应用程序。

使用 Sonosite Synchronicity Workflow Manager 时，您最多可以将 30 个自定义工作表从服务器导入系统，填写并在系统上签名，并将远程工作表数据传输回服务器。输入的任何工作表数据都可传输到已配置为使用您的工作流应用程序的 DICOM 归档器。

Sonosite Synchronicity 和 Qpath 自定义工作表访问权限必须由系统管理员进行配置（请参阅[配置远程工作表访问 \[34\]](#)）。



注意

从 Sonosite Synchronicity（同步）服务器下载远程工作列表会替换系统上的默认工作表。同一组默认非可自定义工作表仍可从远程工作表服务器中获取。

访问和完成自定义 Sonosite Synchronicity 工作表

1. 在 Worksheet（工作表）选项卡中，点击 Select a worksheet（选择一个工作表）下拉列表框中的  以查看可用工作表（包括自定义工作表）。
2. 选择列表中的工作表。

3. 将所需信息填写到工作表字段中。
4. 选择是否将工作表提交到 EMR。
5. 如需签署工作表，请点击 Worksheet（工作表）选项卡底部的 **Signature**（签名）。



注意

为了能够签署自定义工作表，必须在患者信息表的 **Provider**（医疗服务提供者）下填写医生。

6. 如需对工作表进行更多修改，请点击 **Remove Signature**（删除签名）。

访问和完成 Qpath 工作表

1. 点击 **Patient List**（患者列表）或 **Report & Worksheet**（报告和工作表）。
Qpath 按钮的位置取决于管理员选择的设置。仅当您在检查期间发送数据且在您的 DICOM 设置中 **Transfer images**（传输图像）已设置为 **During study**（检查期间）时，才可使用 **Report & Worksheet**（报告和工作表）页面上的按钮。



注意

在访问 Qview 之前，必须将检查中的至少一个图像、视频短片或报告存档至 Qpath。

2. 点击页面底部的 **Qpath**。
Qview 浏览器窗口或登录屏幕打开。
3. 如有必要，请在登录屏幕上输入您的 Qpath 用户名和密码。
4. 在 Qview 中，您可以填写工作表、签名并保存。

编辑报告

仅可在检查处于活动状态时编辑报告。

显示报告预览

1. 点击 **Report & Worksheet**（报告和工作表）。
显示工作区，且 Worksheet（工作表）选项卡打开。
2. 如需查看报告，请点击 **Report**（报告）选项卡。
向下滚动可查看整个报告。

在报告

如果进行了多次测量，则可以修改某些计算。

1. 点击 **Report & Worksheet**（报告和工作表）。
显示工作区，且默认工作表选项卡打开。
2. 如需查看计算，请点击 **Calcs**（计算）选项卡。
3. 从下拉菜单中选择要计算的度量值：**Last**（最后）、**Mean**（平均）、**Max**（最大）以及 **Min**（最小）。

从报告中删除计算值

1. 点击 **Report & Worksheet**（报告和工作表）。
显示工作区，且默认工作表选项卡打开。
2. 如需查看计算，请点击 **Calcs**（计算）选项卡。

3. 选择值，然后点击 **Delete**（删除）。

删除某些测量也会删除相关的测量。被删除的测量不包含在摘要信息中。

将报告另存为图像

1. 点击 **Report & Worksheet**（报告和工作表）。
2. 点击 **Report**（报告）选项卡。
3. 如需保存报告：
 - 按下  以保存所显示信息的图像。
 - 点击 **Save as Image**（另存为图像）以保存报告的图像。

产科报告

与所有其他报告一样，产科报告由工作表数据、计算和患者信息组成。

如果您需要多线报告，确保在完成任何计算之前在患者信息表中填入多胎数量。

生成产科报告

1. 在患者表格中的 **Obstetrics**（产科）下方，填写患者信息，包括多胎数量（如果适用）。
2. 执行产科测量，包括生物物理基本情况（请参阅[产科测量与计算 \[104\]](#)）。
3. 选择产科工作表并填写解剖结构检查清单（请参阅[选择和填写工作表 \[112\]](#)）。

在检查结束后显示报告

结束检查后，系统保存患者报告以及检查期间执行的所有测量和计算。

1. 点击 **Patient List**（患者列表）。
2. 在检查列表中，点击选中该项检查。
3. 点击 **View**（查看）。
4. 点击 **Report**（报告）。
超声仪显示只读报告。

查看图像、短片和测量

拍摄图像或视频短片帧后，您可以查看这些图像和视频短片帧以及所有显示的测量值。您还可以从 **Report & Worksheet**（报告和工作表）页面查看保存到报告中的测量和计算。

1. 请执行以下一项操作：
 - 如需查看当前检查的图像和短片，点击缩略图或短片，或点击 **Review Images**（审查图像）打开查看页面。也可在 **Report & Worksheet**（报告和工作表）页面点击 **Review Images**（审查图像）。
 - 如需查看已完成检查中的图像或短片，请点击患者信息表或报告表格的底部或菜单  中的 **Patient List**（患者列表）。在列表中双击一项检查或选择该检查并点击 **View**（查看），然后点击 **Review Images**（审查图像）以打开查看页面。
 - 如需查看已保存至报告的测量和计算，点击查看页面中的 **Worksheet**（工作表）或点击触摸面板左侧的 **Report & Worksheet**（报告和工作表），然后打开 **Calcs**（计算）选项卡。
2. 点击查看页面上的图像或短片可在临床显示器上进行查看。
3. 如需查看上一页或下一页图像或短片，点击  或 .
4. （仅限视频短片）执行以下任意一项操作：
 - 如需播放视频短片，点击播放按钮 .

- 如需暂停视频短片，请点击暂停按钮  或按下 **AUTO**（自动）增益按钮。
 - 如需选择播放速度，点击 **1x**、**1/2x** 或 **1/4x**。
 - 如需每次向后或向前移动一帧，点击  或 。还可以点击 **GAIN**（增益）/  滚轮的每一侧。
5. 如需删除一个图像或视频短片，选择该图像或视频短片的复选框，然后点击 **Delete**（删除）。
 6. 如需退出查看，点击 **Exit Review**（退出查看）。

测量参考文献

本部分提供有关测量精度、出版物、以及术语的信息。

测量精确度

系统的该测量属于物理属性，例如供临床医生评估的距离。精度值要求您能够将卡尺放置在一个像素上。此值不包括人体的声音异常。

二维线性距离测量结果以厘米或毫米为单位显示。小数位值取决于测量值。

线性距离测量组件具有下表所列的精度和范围。

测量误差的来源

表 32. 二维测量、计算精确度和范围

2D (二维) 测量	系统容差 ^a	精确度获得方式:	测试方法	范围 (cm)
轴向距离	$\leq \pm$ (测量值的 2% + 全刻度屏幕深度的 1%)	采集	体模 ^b	0-35 厘米
横向距离	$\leq \pm$ (测量值的 2% + 全刻度屏幕深度的 1%)	采集	体模 ^b	0-48 厘米
对角距离	$\leq \pm$ (测量值的 2% + 全刻度屏幕深度的 1%)	采集	体模 ^b	0-48 厘米
面积	$\leq \pm$ 测量值的 (4% + 当前图像深度的 0.2% 除以最小轴尺寸)	采集	体模 ^c	0.0-1800 cm ²
周长	$\leq \pm$ (测量值的 2% + 当前图像深度的 0.36%)	采集	体模 ^b	0-150 厘米

^a 距离的全刻度表示图像的最大深度。

^b FUJIFILM Sonosite 使用了特制检测设备。

^c 使用了 Gammex 403 型号体模。

表 33. M 模式测量与计算的精确度和范围

M 模式测量	系统容差	精确度获得方式	测试方法
轴向距离	$\leq \pm$ (测量值的 2% + 全刻度屏幕深度的 1%) ^a	采集	体模 ^b
时间	$\leq \pm$ (2% + 全刻度的 1%) ^c	采集	体模 ^d
心率	$\leq \pm$ (2% + 全刻度倒数的 1%) ^c	采集	体模 ^d

^a 全刻度表示图像的最大深度。

^b 使用了 Gammex 403 型号体模。

^c 全刻度表示刷屏图像上显示的总时间。

^d FUJIFILM Sonosite 使用了特制检测设备。

表 34. PW 多普勒模式测量与计算的精确度和范围

多普勒模式测量	系统容差	精确度获得方式	测试方法 ^a
速度光标	$\leq \pm$ (2% + 全刻度的 1%) ^b	采集	体模
时间	$\leq \pm$ (2% + 全刻度的 1%) ^c	采集	体模
心率	$\leq \pm$ (2% + 全刻度倒数的 1%) ^c	采集	体模

^a FUJIFILM Sonosite 使用了特制检测设备。

^b 全刻度表示刷屏图像上显示的速度大小。

^c 全刻度表示刷屏图像上显示的总时间。

通常，测量中可能存在两种误差：

- **采集误差：**包括超声仪电子部件产生的误差，与信号获得、信号转换和进行显示的信号处理有关。此外，因生成像素缩放因子、应用该因子到屏幕上的卡尺位置以及测量显示而产生计算和显示误差。
- **算法误差：**是通过输入到高阶运算的测量产生的误差。这种误差是因数学计算的方法不精确而造成的，通常与数字的舍入或截断有关。

测量出版物与术语

以下是每种计算结果使用的出版物和术语。

术语和测量符合美国超声波医学会 (AIUM) 发布的标准。

心脏参考文献

按峰值流速计算主动脉瓣面积 (AVA) (单位: cm^2)

Baumgartner, H., Hung, J. et al. "Recommendations on the Echocardiographic Assessment of Aortic Valve Stenosis: A Focused Update from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography." *Journal of the American Society of Echocardiography* (2017), 30: p.372-392.

$$A_2 = A_1 \times V_1 / V_2$$

其中:

A_2 = 主动脉瓣面积; A_1 = LVOT 面积 (CSA); V_1 = LVOT 流速; V_2 = 主动脉瓣流速; LVOT = 左心室流出道

按流速时间积分计算主动脉瓣面积 (AVA) (单位: cm^2)

Baumgartner, H., Hung, J. et al. "Echocardiographic assessment of valve stenosis: EAE/ASE recommendations for clinical practice." *Eur J Echocardiogr.* (2009), 10: p.1-25.

$$AVA = (CSA_{LVOT} \times VTI_{LVOT}) / VTI_{AV}$$

其中:

CSA_{LVOT} = LVOT 面积 (CSA); VTI_{LVOT} = LVOT 流速; VTI_{AV} = 主动脉瓣流速; LVOT = 左心室流出道

主动脉瓣面积 (AVA) 指数

Baumgartner, H., Hung, J. et al. "Echocardiographic assessment of valve stenosis: EAE/ASE recommendations for clinical practice." *Eur J Echocardiogr.* (2009), 10: p.1-25.

$$AVA/BSA$$

其中:

AVA 通过峰值流速计算或通过流速时间积分计算; BSA = 体表面积 (单位: m^2)

主动脉瓣流速比

Baumgartner, H., Hung, J. et al. "Echocardiographic assessment of valve stenosis: EAE/ASE recommendations for clinical practice." *Eur J Echocardiogr.* (2009), 10: p.1-25.

$$\text{主动脉瓣流速比} = V_{LVOT} / V_{AV}$$

其中:

V_{LVOT} = 在左心室流出道处记录到的最大速度

V_{AV} = 在主动脉瓣处记录到的最大速度

体表面积 (BSA) (单位: m^2)

Grossman, W. *Cardiac Catheterization and Angiography*. Philadelphia: Lea and Febiger (1980), p.90.

$$BSA = 0.007184 * \text{体重}^{0.425} * \text{身高}^{0.725} \quad \text{体重} = \text{公斤} \quad \text{身高} = \text{厘米}$$

心脏指数 (CI) (单位: $L/min/m^2$)

Oh, J.K., Seward, J.B., A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 3rd ed., Lippincott, Williams, and Wilkins (2007), p.69-70.

$$CI = CO/BSA$$

其中:

CO = 心输出量

根据尺寸得出心输出量 (CO) (单位: L/min)

Hayashi, T., Kihara, Y. et al. "The Terminology and Diagnostic Criteria Committee of The Japan Society of Ultrasonics in Medicine Standard measurement of cardiac function indexes." *J Med Ultrasonic* (2006), 33: p.123-127 DOI 10.1007/s10396-006-0100-4 © The Japan Society of Ultrasonics in Medicine 2006, page 123.

$$CO = SV * HR$$

其中:

CO = 心输出量; SV = 每搏输出量 (mL); HR = 心率

根据多普勒流速时间积分得出心输出量 (CO) (单位: L/min)

Porter, T.R., Shillcutt, S.K. et al. "Guidelines for the Use of Echocardiography as a Monitor for Therapeutic Intervention in Adults: A Report from the American Society of Echocardiography." *Am Soc Echocardiogr.* (2015), 28: p.40-56.

$$CO = (SV * HR)/1000$$

其中:

CO = 心输出量; 每搏输出量 (SV) = CSA * 流速时间积分 (单位: mL)

CSA = 部位横截面面积; HR = 心率

心输出量 (CO) 百分比变化

Evans, D., Ferraioli, G. et al. "Volume Responsiveness in Critically Ill Patients." *AIUM* (2014), *J Ultrasound Med* (2014), 33: p.3-7.

$$\text{心输出量百分比变化} = [(\text{程序后心输出量} - \text{程序前心输出量}) / \text{程序后心输出量}] * 100$$

横截面面积 (CSA) (单位: cm^2)

Allan, P.L., Pozniak, M.A. et al. *Clinical Doppler Ultrasound*. 4th ed., Harcourt Publishers Limited (2000), p.36-38.

$$CSA = \pi/4 * D^2$$

其中：D = 目标解剖部位的直径

压力曲线最大压力随时间变化率 (dP/dt) (单位：mmHg/s)

Kolias, T.J., Aaronson, K.D., and W. F. Armstrong. "Doppler-Derived dP/dt and -dP/dt Predict Survival in Congestive Heart Failure." *J Am Coll Cardiol*. (2000), p.1594-1599.

$$\frac{dP}{dt} = \frac{32 \text{ mmHG}}{\text{time interval}}$$

压力在测量时间间隔内的变化率，单位是 mmHg/s。

其中：

$$P = 4v^2; P = 32 \text{ mmHg}; 32 \text{ mmHg} = 4V_2^2 - 4V_1^2; V_1 = 1 \text{ 米/秒流速}; V_2 = 3 \text{ 米/秒流速}$$

下腔静脉膨胀指数 (dIVC) (以百分比表示)

Barbier, C., Loubières, Y. et al. "Respiratory changes in inferior vena cava diameter are helpful in predicting fluid responsiveness in ventilated septic patients." *Intensive Care Med*. (2004), 30: p.1740.

$$dIVC = [(D_{\max} - D_{\min}) / D_{\min}] * 100$$

其中：

Dmax = 吸气末下腔静脉直径；Dmin = 呼气末下腔静脉直径

E/A 比

Caballero, L., Kou, S. et al. "Echocardiographic reference ranges for normal cardiac Doppler data: results from the NORRE Study." *Cardiovascular Imaging* (2015), 16: p.1031-1041.

二尖瓣 E 波速度/脉冲波 A 波速度

其中：

E 波速度 = 舒张早期二尖瓣血流的峰值速度

A 波流速 = 舒张末期二尖瓣血流的峰值流速，样本容积位于二尖瓣小叶尖端

E/e 波比

Caballero, L., Kou, S. et al. "Echocardiographic reference ranges for normal cardiac Doppler data: results from the NORRE Study." *Cardiovascular Imaging* (2015), 16: p.1031-1041.

二尖瓣 E 波速度/组织多普勒成像-脉冲波 e 波速度

其中：

可以为间隔、心室侧壁、下壁和前壁测量组织多普勒成像-脉冲波 e 波速度

经过时间 (ET) (单位: msec)

ET = 速度光标之间的时间 (单位: 毫秒)

心率 (HR) (单位: bpm)

HR = 由用户输入或者在一个心搏周期的 M 模式和多普勒图像上测量的三位数值

室间隔增厚分数 (IVSFT) (用百分比表示)

Laurenceau, J.L. and M.C. Malergue. The Essentials of Echocardiography. Le Hague: Martinus Nijhoff (1981), p.71.

$$\text{IVSFT} = [(\text{IVSs} - \text{IVSd}) / \text{IVSd}] * 100$$

其中:

IVSs = 室间隔收缩期厚度

IVSd = 室间隔舒张期厚度

室间隔 (IVS)/左心室后壁 (LVPW) 比

Kansal, S., Roitman, D., and L.T. Sheffield. "Interventricular septal thickness and left ventricular hypertrophy. An echocardiographic study." Circulation (1979), 60: p.1058.

$$\text{IVS/LVPW 比} = \text{IVS} / \text{LVPW}$$

其中:

IVS = 室间隔长度

等容舒张时间 (IVRT) (单位: msec)

Quiñones, M.A., Otto, C.M. et al. "Recommendations for quantification of Doppler echocardiography: a report from the Doppler Quantification Task Force of the Nomenclature and Standards Committee of the American Society of Echocardiography." J Am Soc Echocardiogr. February (2002), 15(2): p.167-184.

下腔静脉收缩百分比

Lyon, M. and N. Verma. "Ultrasound guided volume assessment using inferior vena cava diameter." The Open Emergency Medicine Journal (2010), 3: p.22-24.

$$\text{下腔静脉收缩} = (\text{IVCd exp} - \text{IVCd insp}) / \text{IVCd exp} * 100$$

其中:

IVCd exp = 呼气下腔静脉直径 (最大直径)

IVCd insp = 吸气下腔静脉直径 (最小直径)

左心房/主动脉 (LA/Ao)

Feigenbaum, H. Echocardiography. Philadelphia: Lea and Febiger (1994), p.206, Figure 4-49.

其中:

LA = 左心房尺寸

Ao = 主动脉根内径

左心房容积：双平面方法（单位：mL）

Lang, R., Bierig, M. et al. "Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging." *J Am Soc Echocardiogr.* January (2015), 28: p.1-39.

$$V = \left(\frac{\pi}{4}\right) \sum_{i=1}^n a_i b_i \left(\frac{L}{n}\right)$$

使用辛普森方法将心室建模为椭圆盘的堆栈。

其中：

V = 容积（单位：mL）

a_i = 椭圆盘长轴的直径 i （单位：mm）

b_i = 椭圆盘短轴的直径 i （单位：mm）

n = 圆盘数量 (n = 20)

L = 心室长度

i = 圆盘指标

左心房容积：单平面方法（单位：mL）

Lang, R., Bierig, M. et al. "Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging." *J Am Soc Echocardiogr.* January (2015), 28: p.1-39.

$$V = \left(\frac{\pi}{4}\right) \sum_{i=1}^n a_i^2 \left(\frac{L}{n}\right)$$

使用辛普森方法将心室建模为圆盘的堆栈。

其中：

V = 容积（单位：mL）

a_i = 圆盘直径 i （单位：mm）

n = 圆盘数量 (n = 20)

L = 心室长度，从连接二尖瓣环两个对边的线的中点和心室轮廓的最远点（顶点）开始测量

i = 圆盘指标

左心房容积指数

Lang, R., Bierig, M. et al. "Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging." *J Am Soc Echocardiogr.* January (2015), 28: p.1-39. LAVI = LA Vol/BSA

其中:

LAVI = 左心房容积指数

LA Vol = 容积 (单位: ml)

BSA = 体表面积 (单位: m²)

左室内径缩短分数 (FS) (以百分比表示)

Hayashi, T., Kihara, Y. et al. "The Terminology and Diagnostic Criteria Committee of The Japan Society of Ultrasonics in Medicine Standard measurement of cardiac function indexes." *J Med Ultrasonics* (2006), 33: p.123-127 DOI 10.1007/s10396-006-0100-4 © The Japan Society of Ultrasonics in Medicine 2006, page 123.

LVDFS = [(LVDd - LVDs)/LVDd] * 100

其中:

LVDd = 左心室舒张期内径

LVDs = 左心室收缩期内径

左心室 (LV) 射血分数 (以百分比表示)

Schiller, N.B., Shah, P.M. et al. "Recommendations for Quantification of the Left Ventricle by Two-Dimensional Echocardiography." *J Am Soc Echocardiogr.* September-October (1989), 2: p.364.

EF = [(舒张末期容积 - 收缩末期容积)/舒张末期容积] * 100。

Hayashi, T., Kihara, Y. et al. "The Terminology and Diagnostic Criteria Committee of The Japan Society of Ultrasonics in Medicine Standard measurement of cardiac function indexes." *J Med Ultrasonics* (2006), 33: p.123-127 DOI 10.1007/s10396-006-0100-4 © The Japan Society of Ultrasonics in Medicine 2006, page 123.

EF = [(LVEDV - LVESV)/LVEDV] * 100

其中:

LVEDV = 左心室舒张末期容积 = (7.0 * LVDD³)/(2.4 + LVDD)

LVDD = 左心室舒张期尺寸 (cm)

LVESV = 左心室收缩末期容积 = (7.0 * LVDD³)/(2.4 + LVDD)

LVDS = 左心室收缩期内径 (cm)

左心室末期容积线性尺寸 (单位: mL)

Hayashi, T., Kihara, Y. et al. "The Terminology and Diagnostic Criteria Committee of The Japan Society of Ultrasonics in Medicine Standard measurement of cardiac function indexes." J Med Ultrasonics (2006), 33: p.123-127 DOI 10.1007/s10396-006-0100-4 © The Japan Society of Ultrasonics in Medicine 2006, page 123.

$$LVESV = (7.0 * LVDs^3) / (2.4 + LVDs)$$

其中：

LVESV = 左心室收缩末期容积 (mL)

LVDs = 左心室收缩期内径 (cm)

$$LVEDV = (7.0 * LVDd^3) / (2.4 + LVDd)$$

其中：

LVEDV = 左心室舒张末期容积 (mL)

LVDd = 左心室舒张期内径 (cm)

左心室面积变化分数 (FAC) (以百分比表示)

Dennis, A.T., Castro, J. et al. "Haemodynamics in women with untreated pre-eclampsia." Anaesthesia (2012), 67: p.1105-1118. LV FAC (%) = (LV EDA - LV ESA) / LV EDA * 100

其中：

LV FAC = 左室面积变化分数 (%)

LV EDA = 左心室舒张末期面积 (cm²)

LV ESA = 左心室收缩末期面积 (cm²)

左心室质量，单位为 gm，用于二维

Lang, R., Badano, L., et al. "Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging." J Am Soc Echocardiogr. (2015), 28: p.1-39.

$$LV \text{ 质量} = 1.05 * \{[(5/6) * A_1 * (a + d + t)] - [(5/6) * A_2 * (a + d)]\}$$

其中：

A₁ = 短轴面积，舒张期（心外膜）

A₂ = 短轴面积，舒张期（心内膜）；a = 长或半主轴

d = 从最宽短轴心外膜和腔区域的截短半主轴

a + d = LV 长度 = 心外膜长度（心尖）

t = 心肌厚度 = $\sqrt{(\text{外膜} / \pi)} - \sqrt{(\text{内膜} / \pi)}$

左心室质量，单位为 gm，用于 M 模式

Lang, R., Badano, L., et al. "Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging." *J Am Soc Echocardiogr.* (2015), 13: p.1-39.

$$\text{左心室质量} = 1.04 [(LVDd + LVPWd + IVSd)^3 - LVDd^3] \times 0.8 + 0.6$$

其中：

LVDd = 左心室舒张期内径

LVPWd = 舒张期后壁厚度

IVSd = 室间隔舒张期厚度

1.04 = 心肌比重

左心室质量指数

Hashem, M.S., Kalashyan, H. et al. "Left Ventricular Relative Wall Thickness Versus Left Ventricular Mass Index in Non-Cardioembolic Stroke Patients." *Medicine* (2015), 94: e872.

$$\text{LV 质量指数} = \text{LV 质量} / \text{BSA}$$

其中：

LV 质量 = 左心室质量（单位：克）

BSA = 体表面积（单位：m²）

左心室流出道 (LVOT) 面积（单位：cm²）

Quinones, M.A, Otto, C.M. et al. "Recommendations for quantification of Doppler echocardiography: a report from the Doppler Quantification Task Force of the Nomenclature and Standards Committee of the American Society of Echocardiography." *J Am Soc Echocardiogr.* February (1989), 15: p.170.

$$\text{LVOT 面积} = (\pi/4) \times (\text{LVOT D})^2$$

其中：

LVOT D = 左心室流出道直径

左心室流出道 (LVOT) 峰值流速变化百分比

Miller, A. and J. Mandeville. "Predicting and Measuring Fluid Responsiveness with Echocardiography", *Echo Res Pract.* (2016), 3(2):G1-G12 DOI: 10.1530/ERP-16-0008.

$$\text{LVOT 峰值速度变化百分比} = 100 \times \{(\text{LVOT 峰值速度最大值} - \text{LVOT 峰值速度最小值}) / [(\text{LVOT 峰值速度最大值} + \text{LVOT 峰值速度最小值}) \times 0.5]\}$$

左心室流出道 (LVOT) 流速时间积分 (VTI) 变化百分比

Miller, A. and J. Mandeville. "Predicting and Measuring Fluid Responsiveness with Echocardiography", *Echo Res Pract.* (2016), 3(2):G1-G12 DOI: 10.1530/ERP-16-0008.

$$\text{LVOT VTI 变化百分比} = 100 \times \{(\text{LVOT VTI 最大值} - \text{LVOT VTI 最小值}) / [(\text{LVOT VTI 最大值} + \text{LVOT VTI 最小值}) \times 0.5]\}$$

左心室后壁增厚分数 (LVPWFT) (以百分比表示)

Laurenceau, J. L. and M.C. Malergue. The Essentials of Echocardiography. Le Hague: Martinus Nijhoff (1981), p.71.

$$\text{LVPWFT} = [(\text{LVPWS} - \text{LVPWD})/\text{LVPWD}] * 100$$

其中:

LVPWS = 左室后壁收缩期厚度

LVPWD = 左心室后壁舒张期厚度

左心室容积: 双平面方法 (单位: mL)

Schiller, N.B., Shah, P.M. et al. "Recommendations for Quantitation of the Left Ventricle by Two-Dimensional Echocardiography." *Journal of American Society of Echocardiography*. September-October (1989), 2: p.362.

$$V = \left(\frac{\pi}{4}\right) \sum_{i=1}^n a_i b_i \left(\frac{L}{n}\right)$$

使用辛普森方法将心室建模为椭圆盘的堆栈。

其中:

V = 容积 (单位: mL)

a_i = 椭圆盘长轴的直径 i (单位: mm)

b_i = 椭圆盘短轴的直径 i (单位: mm)

n = 圆盘数量 (n = 20)

L = 心室长度

i = 圆盘指标

左心室容积: 单平面方法 (单位: mL)

Schiller, N.B., Shah, P.M. et al. "Recommendations for Quantitation of the Left Ventricle by Two-Dimensional Echocardiography." *Journal of American Society of Echocardiography*. September-October (1989), 2: p.362.

$$V = \left(\frac{\pi}{4}\right) \sum_{i=1}^n a_i^2 \left(\frac{L}{n}\right)$$

使用辛普森方法将心室建模为圆盘的堆栈。

其中:

V = 容积

a_i = 圆盘直径 i (单位: mm)

n = 圆盘数量 (n = 20)

L = 心室长度, 从连接二尖瓣环两个对边的线的中点和心室轮廓的最远点 (顶点) 开始测量

i = 圆盘指标

平均压力梯度 (PG) (单位: mmHG)

Baumgartner, H., Hung, J., et al. "Echocardiographic Assessment of Valve Stenosis: EAE/ASE Recommendations for Clinical Practice". *Journal of American Society of Echocardiography*. January (2009), p. 4-5.

$$PG_{mean} = \frac{4}{N} \sum_{i=1}^N v_i^2$$

其中:

v_i = 时间 i 时的瞬时描述最大多普勒流速 (m/s); N = 在两个分隔符之间取最大流速时均匀分布的次数

二尖瓣环收缩期偏移 (MAPSE)

Matos, J., Kronzon, I., et al. "Mitral Annular Plane Systolic Excursion as a Surrogate for Left Ventricular Ejection Fraction." *Journal of the American Society of Echocardiograph* (2012), p.969-974.

左心室收缩期偏移 M 模式距离测量。

按压力减半时间计算的二尖瓣面积 (MVA) (单位: cm^2)

Quinones M, Otto C, et al. Recommendations for Quantification of Doppler Echocardiography: A Report from the Doppler Quantification Task Force of the Nomenclature and Standards Committee of the American Society of Echocardiography. (2002), p.176-177.

$MVA = 220/PHT$

其中:

PHT = 压力减半时间

按流速时间积分计算的二尖瓣面积 (MVA) (单位: cm^2)

Nakatani, S., Masuyama, T., et al. "Value and limitations of Doppler echocardiography in the quantification of stenotic mitral valve area: comparison of the pressure half-time and the continuity equation methods." *Circulation* (1988), 77: p.78-85.

$MVA = \text{每搏输出量} / VTI_{\text{二尖瓣}}$

其中:

每搏输出量 = 瓣口横截面积 (LVOT 面积) * 瓣口流速时间积分 (LVOT VTI)

VTI_{mitral} = 二尖瓣流出道的流速时间积分

压力梯度 (PGMax) (单位: mmHG)

Oh, J.K., Seward, J.B., and A.J. Tajik. The Echo Manual. 3rd ed., Philadelphia: Lippincott, Williams, and Wilkins (2007), p.63-66.

$PGMax = 4 * (\text{速度})^2$ (速度单位必须为米/秒)

压力减半时间 (PHT) (单位: msec)

Teague, S.M., Heinsimer, J.A. et al. "Quantification of aortic regurgitation utilizing continuous wave Doppler ultrasound." *Journal of the American College of Cardiology* (1986), p.592-599.

$PHT = DT * 0.29$ (压力梯度下降至其最高水平一半所需的时间)

其中:

DT = 减速时间

肺体循环血流量比

Kitabatake, A., Inoue, M. et al. *Noninvasive evaluation of the ratio of pulmonary to systemic flow in atrial septal defect by duplex Doppler echocardiography*, (1984), p.73-79.

$Qp/Qs = RSV/LSV$

其中:

Qp = 肺流量

Qs = 全身流量

RSV = 右心室每搏输出量

LSV = 左心室每搏输出量

右心房容积: 单平面方法 (单位: mL)

Lang, R., Bierig, M., et al. "Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's guidelines and standards committee and the chamber quantification writing group, Developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology." *J Am Soc Echocardiogr.* (2005), 18: p.1440-1463.

Lang, R., Badano, L.P. et al. "Recommendations for Cardiac Chamber quantification by Echocardiography in Adults: An update from the American Society of Echocardiography and European Association of Cardiovascular Imaging." *J Am Soc Echocardiogr.* January (2015), 28: p.1-39.

$$V = \left(\frac{\pi}{4}\right) \sum_{i=1}^n a_i^2 \left(\frac{L}{n}\right)$$

使用辛普森方法将心室建模为圆盘的堆栈。

其中：

V = 容积

a_i = 圆盘直径 i (单位：mm)

n = 圆盘数量 ($n = 20$)

L = 心室长度，从连接二尖瓣环两个对边的线的中点和心室轮廓的最远点（顶点）开始测量

i = 圆盘指标

右心房容积指数 (单位：mL/m²)

Darhim, K. "Usefulness of right atrial volume index in predicting outcome in chronic systolic heart failure." *Journal of the Saudi Heart Association*. April (2014), 26(2): p. 73-79.

RA Vol 指数 = RA Vol/BSA (mL/m²)

其中：

RAVI = 右心房容积指数

RA Vol = 右心房容积 (单位：mL)

BSA = 体表面积 (单位：m²)

右心室面积变化分数 (FAC) (以百分比表示)

Lang, R., Badano, L.P. et al. "Recommendations for Cardiac Chamber quantification by Echocardiography in Adults: An update from the American Society of Echocardiography and European Association of Cardiovascular Imaging." *J Am Soc Echocardiogr*. January (2015), 28: p.1-39.

RV FAC (%) = (RV EDA - RV ESA) / RV EDA * 100

其中：

RV FAC = 右心室面积变化分数 (%)

RV EDA = 右心室舒张末期面积 (cm²)

RV ESA = 右心室收缩末期面积 (cm²)

右心室心肌工作指数 (RIMP)

Rudski, L.G., Lai, W.W. et al. "Guidelines for the Echocardiographic Assessment of the Right Heart in Adults: A Report from the American Society of Echocardiography." *J Am Soc Echocardiogr*. (2010), 23: p.685-713.

RIMP = (IVRT + IVCT)/ET

其中：

IVCT = 等容收缩时间

IVRT = 等容舒张时间

ET = 射血时间

右心室收缩压 (RVSP) (单位: mmHg)

Armstrong, D.WJ., Tsimikliss G., and Matangi, M.F. "Factors influencing the echocardiographic estimate of right ventricular systolic pressure in normal patients and clinically relevant ranges according to age." *Can J Cardiol.* (2010), 26(2): p.e35-e39.

$$RVSP = 4 * (TR V_{Max})^2 + RAP$$

其中:

RAP = 右心房压力

TR V_{Max} = 三尖瓣返流峰值流速

收缩期/舒张期

Zwibel, W. J. *Introduction to Vascular Ultrasonography*, 4th Edition. W.B. Saunders Company (2000), p.52.

|S 速度/D 速度|

其中:

收缩期流速 = 峰值收缩流速; 舒张期流速 = 舒张末期流速

每搏指数 (SI) (单位: cc/m²)

Mosby's Medical, Nursing, & Allied Health Dictionary, 4th ed. (1994), p.1492.

$$SI = SV/BSA$$

其中:

SV = 每搏输出量; BSA = 体表面积

每搏输出量 (多普勒) (单位: mL)

Porter, T.R., Shillcutt, S.K. et al. "Guidelines for the Use of Echocardiography as a Monitor for Therapeutic Intervention in Adults: A Report from the American Society of Echocardiography." *J Am Soc Echocardiogr* (2015), 28:p.40-56.

$$SV = (CSA * VTI)$$

其中:

CSA = 孔口横截面面积 (LVOT 面积)

VTI = 孔口的时间速度积分

每搏输出量 (多普勒) 变化百分比

Evans, D., Ferraioli, G. et al. "Volume Responsiveness in Critically Ill Patients." *AIUM* (2014), *J Ultrasound Med.* (2014), 33: p.3-7.

$$\text{每搏输出量百分比变化} = [(\text{程序后 SV} - \text{程序前 SV}) / \text{程序后 SV}] * 100$$

每搏输出量（多普勒）变化百分比

Miller, A. and J. Mandeville. "Predicting and Measuring Fluid Responsiveness with Echocardiography." *Echo Res Pract.* (2016), 3(2):G1-G12 DOI: 10.1530/ERP-16-0008.

SV 变化百分比 = $100 \times \{(\text{SV 最大值} - \text{SV 最小值}) / [(\text{SV 最大值} + \text{SV 最小值}) \times 0.5]\}$

三尖瓣环收缩期偏移 (TAPSE)

Rudski, L., Lai W. et al. "Guidelines for the echocardiographic assessment of the right heart in adults: a report from the American Society of Echocardiography." *J Am Soc Echocardiogr.* (2010), p.685-713.

右室收缩期偏移 M 模式距离测量

流速时间积分 (VTI) 变化百分比

Evans, D., Ferraioli, G. et al. "Volume Responsiveness in Critically Ill Patients." *AIUM* (2014), *J Ultrasound Med.* (2014), 33: p.3-7.

LVOT VTI 百分比变化 = $[(\text{程序后 LVOT VTI} - \text{程序前 LVOT VTI}) / \text{程序前 LVOT VTI}] \times 100$

产科参考文献

羊水指数 (AFI)

Jeng, C. J., Jou, T.J. et al. "Amniotic Fluid Index Measurement with the Four Quadrant Technique During Pregnancy." *The Journal of Reproductive Medicine.* July (1990), 35:7, p.674-677.

平均超声孕龄 (AUA)

超声仪从分测量值得出 AUA。

生物物理基本情况 (BPP)

Manning, F.A. "Dynamic Ultrasound-Based Fetal Assessment: The Fetal Biophysical Profile Score." *Clinical Obstetrics and Gynecology* (1995), Volume 32, Number 1: p.26-44.

头颅指数 (CI)

Hadlock, F.P., Deter, R.L. et al. "Estimating Fetal Age: Effect of Head Shape on BPD." *American Journal of Roentgenology* (1981), 137: p.83-85.

根据平均超声孕龄 (AUA) 计算的预产期 (EDD)

结果以月/日/年格式显示。

EDD = 系统日期 + (280 天 - AUA 天数)

根据末次月经 (LMP) 计算的预产期 (EDD)

在患者信息中输入的 LMP 日期必须早于当前日期。

结果以月/日/年格式显示。

EDD = LMP 日期 + 280 天

预计胎儿体重 (EFW)

Hadlock, F.P., Harrist, R.B. et al. "Estimation of Fetal Weight with the Use of Head, Body, and Femur Measurements, A Prospective Study." *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. February 1 (1985),151:3, p.333-337.

预计胎儿体重百分比 (EFW%)

Hadlock, F.P., Harrist, R.B. and J. Martinex-Poyer. "In-utero Analysis of Fetal Growth: A Sonographic Weight Standard" *Radiology* (1991), Vol 181: p. 129-133 (Table1).

根据末次月经 (LMP) 计算的孕龄 (GA)

根据在患者表上输入的 LMP 日期得出的孕龄。

结果以周数和天数形式显示，通过以下方式计算：

GA (LMP) = 系统日期 - LMP 日期

根据预产期 (EDD) 计算的孕龄 (GA)

根据在患者表上输入的 EDD 日期得出的孕龄。

结果以周数和天数形式显示，通过以下方式计算：

GA (EDD) = 系统日期 - (EDD - 280)

孕龄参考文献

腹围 (AC)

Hadlock, F.P., Deter, R.L. et al. "Estimating Fetal Age: Computer-Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters." *Radiology*. (1984),152: p.497-501.

Australasian Society for Ultrasound in Medicine (ASUM) Standards of Practice. "Guidelines, Policies and Statements, Normal Ultrasonic Fetal Measurements Standard." (1991, Revised 2018). Variability: +/- 2SD from Westerway, S.C. Fetal-Measurements, Personal Communication (Sep 2019).

顶骨间径 (BPD)

Hadlock, F.P., Deter, R.L. et al. "Estimating Fetal Age: Computer-Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters." *Radiology* (1984),152: p.497-501.

Australasian Society for Ultrasound in Medicine (ASUM) Standards of Practice. "Guidelines, Policies and Statements, Normal Ultrasonic Fetal Measurements Standard." (1991, Revised 2018). Variability: +/- 2SD from Westerway, S.C. Fetal-Measurements, Personal Communication (Sep 2019)

顶臀长度 (CRL)

Hadlock, F.P., Shah, Y.P. et al. "Fetal Crown-Rump Length: Re-evaluation of Relation to Menstrual Age (5-18 weeks) with High-Resolution, Real-Time Ultrasound." *Radiology*. February (1992), 182: p.501-505.

Westerway, S.C., Davison, A., and Cowell, S. "Ultrasonic Fetal Measurements: New Australian standards for the new millennium". *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. (2000), 40:297-302, p. 299.

Papageorgiou, A.T., Kennedy, S.H. et al. "International standards for early fetal size and pregnancy dating based on ultrasound measurement of crown-rump length in first trimester of pregnancy." *Ultrasound Obstet Gynecol.* (2014), 44(6): p. 641-8.

股骨长度 (FL)

Hadlock, F.P., Deter, R.L. et al. "Estimating Fetal Age: Computer-Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters." *Radiology* (1984), 152: p.497-501.

Australasian Society for Ultrasound in Medicine (ASUM) Standards of Practice. "Guidelines, Policies and Statements, Normal Ultrasonic Fetal Measurements Standard." (1991, Revised 2018). Variability: $\pm 2SD$ from Westerway, S.C. Fetal-Measurements, Personal Communication (Sep 2019).

妊娠囊 (GS)

Hansmann, M., Hackelöer, B.-J. et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag (1986), p.36 (Figure 4.2).

Nyberg, D.A., Hill, L.M. et al. "Transvaginal Ultrasound." Mosby Yearbook (1992), p.76.

妊娠囊测量提供根据一个、两个或三个距离测量值的平均值推算的胎龄；但是，Nyberg 的孕龄等式要求具备所有三个距离测量值才能获得精确的估计值。

头围 (HC)

Hadlock, F.P., Deter, R.L. et al. "Estimating Fetal Age: Computer-Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters." *Radiology* (1984), 152: p.497-501.

Australasian Society for Ultrasound in Medicine (ASUM) Standards of Practice. "Guidelines, Policies and Statements, Normal Ultrasonic Fetal Measurements Standard." Appendix 4. (1991, Revised 2018).

枕额径 (OFD)

Hansmann, M., Hackelöer, B.-J. and Staudach, A. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag (1985), p. 431 (Table 1).

Australasian Society for Ultrasound in Medicine (ASUM) Standards of Practice. "Guidelines, Policies and Statements, Normal Ultrasonic Fetal Measurements Standard." Appendix 4. (1991, Revised 2018).

比率计算

股骨长度/腹围比

Hadlock, F.P., Deter, R. L. et al. "A Date Independent Predictor of Intrauterine Growth Retardation: Femur Length/Abdominal Circumference Ratio," *American Journal of Roentgenology*. November (1983), 141: p.979-984.

股骨长度/顶骨间径比

Hohler, C.W. and T.A. Quetel. "Comparison of Ultrasound Femur Length and Biparietal Diameter in Late Pregnancy," *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. Dec. 1 (1981),141:7, p.759-762.

股骨长度/头围比

Hadlock, F.P., Harrist, R. B. et al. "The Femur Length/Head Circumference Relation in Obstetric Sonography." *Journal of Ultrasound in Medicine*. October (1984),3: p.439-442.

头围/腹围比

Campbell, S. and A. Thoms. "Ultrasound Measurements of the Fetal Head to Abdomen Circumference Ratio in the Assessment of Growth Retardation." *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*. March (1977), 84: p.165-174.

一般参考文献

+/x 或收缩期/舒张期比

$+/x = (\text{速度 A} / \text{速度 B})$

其中:

A = 流速光标 +; B = 流速光标 x

面积 (单位 cm^2)

Beyer, W.H. *Standard Mathematical Tables*. 28th ed., CRC Press, Boca Raton, FL. (1987), p.131.

$A = \text{abs}\{0.5 * \sum [x_i y_{(i+1)} - x_{(i+1)} y_i]\}$

其中总和为点 i 列表的求和, 而直线坐标 x_i 和 y_i 定义了待计算区域周围的描述轮廓。

颈动脉血流

Ma, I.W.Y., Caplin, J.D. et al. "Correlation of carotid blood flow and corrected carotid flow time with invasive cardiac output measurements." *Crit. Ultrasound J*. 2017;9:10. doi: 10.1186/s13089-017-0065-0. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5398973/>

周长 (椭圆)

Bronshtein, I.N. and K.A. Semendyayev. *Handbook of Mathematics*. 3rd English ed., Van Nostrand Reinhold Co., New York (1985), p. 202.

$L = \pi(a + b) (64 - 3h^4)/(64 - 16h^2)$

其中:

$h = (a - b)/(a + b)$; a = 大半径; b = 小半径

髋角/d:D 比

Graf, R. "Fundamentals of Sonographic Diagnosis of Infant Hip Dysplasia." *Journal of Pediatric Orthopedics* (1984), Vol. 4, No. 6: p.735-740.

Morin, C., Harcke, H., and G. MacEwen. "The Infant Hip: Real-Time US Assessment of Acetabular Development." *Radiology*. December (1985),177: p.673-677.

峰值流速 (VMax)

Walker, D. W., Acker, J. D., and C. A. Cole. "Subclavian steal syndrome detected with duplex pulsed Doppler sonography." *American Journal of Neuroradiology* (1982) 3.6: p. 615-618.

VMax = 测量工具所对应的时间段内的最大速度大小, 其中, VMax 仍保留其 +/- 符号。

搏动指数 (PI)

Petersen, L.J., Pelsen, J.R. et al. "The pulsatility index and the resistive index in renal arteries. Associations with long-term progression in chronic renal failure." *Nephrol Dial Transplant* (1997), 12: p.1376-1380.

$$PI = (PSV - MDV)/V$$

其中:

PSV = 收缩期峰值流速

MDV = 舒张期最小速度

V = 整个心脏循环中的 TAP (时间平均峰值) 流动速度。

肾主动脉比率 (RAR)

Kohler, T.R., Zierler, R.E. et al. "Noninvasive diagnosis of renal artery stenosis by ultrasonic diagnosis of renal duplex scanning." *Journal of Vascular Surgery* (1986), Vol. 4, No 5: p. 450-456.

RAR = 肾动脉峰值速度/主动脉峰值速度

阻力指数 (RI)

Kurtz, A.B. and W.D. Middleton. *Ultrasound-the Requisites*. Mosby Year Book, Inc. (1996), p.467.

RI = [(收缩期峰值血流速度 - 舒张末期血流速度)/收缩期峰值血流速度] (单位为 cm/s)

斜率 (单位: cm/s²)

Zwiebel, W.J. *Introduction to Vascular Ultrasonography*. 4th ed., W.B. Saunders Company (2000), p.52.

斜率 = 绝对值 (速度差/时间差)

时间 (射血时间)

ET = 速度光标之间的时间 (单位: 毫秒)

时间平均值 (TAM) (单位: cm/s)

TAM = 平均值 (平均描述)

时间平均峰值 (TAP) (单位: cm/s)

TAP = 平均 (峰值描述)

流速时间积分 (VTI) (单位: cm)

Oh, J.K., Seward, J.B., and A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 3rd ed., Philadelphia: Lippincott, Williams, and Wilkins (2007), p.69-70.

VTI = 基线和多普勒频谱包围的区域 = abs (平均速度 * 多普勒描述持续时间)

容积 (Vol)

Beyer, W.H. *Standard Mathematical Tables*. 28th ed., CRC Press, Boca Raton, FL. (1987), p.131.

$$\text{容积} = 4/3\pi * (D_1/2 * D_2/2 * D_3/2)$$

$$\text{容积} = 4/3\pi * [D_1/2 * (D_2/2)^2]$$

$$\text{容积} = 4/3\pi * (D_1/2)^3$$

其中：

D = 线性距离

膀胱容积（单位：mL）

Dicuio, M., Pomara G. et al. "Measurements of urinary bladder volume: comparison of five ultrasound calculation methods in volunteers." *Arch. Ital. Urol Androl* (2005) 77: p.60-62.

运用椭圆体容积法测量膀胱容积。

$$\text{膀胱容积} = 4/3\pi * (D_1/2 * D_2/2 * D_3/2)$$

容积流量（单位：mL/m）

Allan, P.L., Pozniak, M.A. et al. *Clinical Doppler Ultrasound*. 4th ed., Harcourt Publishers Limited. (2000), p.36-38

$$\text{容积流量} = \text{CSA (cm}^2\text{)} * \text{TAM (cm/s)} * 60$$

其中：

TAM 是从平均描述计算得出的时间平均速度

CSA = 目标解剖部位横截面面积 = $(\pi/4) * (\text{直径})^2$ ，基于直径的二维距离测量值计算得出。

卵巢容积

Balen, A.H., Laven, J.S., et al. "Ultrasound assessment of the polycystic ovary: international consensus definitions." *Human Reproduction Update* (2003), Vol. 9, No. 6, p. 505-514.

$$\text{卵巢容积} = 4/3\pi * (\text{高度}/2 * \text{长度}/2 * \text{宽度}/2)$$

子宫容积

Wiener, J. J. and R. G. Newcombe. "Measurements of uterine volume: a comparison between measurements by ultrasonography and by water displacement." *J. Clin. Ultrasound* (1992), 20 (7), p.457-460.

$$\text{子宫容积} = 4/3\pi * (\text{高度}/2 * \text{长度}/2 * \text{宽度}/2)$$

故障排除与维护

本部分包含帮助解决系统操作问题的信息、输入软件许可以及正确维护本系统、换能器和配件的信息。

故障排除

如果您遇到与超声仪有关的困难，请使用下表帮助解决问题。出现警告对话框时，请执行建议的操作。如果问题依然存在，请联系 FUJIFILM Sonosite 技术支持（请参阅 [获取帮助 \[1\]](#)）。

系统不能打开

- 拔出并重新插入电源线。
- 检查电源指示灯状态（请参阅 [电源和电池指示器 \[15\]](#)）。您可将问题范围缩小到某个特定连接。

系统图像质量较差

- 调节显示器以改善视角。
- 调整监视器亮度（请参阅 [调整亮度 \[49\]](#)）。
- 调整二维增益（请参阅 [调整增益 \[66\]](#)）。
- 调整二维功率（请参阅 [二维成像控件 \[60\]](#)）。
- 若调整上述设置并不会改善图像质量，在 Logs（日志）设置页面中查看换能器诊断报告，以评估换能器元件的状态（请参阅 [日志 \[51\]](#)）。若报告识别出表现不佳的元件，关闭日志，然后断开所有换能器连接并重新连接相关换能器，以重复执行换能器诊断测试。然后可以在诊断日志中查看更新的报告。

无彩色多普勒或彩色能量多普勒图像。 调整增益、彩色能量或彩超标尺。彩色多普勒和彩色能量多普勒有 **Hide Color**（隐藏血流）控件。确保没有激活该控件。

无测量选择。 确保已选择需要的检查类型，并且已冻结图像。按下 **CALCS**（计算）/  按钮。

无声音。 如果使用超声仪时听不到仪器的声音，请检查并确保正确配置了音频设置（请参阅 [调整音频设置 \[38\]](#)）。若仍未听到超声仪声音，重启电源：关闭超声仪再打开。某些连接，例如连接视频输出口，会关闭超声仪扬声器。



警告

仅使用 FUJIFILM Sonosite 推荐的附件和外围设备。连接非 FUJIFILM Sonosite 推荐的附件和外围设备可能导致触电和超声仪故障。请与 FUJIFILM Sonosite 或您当地的代表联系索取 FUJIFILM Sonosite 可提供或推荐的附件和外围设备的列表。

无法打印。 如果打印到本地打印机，执行以下一项操作：

- 检查打印机连接。系统会自动侦测打印机。超声仪必须连接交流主电源。
- 确保本地打印机已开启，并且设置正确。如有必要，请参阅打印机制造商提供的使用说明。

超声仪不能识别换能器

- 断开并重新连接换能器。
- 检查确保三联换能器连接 (TTC) 插销紧固。

屏幕上显示判断提示页面 。按照页面上的提示以正确的顺序进行操作：注意错误消息中的信息，包括显示的任何错误数字。联系 FUJIFILM Sonosite 或您的 FUJIFILM Sonosite 代表，然后重启超声仪。

超声仪会提示您确保 USB 存储设备有效

- 使用随超声仪包含的 USB 存储设备。
- 确保 USB 存储设备无故障。

超声仪提示您确保 USB 设备包含有效数据。确保 USB 存储设备上存在数据。将原始数据重新导出至 USB 存储设备。请联系您的系统管理员。

USB 存储设备没有出现在列表中。检查确认 USB 存储设备已正确插入到可用的 USB 插槽中。使用超声仪随附的 USB 存储设备。

系统显示警报“...internal storage device is full (内部存储设备已满。)”通过结束当前检查、归档或导出患者检查，然后从系统中删除这些患者检查来释放内部存储空间。

无法访问患者信息表。无法访问患者列表。确保您以用户身份登录，而不是以宾客身份登录。

系统无法导出或传输视频短片 (DICOM)。在 Archiver (归档器) 设置中，确保选中 **Include video clips** (包括视频短片) (请参阅 [归档器配置字段 \[41\]](#))。

ECG 信号较弱或无法显示。确保：

- 您正在进行的心脏检查类型并使用兼容的传感器。
- ECG 导联线和电缆正确连接到 ECG 模块和超声仪。
- ECG 电极与患者正确连接。
- ECG 电极为非干燥状态，且您正在使用新电极。

软件许可

FUJIFILM Sonosite 软件由许可密钥控制。在您安装新软件之后，系统将会提示您需要许可密钥。您必须为使用该软件的每个系统和探头产品包获得一个密钥。软件更新在 USB 存储设备中可用，或可下载。

在没有许可密钥的情况下，该软件将会运行一小段时间（宽限期）。在宽限期内，所有系统功能都可用。在宽限期之后，不能再使用系统，除非您输入有效的许可密钥。在系统关闭或休眠时，不消耗宽限期时间。剩余的宽限期时间显示在许可更新屏幕上。



小心

当宽限期到期之后，除注册许可证外的所有系统功能将不可用，直到您输入有效的许可密钥。

获取许可密钥

1. 开启系统。
2. 导航至 System Information (系统信息) 以收集版本信息：
 - a. 点击超声仪菜单 ，然后点击 **System Settings** (系统设置)。
 - b. 点击左侧列表中的 **System Information** (系统信息)，然后滚动以显示 System Licensing (系统许可)。

3. 请联系 FUJIFILM Sonosite 技术支持（请参阅 [获取帮助 \[1\]](#)）。您将需要提供系统信息中的以下信息：
 - a. 您的姓名
 - b. 系统序列号
序列号位于超声仪底部。抬起超声仪后端，可查看该序列号。
 - c. 软件版本
 - d. PCBA 序列号
 - e. 上一个许可更新
4. 在您获得许可密钥之后，您必须将其输入超声仪。
可以在启动时或者在系统设置中输入序列号。

在启动时输入许可密钥

1. 开启系统。
显示许可更新。
2. 在 **Enter license key**（输入许可密钥）框中输入许可密钥。
3. 点击 **Enter**（输入）。
4. 如果许可更新屏幕重新出现，请确认您正确输入了许可密钥。如果许可更新仍然出现，请联系 FUJIFILM Sonosite 技术支持（请参阅 [获取帮助 \[1\]](#)）。

在系统设置中输入许可密钥

1. 点击系统菜单 ，然后点击 **System Settings**（系统设置）。
2. 点击左侧列表中的 **System Information**（系统信息）。
3. 在 **System Licensing**（系统许可）部分的 **Enter license key**（输入许可密钥）区域输入许可密钥。
4. 点击 **Enter**（输入）。



注意

请勿点击 **Done**（完成）。这样将在不输入密钥的情况下关闭表格。

维护



警告

- 除了本手册中描述的修改之外，不允许对此设备进行任何其他修改。
- 将系统用于患者时，切勿进行维修或维护。

除每次使用后需对换能器进行清洁和消毒，并检查其上是否有破裂、足够的绝缘和其他损坏迹象之外，并不需要对本系统、换能器或附件进行任何定期或预防性的维护。确保换能器和换能器电缆没有能让液体或凝胶进入的破裂处。有关对超声仪进行清洁和消毒的信息，请参阅 [清洁和消毒 \[141\]](#)。

FUJIFILM Sonosite 建议您通过将超声仪插入电源的方式定期为电池充电。



小心

电池涉及需要定期充电以保持最佳性能的技术。如果在较长时间内未进行充电，电池性能可能会降低或丧失功能。

执行本文档或服务手册中未描述的维护步骤可能会使产品保修失效。若有任何维护方面的疑问或问题，请与 FUJIFILM Sonosite 技术支持联系（请参阅 [获取帮助 \[1\]](#)）。

系统备份

为了防止数据丢失，FUJIFILM Sonosite 建议您定期备份：

- 患者数据
- 系统配置设置
- DICOM 配置设置

患者数据

Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)（医学数字成像和通信）提供了一个方法，可以将您的超声仪连接到各种档案库，以便在每次患者检查后对患者数据进行存档。FUJIFILM Sonosite 建议您配置和使用 DICOM 传输以防止系统出现故障时丢失患者数据。欲了解更多信息，请参阅 [关于 DICOM \[38\]](#)。

若未使用 DICOM 网络，则 FUJIFILM Sonosite 建议在每次检查之后将患者数据导出到 USB 存储设备。欲了解更多信息，请参阅 [USB 设置 \[50\]](#)。

系统配置设置

除了患者数据，FUJIFILM Sonosite 还建议您在对整个系统进行全面配置和修改这些设置后备份超声仪配置设置。在系统出现故障时，这些备份可以保留您的自定义设置。

维修

按照制造商的决定，可以对您的超声仪进行修理或更换。如果需要维修，则您必须从支架上拆下超声仪引擎（请参阅 [从支架上卸下 Sonosite ZX \[12\]](#)）。

在将超声仪运送给修理厂之前，必须采取预防措施，以保护患者数据和保留您的自定义设置。



小心

- 为了保护患者隐私，所有患者程序信息都必须导出到 USB 存储设备中，或者通过 DICOM 传输存档在安全档案库中，然后将其从检查列表删除。
- 可出于维修目的拆下内部存储设备，但设备上的数据将加密以符合 HIPAA 标准，并会丢失。
- 为了保留您的配置设置，将 Presets（预设置）和 DICOM 设置导出到 USB 存储设备，然后将设备保存在安全的地方。

准备对超声仪进行维修

1. 结束进行中的程序。

2. 将所有患者程序信息导出到 USB 存储设备，或将其存档到 DICOM 设备。关于完整说明，请参阅 [存档检查 \[109\]](#) 和 [导出检查 \[110\]](#)。
3. 要删除全部患者数据，点击 **Patient List**（患者列表），然后访问研究列表。
4. 点击 **Select All**（选择全部），然后点击 **Delete**（删除）。
5. 若使用 DICOM，点击 **Worklist**（工作列表），然后点击 **Clear**（清除）以删除工作列表数据。
6. 将以下项目导出到 USB 存储设备：
 - 配置设置
 - 系统日志文件
 - 判断提示日志文件
 - 用户日志文件
 - DICOM 日志文件（仅限 DICOM 用户）
 - DICOM 设置（仅限 DICOM 用户）关于导入和导出的信息，请参阅[导入和导出连接性设置 \[44\]](#)和[导出日志 \[52\]](#)。
7. 准备运送超声仪之前，将其与电源隔离（请参阅[断开超声仪的电源 \[156\]](#)）。

清洁和消毒

对超声仪、支架、换能器和配件进行清洁和消毒时，请遵循该部分中 FUJIFILM Sonosite 的建议。当对外围设备进行清洁或消毒时，请遵照外围设备制造商的指导说明中的建议。

每次检查后，必须清洁和消毒超声仪和换能器。请遵守上述清洁和消毒说明，不跳过任何步骤，这一点非常重要。

如需对 T8-3 换能器进行清洁和消毒，请参考 *T8-3 换能器用户指南*。

启动前

- 遵循消毒剂制造商有关适当个人防护设备 (PPE) 的建议，例如护目镜和防护手套。
- 检查超声仪、换能器以及配件，确定没有任何不可接受的现象，如腐蚀、变色、凹陷或破裂的密封件。如果明显受损，请停止使用并联系 FUJIFILM Sonosite 您当地的代表。
- 确认清洁和消毒材料适合您所在的机构。FUJIFILM Sonosite 测试用于 FUJIFILM Sonosite 超声仪和换能器的清洁剂和消毒剂。
- 本部分所列的消毒剂和清洁方法由 FUJIFILM Sonosite 建议，以实现与产品的功效和材料相容性。
- 确保消毒剂类型、浓度和接触时间适合该设备和应用。
- 遵循制造商建议和当地法规制备、使用和弃置化学品。



注意

切勿让污染材料在换能器上干燥。使用后，立即用获得批准的清洁剂擦拭换能器，然后执行本章所述的详细清洁过程。



警告

- 确保清洁剂和消毒剂未过期。
- 某些清洁剂和消毒剂可能会导致某些人产生过敏反应。



小心

- 切勿让清洁剂溶液或消毒剂进入任何电器连接器。
- 切勿使用烈性溶剂（例如稀释剂或苯）或研磨性清洁剂，因为它们会损坏设备外表面。仅使用经过 FUJIFILM Sonosite 批准的清洁剂或消毒剂。

确定需要的清洁和消毒级别



警告

- 本部分包含的清洁说明依据美国食品和药品管理局 (FDA) 强制执行的要求。未遵循这些要求可能导致交叉污染和患者感染。^a
- 即使已使用换能器盖或鞘管，也必须按照说明对换能器进行清洁和消毒。

超声仪、支架和换能器所需的清洁和消毒级别由使用超声仪期间已与之接触或将与之接触的组织类型决定。使用 [表 35 “选择一种清洁和消毒方法” \[142\]](#) 确定所需的清洁和消毒级别。

表 35. 选择一种清洁和消毒方法

超声仪或换能器是否有任何部件已接触到或将会接触破损皮肤或黏膜？	
是	选项 A
前往选项 A：按高级别对超声仪和换能器进行清洁和消毒（中度危险性使用） [143]	
否	选项 B
前往选项 B：按低级别对超声仪、支架和换能器进行清洁和消毒（低度危险性使用） [146]	

斯伯尔丁分类法

斯伯尔丁分类法基于器械、使用方式及感染风险确定清洁和消毒医疗设备的方法。^b

- **高度危险性设备：**高度危险性设备是直接进入血流的设备，或在使用过程中接触正常无菌组织或身体间隙的设备。
- **中度危险性设备：**中度危险性设备是接触完好黏膜或破损皮肤的设备。
- **低度危险性设备：**低度危险性设备是表面仅接触完好皮肤而不穿透它，或完全不接触患者但在患者护理期间可能会污染的仪器和其他设备。

超声仪和换能器设计用于斯伯尔丁分类法中的低度危险和中度危险使用情形。

清洁和消毒定义

- **清洁：**对物品上的土壤和污染物进行物理清理，直至达到能够进一步处理或用于预定用途的程度。
- **低级消毒：**一种使用药剂杀灭细菌繁殖体、某些真菌和脂类病毒的致死过程
- **中级消毒：**一种使用药剂杀灭病毒、分枝杆菌、真菌和细菌繁殖体，但不杀灭细菌孢子的致死过程
- **高级消毒：**一种在未达杀菌条件时利用消毒剂的致死过程。此过程杀灭除大量细菌孢子之外的所有形式的微生物。

^a*Reprocessing Medical Devices in Health Care Settings: Validation Methods and Labeling Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff.* Issued March 17, 2015, updated June 9, 2017.

^bSpaulding, E.H. "The Role of chemical disinfection in the prevention of nosocomial infections". In: Brachman, P.S. and Eickof, T.C. (ed). *Proceedings of International Conference on Nosocomial Infections, (1970).* Chicago, IL: American Hospital Association. (1971), p. 254-274..



注意

FUJIFILM Sonosite 将超声引导经皮手术定义为低度危险性使用应用。经皮手术后，用户应按照设备用户指南中规定的低度危险性使用情况要求，对换能器进行清洁和消毒。^c

选项 A：按高级别对超声仪和换能器进行清洁和消毒（中度危险性使用）

在已经或将要接触破损皮肤或黏膜时使用此程序清洁超声仪和换能器并对其进行高级消毒。

使用清洁剂和消毒剂时请遵循制造商的说明。程序中所列清洁剂和消毒剂在化学上相容，并已测试过对超声仪、支架和换能器的功效。确认清洁剂和消毒剂适合您所在的机构。



警告

- 为避免电击，清洁前请先关闭超声仪并断开超声仪电源。
- 请佩戴化学品制造商建议的适当个人防护设备 (PPE)，例如**护目镜**和**防护手套**。



小心

- 切勿跳过任何步骤或以任何方式简化清洁和消毒程序。
- 请勿将清洁剂或消毒剂直接喷在超声仪表面或超声仪和探头连接器上。这样做会使溶液渗漏到系统内，从而损坏系统并使保修失效。
- 请勿尝试使用未在本文件中列示的方法消毒换能器或换能器线缆。请勿使用本指南或 www.sonosite.com/support/cleaners-disinfectants 中未列示的化学品。这可能损坏探头，并且使保修失效。
- 仅使用经过 FUJIFILM Sonosite 批准的清洁剂和消毒剂。使用未经批准的消毒溶液或不正确的溶液强度会损坏超声仪和换能器，并使保修失效。请遵循消毒剂制造商建议的溶液强度。



注意

每次使用后，必须对超声仪、支架和换能器进行清洁和消毒（最高为中等级别）。但只能对换能器进行高级消毒。



警告

高效消毒剂若未从换能器中完全去除则会对患者造成伤害。遵循制造商的清洗说明以去除化学品残留。

^c“Disinfection of Ultrasound Transducers Used for Percutaneous Procedures. Intersocietal Position Statement.” *American Institute of Ultrasound in Medicine / J Ultrasound Med.* February 16, 2021; 9999: p. 1–3.

1. 请执行以下操作：
 - a. 点击触摸面板或系统菜单上的 **Enter Cleaning Mode**（进入清理模式），冻结控件。如需退出清理模式，请按下 **2D** 按钮 2 秒。
 - b. 按下电源按钮关闭超声仪，从电源插座上拔下电源线。
2. 拔下一次性换能器鞘管（如适用）。
3. 从超声仪上断开换能器连接。清洁超声仪时，将其临时放置在不会交叉污染干净设备或表面的位置。
4. 如需在超声仪和支架平台之间进行清洁，从支架平台上取下超声仪（请参阅 [从支架上卸下 Sonosite ZX \[12\]](#)）。
5. 清洁**超声仪**外表面，清除所有杂质。使用以下程序：
 - a. 使用预湿湿巾或用清洁剂或中低级消毒剂蘸湿的软布。从批准的清洁剂列表中选择一种清洁剂。

表 36. 批准用于超声仪、支架和所有换能器的清洁剂/中级消毒剂。

产品 ^{a,b}
SaniCloth Prime
SaniCloth Bleach
Oxivir TB

^a 如需批准清洁剂和消毒剂的详尽列表，请参阅 www.sonosite.com/sales-support/cleaners-disinfectants 上的清洁剂和消毒剂工具。

^b 有关浓度、温度和时长，请参阅制造商的说明。

- b. 从超声仪中清除所有凝胶和杂质。
- c. 用一块新的湿巾清洁超声仪（包括屏幕），从清洁区域向受污染的区域擦拭。此方法有助于避免交叉污染。



小心

请勿使用过于饱和的湿巾清洁超声仪。过于饱和的湿巾可能会导致液体泄漏到超声仪中。

- d. 有关湿接触时间，请参阅制造商的说明。监测外观的湿润情况。若不再湿润，请用一块新湿巾再擦拭。
- e. 使超声仪在干净、通风良好的空间风干。

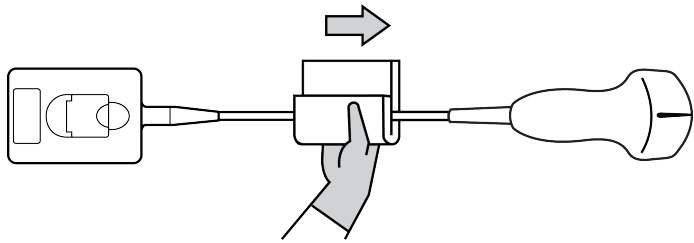


注意

若清洁剂在超声仪表面留下残留物，用蒸馏水或干净的干布擦拭。

6. 使用以下程序清洁超声仪**支架和平台**：
 - a. 使用预湿湿巾或用清洁剂或中低级消毒剂蘸湿的软布。在 [表 36 “批准用于超声仪、支架和所有换能器的清洁剂/中级消毒剂。” \[144\]](#) 中从批准的清洁剂列表中选择一种清洁剂。GID-71990
 - b. 清除支架和平台上的所有凝胶和碎屑。
 - c. 用一块新湿巾从干净的区域向受污染的区域擦拭，以清洁支架和平台。此方法有助于避免交叉污染。
 - d. 有关湿接触时间，请参阅制造商的说明。监测外观的湿润情况。若不再湿润，请用一块新湿巾再擦拭。
 - e. 将支架和平台放在干净、通风良好的位置风干。
7. 清洁**换能器线缆和机身**，清除所有杂质。使用以下程序：
 - a. 使用预湿湿巾或用清洁剂或中低级消毒剂蘸湿的软布。在 [表 36 “批准用于超声仪、支架和所有换能器的清洁剂/中级消毒剂。” \[144\]](#) 中从批准的清洁剂列表中选择一种清洁剂。GID-71990
 - b. 从换能器中清除所有凝胶和杂质。
 - c. 用一块新湿布，从线缆开始向着扫描头擦拭，以清洁线缆和换能器。此方法有助于避免交叉污染。

图 14. 擦拭电缆和换能器



小心

请勿让水分接近连接器电子组件。

- d. 有关湿接触时间，请参阅制造商的说明。监测外观的湿润情况。若不再湿润，请用一块新湿巾再擦拭。
8. 确认超声仪、支架和换能器中的所有凝胶和杂质已清除干净。如有必要，用一块新的湿巾重复所有清洁步骤。



警告

不清除所有凝胶和杂质可能会在换能器上留下污染物。

9. 配制高级消毒剂供使用。
 - a. 从批准的消毒剂列表中选择一种高效消毒剂。

表 37. 与 Sonosite ZX 换能器相容的高级消毒剂：

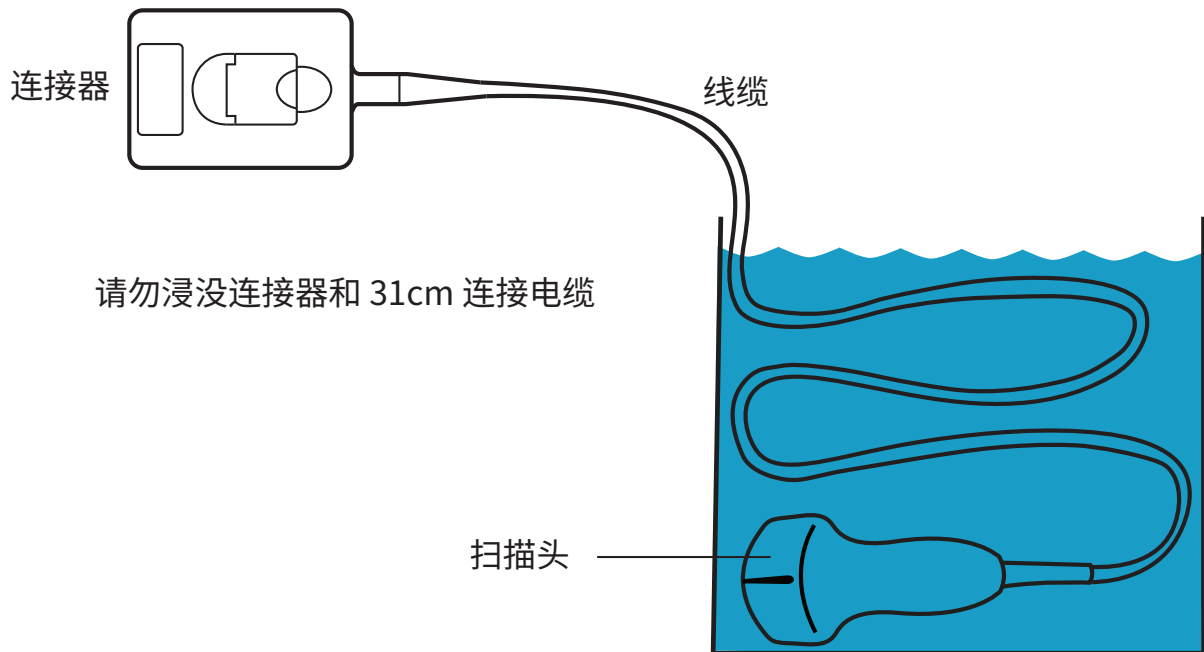
产品 ^{a,b}	相容的换能器
Cidex	C5-1, L12-3, L15-4, L19-5, IC10-3, P5-1, T8-3
Cidex OPA	C5-1, L12-3, L15-4, L19-5, IC10-3, P5-1, T8-3
Revital-Ox RESERT	C5-1, L12-3, L15-4, L19-5, IC10-3, P5-1, T8-3

^a 如需批准清洁剂和消毒剂的详尽列表，请参阅 www.sonosite.com/sales-support/cleaners-disinfectants 上的清洁剂和消毒剂工具。

^b 有关浓度、温度和时长，请参阅制造商的说明。

- b. 检查瓶子上的失效日期，以确保消毒剂未过期。
 - c. 检查并确认消毒化学品的浓度为生厂商建议的浓度（例如，使用化学试纸条检测）。
 - d. 检查消毒剂的温度在制造商建议的限度内。
10. 对换能器执行高级消毒，方法是将换能器浸没在高级消毒剂中，并确保连接器和至少 31 cm 的连接电缆保持在液体外。

图 15. 将换能器浸入高级消毒剂中



小心

- 切勿将换能器浸泡超过化学品制造商所建议的时间。
- 切勿将换能器连接器浸没在消毒溶液中。
- 仅使用经过 FUJIFILM Sonosite 批准的清洁剂和消毒剂。使用非建议的消毒液或不正确的溶液强度会使探头损坏或褪色，并使保修失效。

11. 根据消毒剂制造商的说明，在干净的流水或盛满清水的盆中将换能器冲洗三次，确保连接器和至少 31cm 连接电缆保持在液体外。
12. 用卫生、不掉毛的毛巾擦干换能器。
13. 根据制造商指南处置消毒剂。
14. 检查换能器和线缆是否受损，例如液体可以进入的断裂或破裂处。如果明显受损，请停止使用该换能器并联系 FUJIFILM Sonosite 或您当地的代表。

选项 B：按低级别对超声仪、支架和换能器进行清洁和消毒（低度危险性使用）

使用以下程序对超声仪、支架和换能器进行清洁和消毒，**前提是其尚未或不会接触破损皮肤或黏膜。**

使用清洁剂和消毒剂时请遵循制造商的说明。程序中所列清洁剂和消毒剂在化学上相容，并已测试过对超声仪、支架和换能器的功效。确认清洁剂和消毒剂适合您所在的机构。



警告

如果超声仪或换能器已接触任何以下部分，使用高级清洁和消毒程序。

- 破损皮肤
- 黏膜



警告

- 为避免电击，清洁前请先关闭超声仪并断开超声仪电源。
- 请佩戴化学品制造商建议的适当个人防护设备 (PPE)，例如护目镜和防护手套。



小心

- 切勿跳过任何步骤或以任何方式简化清洁和消毒程序。
- 请勿将清洁剂或消毒剂直接喷在超声仪表面或超声仪和探头连接器上。这样做会使溶液渗漏到系统内，从而损坏系统并使保修失效。
- 请勿尝试使用未在本文件中列示的方法消毒换能器或换能器线缆。请勿使用本指南或 www.sonosite.com/support/cleaners-disinfectants 中未列示的化学品。这可能损坏探头，并且使保修失效。
- 仅使用经过 FUJIFILM Sonosite 批准的清洁剂和消毒剂。使用未经批准的消毒溶液或不正确的溶液强度会损坏超声仪和换能器，并使保修失效。请遵循消毒剂制造商建议的溶液强度。



注意

每次使用后，必须对超声仪、支架和换能器进行清洁和消毒（最高为中等级别）。但只能对换能器进行高级消毒。

1. 请执行以下操作：
 - a. 点击触摸面板或系统菜单上的 **Enter Cleaning Mode**（进入清理模式），冻结控件。如需退出清理模式，请按下 **2D** 按钮 2 秒。
 - b. 按下电源按钮关闭超声仪，从电源插座上拔下电源线。
2. 拔下一次性换能器鞘管（如适用）。
3. 从超声仪上断开探头连接。当您清洁超声仪时，将其临时放置在不会交叉污染干净设备或表面的位置。
4. 如需在超声仪和支架平台之间进行清洁，从支架平台上取下超声仪（请参阅 [从支架上卸下 Sonosite ZX \[12\]](#)）。
5. 清洁**超声仪**外表面，清除所有杂质。使用以下程序：
 - a. 使用预湿湿巾或用清洁剂或中低级消毒剂蘸湿的软布。从批准的清洁剂列表中选择一种清洁剂。

表 38. 批准用于超声仪、支架和所有换能器的清洁剂/中级消毒剂。

产品 ^{a,b}
SaniCloth Prime
SaniCloth Bleach
Oxivir TB

^a 如需批准清洁剂和消毒剂的详尽列表，请参阅 www.sonosite.com/sales-support/cleaners-disinfectants 上的清洁剂和消毒剂工具。

^b 有关浓度、温度和时长，请参阅制造商的说明。

- b. 从超声仪中清除所有凝胶和杂质。

- c. 用一块新的湿巾清洁超声仪（包括屏幕），从清洁区域向受污染的区域擦拭。此方法有助于避免交叉污染。



小心

请勿使用过于饱和的湿巾清洁超声仪。过于饱和的湿巾可能会导致液体泄漏到超声仪中。

- d. 有关湿接触时间，请参阅制造商的说明。监测外观的湿润情况。若不再湿润，请用一块新湿巾再擦拭。
- e. 使超声仪在干净、通风良好的空间风干。

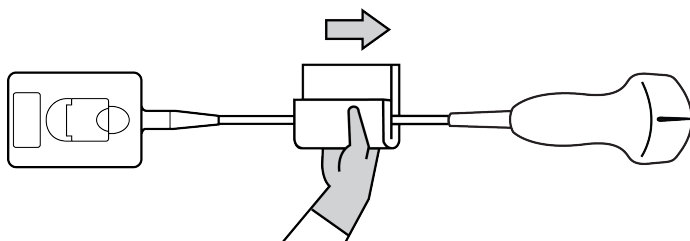


注意

若清洁剂在超声仪表面留下残留物，用蒸馏水或干净的干布擦拭。

6. 使用以下程序清洁超声仪**支架和平台**：
 - a. 使用预湿湿巾或用清洁剂或中低级消毒剂蘸湿的软布。在 [表 36 “批准用于超声仪、支架和所有换能器的清洁剂/中级消毒剂。” \[144\]](#) 中从批准的清洁剂列表中选择一种清洁剂。GID-71990
 - b. 清除支架和平台上的所有凝胶和碎屑。
 - c. 用一块新湿巾从干净的区域向受污染的区域擦拭，以清洁支架和平台。此方法有助于避免交叉污染。
 - d. 有关湿接触时间，请参阅制造商的说明。监测外观的湿润情况。若不再湿润，请用一块新湿巾再擦拭。
 - e. 将支架和平台放在干净、通风良好的位置风干。
7. 清洁**换能器线缆和机身**，清除所有杂质。使用以下程序：
 - a. 使用预湿湿巾或用清洁剂或中低级消毒剂蘸湿的软布。在 [表 36 “批准用于超声仪、支架和所有换能器的清洁剂/中级消毒剂。” \[144\]](#) 中从批准的清洁剂列表中选择一种清洁剂。GID-71990
 - b. 从换能器中清除所有凝胶和杂质。
 - c. 用一块新湿布，从线缆开始向着扫描头擦拭，以清洁线缆和换能器。此方法有助于避免交叉污染。

图 16. 擦拭线缆和换能器



小心

请勿让水分接近连接器电子组件。

- d. 有关湿接触时间，请参阅制造商的说明。监测外观的湿润情况。若不再湿润，请用一块新湿巾再擦拭。
8. 确认超声仪、支架和换能器中的所有凝胶和杂质已清除干净。如有必要，用一块新的湿巾重复所有清洁步骤。



警告

不清除所有凝胶和杂质可能会在换能器上留下污染物。

9. 使用经无菌水润湿的无菌布或海绵清除换能器中的残留清洁剂。
要彻底清除任何残留物，可能需要在干净的流水或盛满清水的盆中清洗换能器三次。确保连接器和至少 31cm 的连接电缆保持在液体外。
10. 使超声仪、支架和换能器在干净、通风良好的空间风干。



注意

若清洁剂在超声仪表面留下残留物，用蒸馏水或干净的干布擦拭。

11. 检查超声仪、换能器和线缆是否受损，例如液体可进入的断裂或破裂处。
如果明显受损，则切勿使用该换能器。或者，联系 FUJIFILM Sonosite 或您当地的代表。

贮存换能器

1. 确保已按上一节详细说明对换能器进行清洁和消毒。
2. 存储换能器时确保其垂直自由悬挂，并遵守下述注意事项：
 - 存储换能器时远离任何受污染的换能器。
 - 将换能器贮存在安全、通风良好的环境中。切勿将换能器贮存在封闭容器内或可能出现凝液的地方。
 - 避免阳光直接照射或暴露于 X 射线下。建议贮存温度范围为 0°C 至 +45°C 之间。
 - 如果使用壁挂架进行存储，请确保：
 - 安装牢固。
 - 存储槽不会损坏换能器或线缆。
 - 壁挂架的尺寸和安装位置能够防止换能器意外跌落。
 - 确保连接器具有支撑且经过固定。

运输换能器

运输换能器时，您必须采取预防措施，防止换能器损坏，并避免交叉污染。务必使用经您所在组织批准的容器。

运输受污染的换能器进行清洁

受污染的换能器已被污染且必须在检查中使用前予以清洁。

1. 将换能器置于清洁、获批的容器内。



警告

为防止人员交叉污染或未受保护地接触生物材料，用于运输受污染的换能器的容器应带有如下所示类似的 ISO 生物危害标签：



小心

确保换能器在置于密封容器内前处于干燥状态。潮湿换能器的凝液会损坏连接器。

2. 将置于容器内的换能器运输至处理点。在准备对换能器进行清洁前，切勿打开容器。



小心

切勿长时间将换能器置于密封容器内。

运输清洁换能器

清洁的换能器指已完成清洁和消毒程序、已适当存储且准备在检查中进行使用的换能器。

1. 将换能器置于清洁、获批的容器内。如需确认换能器清洁，运输清洁换能器所用的容器应带有清洁验证标签或证书。
2. 将置于容器内的换能器运输至使用点。在准备对换能器进行使用前，切勿打开容器。

运输换能器



警告

尽可能避免运输受污染的换能器。运输前，确保探头已采用本部分详述之步骤或根据从 FUJIFILM Sonosite 接收的特殊说明进行清洁和消毒。若您将换能器返回至 FUJIFILM Sonosite，需将消毒操作记录于“清洁声明”中并将其附在装箱单上。

1. 将探头置于运输包装箱内并进行密封。请勿允许探头的任何部分从包装箱伸出。
2. 运输换能器时采取下述预防措施：
 - 在包装箱上清晰标明内容物易碎。
 - 切勿在包装箱顶部堆积物品。
 - 切勿超过运输温度范围：-35°C 至 +65°C。
 - 在到达最终目的地之前，切勿打开运输包装箱。
 - 换能器到达后，在用于检查之前，必须进行清洁和消毒。

对配件进行清洁和消毒

消毒前，先清洁配件。可以使用批准的消毒剂对配件的外表面进行消毒。可参阅 www.sonosite.com/support/cleaners-disinfectants 上的可用清洁剂和消毒剂工具。

下列程序适用于大多数 Sonosite ZX 配件。有关详细说明，请参阅配件用户指南或使用外围设备制造商说明中的清洁和消毒建议。



小心

为避免损坏 ECG 模块和线缆，请勿对其灭菌。



小心

为避免损坏支架电池，切勿让清洁溶液或消毒剂接触到电池端子。

1. 如有必要，拔下电源线，断开所有导线。
2. 如果清洁 ECG 模块、导联线和电缆，请检查其是否有损坏，如裂缝或裂开。
3. 使用轻微蘸取了批准的清洁剂或中级消毒剂的预湿抹布或软布清洁配件的外表面。
将溶液蘸在软布上，而不要直接将其抹在表面上。
4. 用一块新湿巾或湿布从干净的区域向受污染的区域擦拭，以清洁表面。



注意

- 在使用 Sani-Cloth 漂白剂后，请用水擦拭所有 ECG 电缆。
- 在清洁 ECG 电缆和 ECG 模块时，应特别注意导联线上难以触及的区域，如刻字处以及支架上导联线之间的空隙。

5. 风干或用干净的布块擦干表面。

安全性

本节含有适用于超声仪、换能器、配件和外围设备的一般安全信息。请向 FUJIFILM Sonosite 以及用户和患者所在地的主管部门报告发生的与超声仪相关的任何严重安全事件。

人机工程学安全性

这些扫描指南旨在帮助您舒适、高效地使用超声仪。



警告

- 要防止肌肉骨骼疾患，请遵循本部分中的指南。
- 使用超声系统可能与筋骨疾患 (MSDs) 有关联。^{d,e,f}
- 超声仪的使用定义为操作人员、超声仪和换能器之间的物理交互操作。
- 使用超声仪时，与许多类似的身体活动一样，您的双手、手指、手臂、肩膀、眼睛、背部或身体的其他部位可能会感到偶尔的不舒服。但是，如果您感到诸如连续或复发性不适、疼痛、搏动、阵痛、麻刺感、麻木、灼伤感或僵硬感等症状，请勿忽视这些警告信号。请立即到合格的医护专业人士处就诊。诸如此类症状可能与肌肉骨骼病症 (MSD) 有关。MSD 可产生疼痛，并可能导致对神经、肌肉、腱或身体其他部位的潜在丧失机能的伤害。MSD 的例子包括腕管综合症和腱炎。



警告

虽然研究人员尚不能确切回答许多有关 MSD 的问题，但是普遍认为某些特定因素与这些症状的发生有关联，包括预先存在的医疗和身体条件、整体健康状况、工作时设备和身体的位置、工作频率、工作持续时间和其它可能促使 MSD 发作的身体活动。^g 本部分提供的指南旨在帮助您更舒适地工作，并降低出现 MSD 的危险。^{h,i}

放置超声仪

尽量减小眼睛和颈部损伤

- 如果可能，使超声仪位于方便可及的范围内。
- 调整临床显示器的角度以尽量减少眩目的感觉。
- 调整高度，使临床显示器处于眼睛高度或稍微低于眼睛高度。

^dMagnavita, N., L. Bevilacqua, P. Mirk, A. Fileni, and N. Castellino. "Work-related Musculoskeletal Complaints in Sonologists." *Occupational Environmental Medicine*. 41:11 (1999), p. 981-988.

^eCraig, M. "Sonography: An Occupational Hazard?" *Journal of Diagnostic Medical Sonography*. 3 (1985), p.121-125.

^fSmith, C.S., G.W. Wolf, G. Y. Xie, and M. D. Smith. "Musculoskeletal Pain in Cardiac Ultrasonographers: Results of a Random Survey." *Journal of American Society of Echocardiography*. (May1997), p. 357-362.

^gWihlidal, L.M. and S. Kumar. "An Injury Profile of Practicing Diagnostic Medical Sonographers in Alberta." *International Journal of Industrial Ergonomics*. 19 (1997), p.205-216.

^hHabes, D.J. and S. Baron. "Health Hazard Report 99-0093-2749." University of Medicine and Dentistry of New Jersey. (1999).

ⁱVanderpool, H.E., E.A. Friis, B.S. Smith, and K.L. Harms. "Prevalence of Carpal Tunnel Syndrome and Other Work-related Musculoskeletal Problems in Cardiac Sonographers." *Journal of Medicine*. 35:6 (1993), p. 605-610.

确定您自己的位置

检查期间支撑您的背部

- 使用的椅子要能支撑您的腰部，可调整到您的工作面高度，能形成自然的身体姿态，能够迅速进行高度调整。
- 始终坐直或站直。避免弯腰或曲身。

尽量避免伸手触碰和扭转身体操作

- 使用一张高度可调的床。
- 将患者安置在离您尽可能近的位置。
- 面向前方。避免扭头或扭转身体。
- 前后移动您的整个身体，并将扫描臂放在您的旁边或稍向您的前方伸出。
- 对于复杂的检查应尽量站立完成，以避免伸手触碰。
- 将显示器放在您前面无阻挡的位置上。

摆出舒适的肩膀和手臂姿势

- 让肘部贴近您的身体侧边。
- 放松肩膀使其处于水平位置。
- 用一个支撑垫或枕垫支撑您的手臂，或将手臂搁在床上。

摆出舒适的双手、手腕和手指姿势

- 用您的手指轻轻握住换能器。
- 尽量降低对患者的压力。
- 让您的手腕保持伸直。

休息片刻、锻炼、改变活动

- 尽量缩短扫描时间并休息片刻，可以使您在进行体力活动后有效地恢复，并可帮助您避免发生 MSD。某些超声操作可能需要更长或更频繁的暂停休息。但是，改变任务只能帮助某些肌群放松，而其它肌群仍保持活动或成为活动状态。
- 通过正确地使用软件和硬件功能以有效地工作。
- 保持活动。注意改变您的头、颈、身体、手臂及腿的位置，以避免长时间保持相同姿势。
- 有目的地锻炼。有目的地锻炼可以增强肌群，帮助您避免 MSD。请联系合格的健康专家以确定适合您的拉伸程度和锻炼运动。

电气安全

本超声仪符合 EN60601-1, Class I (I 类) / 内部供电设备要求以及 BF (换能器) 和 CF (ECG 导联) 型应用于患者的绝缘部件的安全性要求。

本超声仪符合本文件“标准”部分所列的安全和 EMC 标准。

为最大限度地确保安全，请遵照下列警告和注意事项。



警告

- 为避免对患者造成不适或轻微伤害的危险，请注意让热的表面远离患者。
- 为避免造成人身伤害的危险，请勿在存在可燃气体或麻醉剂的场所操作本系统。否则可能导致爆炸。
- 为避免遭受电击或造成人身伤害的危险，请勿打开超声仪或配件外壳。除更换电池外的所有内部调整和替换，必须由合格的技术人员执行。



警告

为了避免电击危险：

- 只使用良好接地的设备。如果电源未正确接地，则存在电击危险。只有将设备连接到标有 Hospital Only（仅限医用）或 Hospital Grade（医用级）或同等标志的电源插座时，才能达到接地可靠性。切勿拆除或使接地线缆失效。
- 将此设备连接至带保护接地的电源。
- 应用部分的相关连接器不得接触任何其他导电部件，包括地面。
- 当在不确定是否具备完好保护性接地导线的环境中使用本系统时，应只在电池供电（而不使用墙壁电源插座供电）下操作本系统。
- 除换能器或 ECG 导联之外，切勿让系统的任何部分（如条码扫描器、电源或电源连接器）接触患者。
- 接触患者时，请勿触摸以下部件：
 - 超声仪、支架或连接的配件，ECG 导联和换能器除外。
 - 超声仪和支架上的信号输入/输出连接器。
 - 系统电池触点（电池舱内）。
 - 当超声仪不使用支架，且换能器断开连接时，超声仪底部的换能器连接器。
 - 当超声仪安装在支架上时，任何未使用的换能器接头。
- 切勿使用 MPSO（接线板）或延长线将超声仪交流电源线连接到主电源。
- 在使用探头之前，检查探头的表面、外壳以及电缆。如果探头或线缆已破损，切勿使用。
- 在使用 FUJIFILM Sonosite FUJIFILM Sonosite ECG Module 前，请检查模块、电缆和电缆连接情况。如果模块或电缆损坏，请勿使用。
- 清洁超声仪之前，请关闭超声仪并断开其电源。
- 切勿使用任何在清洁或消毒时被浸入的范围超出指定界限的换能器。
- 仅使用 FUJIFILM Sonosite 推荐的配件和外围设备，包括电源。连接非 FUJIFILM Sonosite 推荐的配件和外围设备可能导致触电。请与 FUJIFILM Sonosite 或您当地的代表联系索取 FUJIFILM Sonosite 可提供或推荐的配件和外围设备的列表。
- 切勿拆卸或改动支架电池。
- 切勿打开支架电池和壳体上的电池外壳。



警告

- 要避免电击和火灾的危险：
 - 定期检查交流电源线、电缆以及插头。确保它们均未损坏。
 - 将超声仪或支架的电源连接到主电源的电缆必须仅供电源专用，而不能用于将其它设备连接到主电源。
 - 请勿将 FUJIFILM Sonosite ECG Module 置于潮湿环境中。
- 为防止对操作人员/旁观者造成人身伤害，在应用高压除颤脉冲之前，必须将换能器从病人接点移开。
- 因为将交流电从支架完全移除的唯一方法是将交流输入电源线从支架底座断开，所以要确保将支架放在必要时能够方便地移除交流输入电源线的位置。
- 连接设备的电气安全设计故障可能会导致超声仪上产生电压。为最大限度降低患者和/或操作人员的电击风险：
 - 使用医疗级设备。
 - 连接完成后，请利用生物医疗部门电气安全程序测试电气安全。
- 某些情况下，超声仪与支架的对接之处可能会烫地难以触摸。处理时要小心。



小心

- 如果图像显示器上显示错误消息，切勿使用本系统：记下错误代码；致电 FUJIFILM Sonosite 或您当地的代表寻求协助；按住电源键直到超声仪电源关闭。
- 为避免超声仪和换能器连接器的温度升高，请勿阻挡流经超声仪前面和背面通气口的气流。
- 若超声仪过热，它将自动关闭。
- 若超声仪手柄烫得难以触摸，重定位之前让超声仪冷却数分钟，或使用防护手套。



注意

支架头底部提供符合 IEC 60601-1 第 8.6.7 子条款的潜在均衡终端，适用于在安装现场需要潜在均衡连结的情况。

电气安全性分类

Class I (I 类) 设备	当从外部电源供电或者安装在支架上时，则超声仪被分类为 Class 1 (1 类) 设备，因为外部电源是一级保护性接地电源。
内部供电的设备	超声仪由内部电池组供电（而非连接交流电源）时，属于内部供电设备。
BF 型应用部件	超声换能器
CF 型应用部件	ECG 模块/ECG 导联
入口保护 IPX0	超声仪（在支架上）
入口保护 IP22	超声仪（不在支架上）
	ECG 模块和导联线应力消除。外部 ECG 连接器电缆以及适配器和导线连接器（连接时）。请确保触点在暴露于潮湿环境后保持干燥。
入口保护 IPX5	ECG 导联线，不包括电触点和连接器。请确保触点在暴露于潮湿环境后保持干燥。

入口保护 IPX7	超声换能器
非 AP/APG	包括电源、支架元件和连接的外围设备在内的超声仪不适用于存在空气、氧气或氧化亚氮与易燃性麻醉剂的混合物的场合。
操作模式	连续

断开超声仪的电源

按电源按钮并不能完全断开 Sonosite ZX 超声仪的电源。遵循以下程序，让超声仪（包括支架）与电源完全隔离。

1. 按下电源按钮。
2. 聆听提示音。



小心

在听到提示音之前拔下交流电源电缆可能导致数据丢失。如果听不到声音，系统可能设置为关闭所有声音。要恢复声音，请参阅 [调整音频设置 \[38\]](#)。

3. 若超声仪连接交流电源，从主电源插座上拔下交流电源线。
4. 断开连接到超声仪端口的任何设备，包括换能器。
5. 请执行以下一项操作：
 - 若超声仪对接到支架，从支架上取下它。
 - 若超声仪未安装在支架上，断开超声仪与便携式电源的连接。
6. 从系统中取出电池（请参阅[安装或更换超声仪电池 \[13\]](#)）。
7. 拧开并拉出电池组的电源电缆，断开支架电池与电源的连接。

设备安全性

为保护您的超声仪、换能器和配件，请遵照以下注意事项。



警告

运输超声仪时，为避免超声仪倾斜可能造成的伤害，请保持超声仪盖子关闭，并将支架调整到最低位置，切勿向下推手柄或推动临床显示器。请勿使用超声仪引擎手柄推动超声仪。相反，请使用支架手柄。



小心

- 过度弯曲或扭曲线缆可能导致故障或运行间断。
- 对超声仪任何部位进行不正确的清洁或消毒，可能会导致永久性损坏。有关清洁和消毒的指导说明，请参阅 [清洁和消毒 \[141\]](#)。
- 切勿将探头接头浸入溶液中。在探头接头/电缆接口以外的电缆不具有防液体渗漏功能。
- 切勿对超声仪的任何部件使用诸如稀释剂或苯之类的强溶剂或研磨剂类的清洁剂。
- 切勿将液体溅洒在超声仪上。
- 将系统放在能够接触电源线连接器的位置。
- 在转移超声仪之前，请确保断开外部 ECG 连接器电缆与患者监护仪的连接。

电池安全性

为防止电池爆炸、燃烧、发出烟雾和造成人身伤害或设备损坏，请遵照以下注意事项。



警告

- 电池带有一个安全装置。切勿拆卸或改动电池。
- 仅在环境温度介于 0°C 和 40°C 之间时才能为电池充电。
- 切勿用金属物品直接连接正、负极端子而造成电池短路。
- 切勿接触电池触点。
- 切勿将电池加热或丢入火中。
- 切勿将电池暴露在温度超过 60°C 的环境中。应使其远离火源或其他热源。
- 切勿在热源（例如火或加热器）附近对电池充电。
- 切勿将电池搁置在阳光可直接照射的位置。
- 切勿用锋利器具刺破电池、或撞击、踩踏电池。
- 切勿使用已损坏的电池。
- 切勿焊接电池。
- 电池接线柱的极性已固定，不可切换或反向使用。确保电池的方向正确。
- 切勿将电池直接连接到电源插座。
- 如果在两次连续的 6 小时充电循环后电池没有充电，请勿继续对电池再次充电。更换电池。
- 请勿在没有收到 FUJIFILM Sonosite 技术支持指示的情况下运输已损坏的电池。
- 如果电池泄漏或发出异味，请将其从所有可能的易燃源处移离。



小心

- 切勿将电池浸入水中或使电池变湿。
- 切勿将电池放入微波炉或加压容器内。
- 如果电池发出异味或发热、变形或变色、或在使用期间、再次充电或存放期间以任何方式表现出异常，请立即取出电池并停止使用。如果您对电池尚有任何疑问，请咨询 FUJIFILM Sonosite 或您当地的代表。
- 仅使用 FUJIFILM Sonosite 电池。
- 应定期检查以确保电池充满电。如果电池无法充满，请更换电池。
- 切勿在非 FUJIFILM Sonosite 设备中使用电池或对电池充电。只能使用超声仪对超声仪电池充电。
- 电池涉及需要定期充电以保持最佳性能的技术。如果在几个月内未进行充电，电池性能可能会降低或丧失功能。
- 为防止支架电池耗尽，请勿将电池的直流输出电缆连接至其自身或另一个支架电池直流输入连接器。
- 为防止损坏超声仪或电池，请勿在超声仪中安装不匹配的电池组。验证电池组的部件编号是否匹配。

临床检查



警告

- 为了避免伤害，检查所有紧固件和连接。
- FUJIFILM Sonosite 不建议在其超声仪附近使用高频电子医疗设备。FUJIFILM Sonosite 设备尚未通过验证，不可与高频电外科设备或手术配合使用。在其超声仪附近使用高频电医疗设备可能会导致超声仪行为异常或关闭。为避免烧伤危险，请勿在高频手术设备上使用探头。此类危险可能在高频手术的中性电极连接出现故障时发生。
- 在与患者接触时，换能器扫描头的最高温度可能超过 41°C，但会低于 43°C。对儿童或对高温敏感的其他患者使用换能器时，应考虑特殊的预防措施。
- 如果超声仪有错误或不稳定迹象，切勿使用。扫描顺序中断表示存在必须在使用之前纠正的硬件故障。



警告

- 某些换能器鞘管含有天然胶乳和滑石，可能会对某些人造成过敏反应。FUJIFILM Sonosite 建议您确定对乳胶和化石敏感的患者，并且做好立即治疗过敏反应的准备。
- 谨慎地执行每个超声操作步骤。遵照 ALARA（可合理达到的最低水平）原则，并遵照有关 MI 和 TI 的谨慎使用信息。
- FUJIFILM Sonosite 目前没有推荐特定品牌的隔音装置。如果使用隔音装置，则必须至少有 0.3dB/cm/MHz 的衰减。
- 对于经直肠、经阴道、或针导引检查程序，使用市场上公认合格的无菌换能器鞘管和无菌耦合凝胶。在您准备就绪可以执行操作之前，切勿使用探头鞘管和耦合凝胶。使用后，取出和弃置一次性鞘管，然后使用 FUJIFILM Sonosite 建议的消毒剂对换能器进行清洁和消毒。
- 为避免在将设备连接到数字视频输出端口时向患者施加不安全的电压水平，请勿同时触摸超声仪和患者。请与经过培训的生物医学工程师一起检查系统的电气安全。
- 为避免对患者造成伤害以及降低感染风险，请遵守以下事项：
 - 在介入操作过程中插入和保持医疗器械时，应遵守通用防护措施。
 - 要求由接受适当介入操作培训并领取合格证书的医生使用，而且需要以正确方式操作超声仪和探头。血管插管期间，存在发生严重并发症的可能性，包括但不限于：气胸、动脉穿刺和导丝错位。

有害材料



警告

产品和配件可能包含有害材料。处置产品和配件时，对环境负责，并且要符合联邦和当地的有害材料处置法规。

电磁兼容性

超声仪已经过测试、评估，并证明符合 IEC 60601-1-2:2014（第 4 版）和 IEC 60601-1-2:2014+A1:2020（第 4.1 版）标准对医疗设备电磁兼容性的限制性规定。超声仪适用于专业卫生保健设施环境，但附近有活动的高频医疗设备，或在进行磁共振成像的 RF 屏蔽房间内时除外，因为这两者都会产生高电磁干扰，从而对超声仪的性能造成干扰。这些限制设计用于在典型医疗安装中合理防止有害干扰。



警告

为避免增大电磁辐射或减小抗扰性的风险，只能使用 FUJIFILM Sonosite 推荐的配件和外围设备。连接非 FUJIFILM Sonosite 推荐的配件和外围设备，可能会导致超声仪或操作范围内的其他医疗电气设备发生功能故障。请与 FUJIFILM Sonosite 或您当地的代表联系索取 FUJIFILM Sonosite 可提供或推荐的配件和外围设备的列表。请参阅[兼容的配件和外围设备 \[162\]](#)。



小心

若超声仪使用环境恶劣，长时间暴露于高湿度、高温、高振动或高冲击状况，则其 EMC 性能可能会降级。如果超声仪显示 EMC 性能降低的迹象，请参阅以下章节中列出的注意事项。若采取了列示的预防措施，EMC 性能仍然降低，则超声仪需进行维修以保持最佳 EMC 性能。



小心

医疗电气设备需采取特定的 EMC 防范措施，并且必须按照这些指导进行安装和操作。来自便携式和移动式射频 (RF) 通信设备的高级别辐射或传导的射频电磁干扰 (EMI)、其它强烈干扰或附近射频源的干扰，均可能对超声仪的正常性能产生干扰。干扰的明显特征可能包括图像质量变差或失真、读取错误、设备停止操作或其它不正常功能。如果发生此类情况，请检查相关部位以确定干扰源，并采取以下措施以消除干扰源。

- 关闭和打开附近的设备，以分离出产生干扰的设备。
- 重新放置干扰设备或重新调整其方向。
- 增大干扰设备（或被干扰设备）与超声仪之间的距离。
- 将超声设备和干扰设备（或被干扰设备）连接到不同的电源插座电路。
- 管理与超声仪频率接近的频率使用。
- 移离易受 EMI 影响的设备。
- 调低设施控制（例如传呼系统）内干扰源的功率。
- 为易受 EMI 影响的设备贴上标签。
- 培训临床人员识别可能出现的 EMI 相关问题。
- 借助技术解决方案（例如屏蔽）消除或减小 EMI。
- 在对 EMI 影响敏感的设备区域，限制使用个人通信装置（如手机、计算机等）。
- 特别是在评估购买可能产生 EMI 的新设备时，与其他人员共享相关的 EMI 信息。
- 购买符合 IEC 60601-1-2 EMC 标准的医疗设备。
- 切勿将其他设备叠在超声仪上，或者在超声仪附近使用其他设备。如果堆叠或在附近使用其他设备，则必须观察系统是否正常运行。

无线传输

超声仪含有内部 IEEE 802.11 发射器，该发射器使用 2.412 至 2.484 GHz 和/或 5.15 至 5.825 GHz 的工业、科学和医学 (ISM) 频段。发射机支持 802.11 a/b/g/n/ac 无线通信协议（五种不同的传输方法）：

- IEEE 802.11a (5.150 至 5.850GHz) ，正交频分复用 (OFDM) 技术，54 Mbps 时 12 dBm +/- 2 dBm
- IEEE 802.11ac (5.150 至 5.850GHz) ，正交频分复用 (OFDM) 技术，MCS 0 时 17 dBm +/- 2 dBm
- IEEE 802.11b，直接序列扩频 (DSSS) 技术，11 Mbps 时 16 dBm +/- 2 dBm
- IEEE 802.11g，正交频分复用 (OFDM) 技术，54 Mbps 时 12 dBm +/- 2 dBm
- IEEE 802.11n，正交频分复用 (OFDM) 技术，65 Mbps 时 12dBm +/- 2dBm



注意

此设备符合指令 2014/53/EU、FCC 和加拿大工业部的基本要求和和其他相关规定。

静电放电



警告

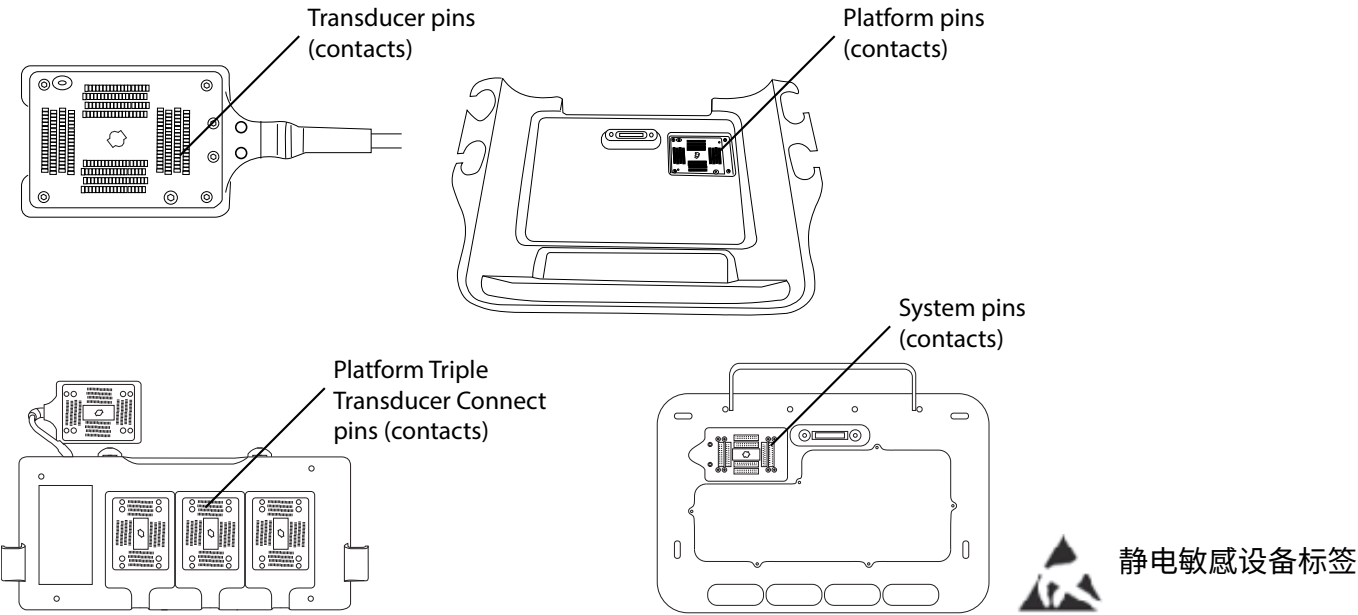
除非是为了执行 ESD 预防程序，否则切勿（用身体或手持工具）连接或接触具有 ESD 敏感设备标签的连接器的针脚（触点）。



小心

静电放电 (ESD) 或静电冲击属于自然现象。ESD 常见于低湿的条件下，也可由加热或空调造成。ESD 是从带电体向更弱带电体或非带电体的一种电能释放。放电幅度足以对探头或超声仪造成损坏。以下防范措施可以帮助减少 ESD：在地毯上使用抗静电喷雾、在漆布上使用抗静电喷雾，以及使用抗静电垫。

图 17. 带静电敏感设备标签的连接器



ESD 预防程序包括以下措施：

- 涉及的所有人员都必须接受关于静电放电的培训，至少包括：静电放电警告符号说明、静电放电预防程序、介绍静电放电物理性质、常规实践中可能发生的电压等级、以及如果带静电人员接触设备可能对电子组件造成的损坏。
- 预防静电的累积。例如，使用潮湿、导电地板覆盖物、非合成布料、离子发生器和尽量减少绝缘材料等。
- 将身体静电释放到地。
- 使用腕带将您自己和超声仪或地相连接。

间隔距离

便携式、移动 RF 通信设备和 Sonosite ZX 超声仪的建议间隔距离



警告

在距离 超声仪的任何部件（包括制造商指定的线缆）30 厘米内不得使用便携式射频通信设备（包括天线线缆和外置天线等外围设备）。否则会导致本设备的性能下降。

Sonosite ZX 超声仪主要用于辐射射频 (RF) 干扰受到控制的电磁环境。FUJIFILM Sonosite 超声仪的客户或用户可以根据通信设备的最大输出功率，按照以下建议值保持便携式、移动射频通信设备（发射机）和 FUJIFILM Sonosite 超声仪间最小距离，帮助预防电磁干扰。

表 39. 根据发射机频率的间隔距离 (m)

发射机额定最大输出功率（瓦特） a	150 kHz 至 80 MHz d = 1.2 √P	80 MHz 至 800 MHz d = 1.2 √P	800 MHz 至 2.7 GHz d = 2.3 √P
0.01	0.12	0.12	0.23
0.1	0.38	0.38	0.73

发射机额定最大输出功率 (瓦特) ^a	150 kHz 至 80 MHz d = $1.2 \sqrt{P}$	80 MHz 至 800 MHz d = $1.2 \sqrt{P}$	800 MHz 至 2.7 GHz d = $2.3 \sqrt{P}$
1	1.2	1.2	2.3
10	3.8	3.8	7.3
100	12	12	23

^a 对于上述未列出额定最大输出功率的发射机，可以使用与发射机频率相对应的公式来估算间隔距离 (d)，以米 (m) 为单位。其中 P 为发射机制造商确定的发射机额定最大输出功率，单位为瓦特 (W)。

兼容的配件和外围设备

FUJIFILM Sonosite 已经对 Sonosite ZX 超声仪与下列配件和外围设备配合使用进行了测试，结果显示符合 IEC 60601-1-2:2014 和 IEC 60601-1-2:2014+A1:2020 标准的要求。您可以将这些 FUJIFILM Sonosite 配件以及第三方外围设备与 Sonosite ZX 超声仪配合使用。



警告

- 将这些配件与 Sonosite ZX 超声仪以外的医疗系统配合使用时，可能导致医疗系统辐射增加及抗扰性降低。
- 使用上述指定外的配件，可能导致超声仪辐射增加或抗扰性降低，并导致操作不当。

表 40. 兼容的配件和外围设备

说明	最大电缆长度
C5-1 换能器	1.7 m
IC10-3 换能器	1.7 m
L12-3 换能器	1.7 m
L15-4 换能器	1.7 m
L19-5 换能器	1.7 m
P5-1 换能器	1.8 m
T8-3 换能器	1.7 m
CIVCO 针头指引起动器套件, C5-1, Infiniti Plus	—
CIVCO 针头指引起动器套件, IC10-3	—
CIVCO 针头指引起动器套件, L12-3, Infiniti Plus	—
CIVCO 针头指引起动器套件, L15-4, Infiniti Plus	—
CIVCO 针头指引起动器套件, L19-5, Infiniti Plus	—
CIVCO 针头指引起动器套件, L19-5, Accusite	—
Aquasonic 凝胶	—
条码扫描仪	1.5 m
电池 (2)	—
支架电池	—
支架	—
支架平台	—
三联探头连接 (TTC)	0.15 m
支架交流电源线	3.1 m
带直流电线的便携式电源	2 m
便携式电源交流电源线	1 m
凝胶和湿巾固定器	—

说明	最大电缆长度
存储容器	—
以太网线缆	15 m
USB 闪存 (64 GB)	—
黑白打印机	—
黑白打印机电源线	0.45 m
ECG 模块	0.56 m
ECG 导联线	2.62 m
外部 ECG 连接器电缆和适配器	4.5 m



注意

对于换能器，最大线缆长度是应力消除部件之间的长度。所述长度不包括以下位置的电缆长度：应力消除部件下方、探头外壳内部以及探头连接器内部。

制造商声明

此部分中的表格列出了本超声仪的设计使用环境和 EMC 符合性级别。为获得最佳性能，请确保在这些表中描述的环境下使用超声仪。

本超声仪设计用于下文指定的电磁环境。

表 41. 制造商声明 — 电磁辐射（根据 IEC 60601-1-2:2014 和 IEC 60601-1-2:2014+A1:2020 标准）

辐射测试	符合规范	电磁环境
RF 辐射 CISPR 11	1 组	Sonosite ZX 超声仪使用的 RF 能量仅用于其内部功能。因此，其 RF 辐射非常低，且不太可能对邻近的电子设备产生干扰。
RF 辐射 CISPR 11	B 类	本 Sonosite ZX 超声仪适合在所有电路设施中使用，包括家用电路设施和直接连接到公共低供电网（为民用用途供电）的电路设施除外。
	A 类	当 Sonosite ZX 与 T8-3 换能器配合用于经食管超声检查时，其符合 A 类器械的要求，应仅在医院环境中使用。 本超声仪具备独特辐射性能（与 T8-3 换能器配合使用时），适合在工业区和医院环境中使用（CISPR 11 A 类）。如果在居民住宅环境中使用（通常需要 CISPR 11 B 类），该超声仪可能无法为射频通信服务提供充分保护。可能需要采取适当的缓解措施，如重新调整设备的位置或方向。
谐波辐射 IEC 61000-3-2	A 类	—
电压波动/电压闪烁辐射 IEC 61000-3-3	符合	—

本超声仪设计用于下文指定的电磁环境。

表 42. 制造商声明 — 电磁抗扰性（根据 IEC 60601-1-2:2014 和 IEC 60601-1-2:2014+A1:2020 标准）

抗扰性测试	IEC 60601 测试水平	符合水平	电磁环境
静电放电 (ESD)	± 8.0 kV 接触，± 2.0 kV、± 4.0 kV、± 8.0 kV、± 15 kV 空气传导	± 8.0 kV 接触，± 2.0 kV、± 4.0 kV、± 8.0 kV、± 15 kV 空气传导	地板应为木材、混凝土或陶瓷铺设。如果地板上覆盖有合成材料，则相对湿度应至少达到 30%。
IEC 61000-4-2	主电源 ±2 kV；信号线上 ± 1 kV	主电源 ±2 kV；信号线上 ± 1 kV	主电源质量应为典型商用或医院环境质量。

抗扰性测试	IEC 60601 测试水平	符合水平	电磁环境
IEC 61000-4-4 电涌	± 1 kV (线对线) ; ± 2 kV (线对地)	± 1 kV (线对线) ; ± 2 kV (线对地)	主电源质量应为典型商用或医院环境质量。
IEC 61000-4-5 电源输入线路上的电压暂降、短时中断和电压变化	0% U_T , 0.5 个周期 0% U_T , 1 个周期	0% U_T , 0.5 个周期 0% U_T , 1 个周期	主电源质量应为典型商用或医院环境质量。 如果 FUJIFILM Sonosite 超声仪的用户需要在电源中断期间继续操作, 建议配备一台不间断电源或电池为 FUJIFILM Sonosite 超声仪供电。
IEC 61000-4-11	70% U_T (30% U_T 电压暂降) 500 ms <5% U_T (95% U_T 电压暂降) 5 s	70% U_T (30% U_T 电压暂降) 500 ms <5% U_T (95% U_T 电压暂降) 5 s	
工频磁场 IEC 61000-4-8	30 A/m	30 A/m	如果图像失真, 则可能需要将 FUJIFILM Sonosite 超声仪放置在远离工频磁场源的位置或安装磁屏蔽。 应测量拟安装位置的工频磁场, 以确保其足够低。
邻近磁场 IEC 61000-4-39	根据 60601-1-2:2014+A1:2020, 表 11	根据 60601-1-2:2014+A1:2020, 表 11	如果图像失真, 则可能需要将 FUJIFILM Sonosite 超声仪放置在远离邻近磁场源的位置或安装磁屏蔽。 应测量拟安装位置的邻近磁场, 以确保其足够低。
仅适用于 IEC 60601-1-2:2014+A1:2020 (第 4.0 版) 传导射频 IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz 至 80 MHz\ISM 频带中 6Vrms	3 Vrms ISM 频带中 6Vrms	请勿在邻近 FUJIFILM Sonosite 超声仪的任何位置 (包括线缆附近) 使用便携式和移动 RF 通信设备, 而应在根据适用于发射机频率的公式计算出的建议间隔距离使用。 建议间隔距离 $d = 1.2 \sqrt{P}$
辐射射频 IEC 61000-4-3	3 V/m 80 MHz 至 2.7 GHz	3 V/m 80 MHz 至 2.7 GHz	$d = 1.2 \sqrt{P}$ 80 MHz 至 800 MHz $d = 2.3 \sqrt{P}$ 800 MHz 至 2.7 GHz 其中 P 代表发射机制造商公布的发射机最大输出功率额定值, 以瓦特 (W) 为单位; d 代表建议的间隔距离, 以米 (m) 为单位。 在电磁地点测量确定的固定 RF 发射机的磁场强度 ^a , 应在每个频率范围内均低于顺应性级别 ^b 在标有以下符号的设备附近可能会出现干扰: 
无线通信设备的邻近场 IEC 61000-4-3	根据 60601-1-2:2014 和 IEC 60601-1-2:2014+A1:2020, 表 9	根据 60601-1-2:2014 和 IEC 60601-1-2:2014+A1:2020, 表 9	— (IEC 60417 No. 417-IEC-5140: “非电离辐射源”)

^a 固定发射机的磁场强度, 例如无线电基站 (手机/无线电话) 和陆地移动无线电、非专业无线电、AM 和 FM 无线电广播以及电视广播在理论上都无法精确预测。要评估固定射频发射机所造成的电磁环境, 应考虑进行电磁现场调查。如果在使用 FUJIFILM Sonosite 超声仪的位置测得的磁场强度超出以上适用的 RF 顺应性级别, 则应观察 FUJIFILM Sonosite 超声仪以验证其是否正常工作。如果观察到不正常的性能, 则可能需要采取其它措施, 例如重新定向或重新放置 FUJIFILM Sonosite 超声仪。

^b 在 150 kHz 至 80 MHz 频率范围内, 磁场强度应小于 3V/m。

基本性能要求

根据 60601-2-37, 以下是 Sonosite ZX 超声仪的基本性能。Sonosite ZX 超声仪不得有以下情况:

- 图像中出现波形、伪影或失真的噪音, 或者显示的数字值出现错误, 这些问题均不能归因于生理效应且可能改变诊断结论

- 与要执行的诊断相关联的数字值显示不正确
- 与安全性有关的指征显示不正确
- 产生非预期或过度超声输出
- 产生非预期或过度换能器组件表面温度
- 供体内使用时产生非预期或不受控制的换能器组件移动

EMC 抗扰性测试的结果显示，Sonosite ZX 超声仪满足 60601-2-37 中的基本性能要求。若操作人员在基本性能方面检测到不可接受的退化情况，应停止使用设备并采取 [电磁兼容性 \[159\]](#) 上所述的合适的预防措施。

FCC 警告：本设备已经过测试，符合 FCC Rules 的第 15 部分对 B 类数字设备的限制。这些限制设计用于在住宅安装中合理防止有害干扰。该设备产生、使用并会辐射有害射频能量，如果未按照指导说明进行安装和使用，可能对无线电通讯造成有害干扰。然而，不保证在特定安装中不产生干扰。若该设备确实对其他医疗或电子设备造成有害干扰，请采取适当的预防措施，详见 [无线传输 \[160\]](#)。

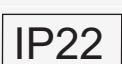
标示符号

在本产品、包装和容器上使用以下符号标志。

表 43. 标准标示符号

符号	称谓	标准开发组织 (SDO)	参考编号	说明
	制造商	ISO 15223-1 医疗设备 — 与医疗设备标签、贴标和提供的信息配合使用的符号 — 第 1 部分：一般要求	5.1.1	表示医疗设备制造商
	制造日期	ISO 7000 - 表示在设备上使用的图形符号	5.1.3	指示产品制造日期
	序列号	ISO 15223-1 医疗设备 — 与医疗设备标签、贴标和提供的信息配合使用的符号 — 第 1 部分：一般要求	5.1.7	指示制造商的序列号，以便识别特定医疗设备
	产品目录编号	ISO 15223-1 医疗设备 — 与医疗设备标签、贴标和提供的信息配合使用的符号 — 第 1 部分：一般要求	5.1.6	指示制造商的产品目录编号，以便识别医疗设备
	注意	ISO 15223-1 医疗设备 — 与医疗设备标签、贴标和提供的信息配合使用的符号 — 第 1 部分：一般要求	5.4.4	表示在该符号所在处附近操作设备或控件时必须格外小心谨慎
	易碎品，小心轻放	ISO 15223-1 医疗设备 — 与医疗设备标签、贴标和提供的信息配合使用的符号 — 第 1 部分：一般要求	5.3.1	指示这是医疗设备，如果不小心处理，可能会破损或损坏
	保持干燥	ISO 15223-1 医疗设备 — 与医疗设备标签、贴标和提供的信息配合使用的符号 — 第 1 部分：一般要求	5.3.4	指示这是医疗设备，需要防潮
	温度限制	ISO 15223-1 医疗设备 — 与医疗设备标签、贴标和提供的信息配合使用的符号 — 第 1 部分：一般要求	5.3.7	指示医疗设备可在其中安全暴露的温度限制
	气压限制	ISO 15223-1 医疗设备 — 与医疗设备标签、贴标和提供的信息配合使用的符号 — 第 1 部分：一般要求	5.3.9	指示医疗设备可在其中安全暴露的气压范围

符号	称谓	标准开发组织 (SDO)	参考编号	说明
	湿度限制	ISO 15223-1 医疗设备 — 与医疗设备标签、贴标和提供的信息配合使用的符号 — 第 1 部分：一般要求	5.3.8	指示医疗设备可在其中安全暴露的湿度范围
	堆放数量限制	ISO 7000 设备上使用的图形符号	2403	堆放高度切勿超过 n，其中 n 表示标签上的数字
	参阅说明手册/小册子	IEC 60601-1 医疗电气设备 第 1 部分：基本安全和基本性能的一般要求	D.2-10	遵照使用说明
	参阅使用说明	ISO 15223-1 医疗设备 — 与医疗设备标签、贴标和提供的信息配合使用的符号 — 第 1 部分：一般要求	5.4.3	表示在该符号所在处附近操作设备或控件时应充分参考设备操作说明
	非电离电磁辐射	IEC 60601-1-2 医疗电气设备 — 第 1-2 部分：基本安全和基本性能的一般要求 — 附属标准：电磁兼容性 — 要求和测试	5.1.1	用于指示通常升高、有潜在危险的非电离辐射水平，或指示包含 RF 发射机或有意应用 RF 电磁能进行诊断或治疗的设备或系统（例如，在医疗电气领域）
	可再利用瓦楞纸板箱	—	—	包装盒由瓦楞纸板制成，应循环再利用
	21 第 15 部分	联邦通信委员会 (FCC) 合规声明	—	FCC - 测试符合联邦通信委员会的要求。设备符合 FCC 有关电气设备的相关规章和标准
	RESY - 循环再利用符号	—	—	可再循环利用纸张
	循环再利用：电子设备	BS EN 50419 根据指令 2012/19/EU 有关报废电气电子设备 (WEEE) 和指令 2006/66/EC 有关电池及蓄电池和报废电池及蓄电池的要求标记电气电子设备	附录 IX	切勿扔在垃圾桶里
	CE 标记	—	—	表示欧洲技术符合性
	Conformité Européene 公告机构参考号：2797	—	—	表示负责实施附录 II、IV、V 和 VI 所列规程的公告机构的欧洲技术一致性和标识
	欧共体授权代表	ISO 15223-1 医疗设备 - 医疗设备标签、标识使用的符号以及提供的信息	5.1.2	表示欧共体授权代表
	医疗设备	EU MDR	EU MDR 附录 I, 23.2 (q)	表示贴了此标签的项目按 MDR, 附录 1, 23.2, q. 分类为医疗设备
	法规符合性标志 (RCM)	AS/NZS3820	—	表示澳大利亚和新西兰的 C-Tick 法规符合性标志 设备符合澳大利亚和新西兰有关电子设备的相关规章和标准。
	交流电	ISO 7000 / IEC 60417 设备上使用的图形符号	5032	在标牌上指示设备仅适用于交流电，以便确定适当的端子

符号	称谓	标准开发组织 (SDO)	参考编号	说明
	直流电 (DC)	—	—	—
	批号、日期代码或批号代码类型控制编号	ISO 15223-1 医疗设备 — 与医疗设备标签、贴标和提供的信息配合使用的符号 — 第 1 部分：一般要求	5.1.5	表示制造商的批号，以识别批次或批号
	生物危险	ISO 7010 - 图形符号 -- 安全颜色和安全标志	W009	警告生物危害
	加拿大标准协会认证标志	—	—	CSA 认证标志表示产品符合适用的 CSA 和 ANSI/UL 要求，并经过授权可在加拿大和美国使用
	ETL（电子测试实验室）认证标志	—	—	证明产品符合北美安全标准
	TUV Rhineland of North America	—	—	TUV Rhineland of North America. “C” 和 “US” 指示符表示该产品已经分别根据适用于加拿大和美国的 CSA 和 ANSI/UL 标准进行了评估。
	静电敏感设备	IEC 60417: 设备上使用的图形符号	5134	表示包装内含静电敏感设备，或标识未经过抗静电放电测试的设备或连接器
	磁共振环境不安全	ASTM International（美国材料与试验协会）	ASTM F2503	表示本超声仪是已知在所有 MR 环境中均产生危害的装置
GEL	凝胶	—	—	—
	辐照灭菌	ISO 15223-1 医疗设备 — 与医疗设备标签、贴标和提供的信息配合使用的符号 — 第 1 部分：一般要求	5.2.4	表示已使用辐照灭菌的医疗设备
	环氧乙烷灭菌	ISO 15223-1 医疗设备 — 与医疗设备标签、贴标和提供的信息配合使用的符号 — 第 1 部分：一般要求	5.2.3	表示已使用环氧乙烷灭菌的医疗设备
	注意高温	ISO 7000 / IEC 60417 设备上使用的图形符号	5041	表示标记项目可能温度较高，触摸时必须小心
	注意静态磁场危险	ISO 7000 / IEC 60417 设备上使用的图形符号	6204	标识装置中有潜在的危险静态磁场和力的区域
	外壳提供的进入保护程度	IEC 60601-1 医疗电气设备 第 1 部分：基本安全和基本性能的一般要求	D.3-2	可防止持续低压水射流的影响
	外壳提供的进入保护程度	IEC 60601-1 医疗电气设备 第 1 部分：基本安全和基本性能的一般要求	D.3-2	可防止暂时浸入水中的影响
	外壳提供的进入保护程度	IEC 60601-1 医疗电气设备 第 1 部分：基本安全和基本性能的一般要求	D.3-2	防护直径 12.5mm 或以上的固体异物，并防护垂直掉落的水滴
	—	—	—	表示易碎品，小心轻放

符号	称谓	标准开发组织 (SDO)	参考编号	说明
	—	—	—	表示遵照制造商有关消毒时间的指导及说明
	—	—	—	表示消毒换能器
	BF 型应用部件	IEC 60601-1 医疗电气设备第 1 部分：基本安全和基本性能的一般要求	D.1-20	标识符合 IEC 60601-1 标准的 BF 型应用部件
	防除颤 CF 型应用部件	IEC 60601-1 医疗电气设备第 1 部分：基本安全和基本性能的一般要求	D.1-27	标识符合 IEC 60601-1 标准的防除颤 CF 型应用部件
	中国污染控制 (10)	工业和信息化部	—	污染控制标识。（适用于中国 RoHS 公布表中所列的所有部件和产品。由于空间有限，此标识可能不会显示在某些部件/产品的外表面。）
	中国强制性产品认证标志（“CCC 标志”）。	—	—	强制安全标志，表示符合中国国家标准以便在中华人民共和国销售产品
	潜在的均衡终端	IEC 60601-1 医疗电气设备第 1 部分：基本安全和基本性能的一般要求	D.1-8	标识潜在的均衡终端
	最大载重量	IEC 60601-1 医疗电气设备第 1 部分：基本安全和基本性能的一般要求	7.2.21	表示设备总重，包括安全工作负载

规格

有关配件和外围设备的信息，请参阅[兼容的配件和外围设备 \[162\]](#)。

尺寸

超声仪

- 长度：39.25 cm
- 宽度：33.84 cm
- 高度：37.09 cm
- 重量：8.13 kg，含已安装的 L15-4 换能器和电池

支架

- 深度：55.2 cm
- 宽度：50.2 cm
- 高度：最高 108.6 cm，最低
- 高度范围：11 cm
- 重量：17.85 kg
- 储存箱容量：5 kg
- 带超声仪和外围设备的总支架重量：44 kg（最大）

支架电池

- 长度：48.26 cm
- 宽度：10.16 cm
- 深度：5.59 cm
- 重量：2.72 kg

显示器

- 宽度：34.42 cm
- 高度：19.36 cm
- 对角线：39.62 cm
- 分辨率：1920 x 1080 px

环境限制

表 44. 工作范围

范围类型	超声仪、电池、换能器和支架	ECG 模块
温度	0–40°C	0–40°C
湿度	相对湿度 15% 至 95%	相对湿度 15% 至 95%
大气压强	700 至 1060 hPa (0.69 至 1.05 个大气压)	700 至 1060 hPa (0.69 至 1.05 个大气压)

表 45. 运输范围

范围类型	超声仪（未安装电池）、换能器、ECG 和支架头/平台	超声仪电池和支架（已安装电池）
温度	-35–65°C	-20–60°C
湿度	相对湿度 15% 至 95%	相对湿度 15% 至 95%
大气压强	500 至 1060hPa (0.5 至 1.05 个大气压)	500 至 1060hPa (0.5 至 1.05 个大气压)

表 46. 存储范围

范围类型	超声仪（未安装电池）、换能器、ECG 和支架头/平台	超声仪和支架电池
温度	-35–65°C	-20–60°C (1 个月)、-20–45°C (3 个月)、-20–23°C (1 年)
湿度	相对湿度 15% 至 95%	相对湿度 15% 至 95%
大气压强	500 至 1060hPa (0.5 至 1.05 个大气压)	500 至 1060hPa (0.5 至 1.05 个大气压)



注意

如需长期储存锂电池，请联系 FUJIFILM Sonosite 获取更多信息。如需长期储存电池，请从超声仪中取出超声仪电池，然后将超声仪从支架中移除。请定期为所有电池充电，以保持其最佳性能。

电气规格

支架

- 输入：100–240 VAC、50–60 Hz、6.0–2.5 A



警告

为防止造成伤害，请务必将支架底座上的打印机交流电源线仅用于为超声仪附带的打印机供电。

支架电池

- 21.6 VDC, 12000 mAh, 259.2 Wh
- 输入：26.7 VDC, 8.24 A（最大 220 W）
- 输出：26.7 VDC, 8.24 A（最大 220 W，电源供电）或 21.6 VDC, 12000 mAh, 259.2 Wh（电池供电）



注意

支架电池由超声仪 AC/DC 电源供电。

便携式电源

- 输入：100-240 VAC、50-60 Hz、3.4-1.3 A

电池

每个电池组包含 6 个以 6S x 1P 配置连接的锂离子电池、内部保护电路、温度传感器和输出连接器。每个超声仪包含两个电池组。使用两块电池的供电运行时间为最多 1 小时，具体取决于成像模式和显示屏亮度。

支架电池包含四个相同类型的电池组。根据成像模式和显示亮度，使用超声仪和支架电池的总运行时间最长为 3 小时。

成像模式

- 2D（二维）（256 灰度）
- Color Doppler (Color)（彩色多普勒）（256 色）
- Color Power Doppler (CPD)（彩色能量多普勒）（256 色）
- M 模式
- Pulsed wave (PW) Doppler（脉波多普勒）
- Continuous wave (CW) Doppler（连续波多普勒）

另外，系统含有高级成像技术：

- 组织多普勒成像 (TDI)
- 组织谐波成像 (THI)

图像和视频短片存储容量

您可以保存的图像和视频短片数量取决于成像模式和文件格式。

标准

机电安全标准

标准	说明
ANSI/AAMI ES60601-1:2005/(R) 2012, and A1:2012	医疗电气设备第 1 部分：基本安全和基本性能的一般要求（3.1 版）
CAN/CSA C22.2 编号 60601-1:2014	医疗电气设备 — 第 1 部分：基本安全和基本性能的一般要求（3.1 版）
CSA C22.2 60601-2-37:2008 (+A1:2019)	医疗电气设备 — 第 2-37 部分：超声医疗诊断和监测设备基本安全和基本性能的特殊要求（采用 IEC 60601-2-37+A1:2015）
CSA C22.2 60601-1-6:2011 (+A1:2013)	医疗电气设备第 1-6 部分：基本安全和基本性能的一般要求 — 附属标准：可用性（采用 IEC 60601-1-6:2013, 3.1 版）
IEC 60601-1:2012	医疗电气设备 — 第 1 部分：基本安全和基本性能的一般要求（3.1 版）
IEC 60601-2-37:2015	医疗电气设备 — 第 2-37 部分：超声医疗诊断和监测设备基本安全和基本性能的特殊要求（2.1 版）
IEC 60601-1-6:2013	医疗电气设备第 1-6 部分：基本安全和基本性能的一般要求 — 附属标准：可用性（3.1 版）

EMC 标准分类

标准	说明
IEC 60601-1-2:2014	医疗电气设备。基本安全和基本性能的一般要求 - 附属标准。Electromagnetic Compatibility. Requirements and Tests.
IEC 60601-1-2:2014+A1:2020	医疗电气设备。基本安全和基本性能的一般要求 - 附属标准。Electromagnetic Compatibility. Requirements and Tests.

DICOM 标准

医学数字成像和通信 (DICOM)，3.1 版，2007 (NEMA)。

本超声仪符合 Sonosite ZX DICOM 符合性声明中所述的 DICOM 标准。您可以访问 www.sonosite.com 获取该标准。该声明提供有关本超声仪所支持的网络连接的用途、特性、配置和规格的信息。

安全和隐私标准

系统含有安全性设置，可以帮助您满足 HIPAA 标准中所列适用的安全性要求。用户最终负责确保在本系统上收集、储存、查看和传输的所有电子保护的健康信息的安全和保护。

标准	说明
HIPAA:1996	45 CFR 第 160 和 164 部分；A、C 和 E 子部分，《健康保险流通与责任法案》(HIPAA) 隐私和安全法规
NIST SP 800-53:	联邦信息系统和组织的安全和隐私控制

声输出

本节含有关于 ALARA 原则、输出显示标准、以及声功率和强度表的信息。这些信息适用于超声仪、换能器、配件和外围设备。

ALARA 原则

ALARA 是进行超声诊断的指导原则。具备资质的超声波用户，可运用良好的判断力和洞察力确定可合理达到的最低水平的患者辐照。目前尚无任何既定规则可用于确定各种情况下的正确辐照量。合格的超声波用户应确定最适当的方式，以确保在患者辐照量低且尽可能不产生生物影响的情况下，获得正常的诊断检测结果。

操作人员必须具备有关成像模式、探头功能、超声仪设置和扫描技术的全面知识。成像模式决定超声波束的性质。固定波束与扫描波束相比可产生更集中的患者辐照，后者将辐照扩散到整个关注区域。探头功能取决于频率、穿透率、分辨率和视场。在开始每个新患者时，重新设置默认的超声仪预设置。合格超声波用户的扫描技术和患者的可变性确定在整个检查期间的系统设置。

影响合格超声用户实施 ALARA 原则的变量包括患者体格大小、相对于焦点的骨骼位置、体内衰减和超声暴露时间。辐照时间是一项特别有用的可变参数，因为合格的超声用户可以控制它。限制辐照时间的能力是运用 ALARA 原则的基础。

应用 ALARA 原则

合格的超声波用户根据所需的诊断信息选择超声系统图像模式。2D（二维）成像提供解剖信息；CPD 成像提供有关给定解剖部位在一段时间内的多普勒信号的能量或振幅强度的信息，并用于检测血液流动；Color（彩色多普勒）成像提供给定解剖部位在一段时间内的多普勒信号的能量或振幅强度信息，并用于检测血液流动、流速和方向；THI（组织谐波成像）使用较高的接受频率来减少杂乱信号和伪像，并提高二维图像的分辨率。理解所使用成像模式的特性可帮助合格的超声用户应用 ALARA 原则。

谨慎使用超声波意味着只在医学上有用的情况下使用超声波，并且在能够获得可接受诊断结果的前提下，将超声输出限制到最低有效限度，并将患者的超声辐照时间控制在最短。如下一节中所述，用户可以直接控制声输出。谨慎使用超声的决策因素包括患者类型、检查类型、既往病史、获取有用诊断信息的难易度以及因探头表面温度而引起患者可能的局部发热。在设备出现功能故障的情况下，冗余控制器可限制探头功率。这是通过限制供应到换能器的电源电流和电压的一种电气设计来实现的。

具备资质的超声波用户使用各种超声仪控件来调节图像质量并限制超声输出。根据对输出的作用，系统控制被分为三类：直接影响输出的控制、间接影响输出的控制、以及接收器控制。

直接、间接和接收器控制

直接控件

功率控件可用于直接控制声输出。具备资质的超声波用户可更改输出水平，以 10% 为增量，从 100% 下降到 10%。功率设置与机械指数 (MI) 和热指数 (TI) 输出存在直接关系；降低功率水平会导致机械指数和热指数降低。但这两者之间并不一定存在线性关系。因此，超声波用户可根据需要调整功率设置，以实现当前成像状态所需的机械指数或热指数。

需要了解的是，尽管功率设置不会随图像设置的变化（例如深度、优化和组织谐波成像）而变化，但机械指数和热指数却并不是固定的，可能会随图像设置发生变化（增加或减少）。因此，对于不同的成像状态，实现目标机械指数或热指数所需的功率设置也可能不同。对于所有成像模式，超声仪不超过以下空间峰值瞬时平均强度 (ISPTA)：720mW/cm²。在某些成像模式下，一些换能器上的机械指数和热指数可能会超过大于 1.0 的值。对于眼科或眼眶检查，声输出仅限于下列值：ISPTA 不超过 50 mW/cm²；TI 不超过 1.0，MI 不超过 0.23。超声波用户可以监视临床显示器右侧的 MI 和 TI 值，并相应实施 ALARA 原

则。有关机械指数和热指数的更多信息，请参阅“AIUM 医用超声波安全性”（每个超声仪都附带一份副本）和 IEC 60601-2-37 附录“向操作员提供信息所用热指数和机械指数的解释指导”。

间接控件

间接影响输出的控制是影响成像模式、冻结和深度的控制。成像模式决定超声波束的性质。冻结可以停止所有超声输出，但是在屏幕上显示最后一张图像。超声波用户可以使用冻结来在研究一张图像是限制暴露时间，并且在扫描过程中维持探头位置。某些控件（例如深度）和输出有一定的对应。

接收器控件

接收器控制为增益控制。接收器控制不影响输出。在使用直接或间接影响输出的控制之前，如果可能，应使用接收器控制来改进图像质量。

噪音伪像

噪音伪像是指图像中未正确指示被映像物体的结构或液体流的可能随时间呈现或不呈现的噪音信息。某些伪像对诊断有所帮助，但另一些伪像则会干扰作出正确判断。伪像的示例包括：阴影、透射、伪像、反射和拖尾影 有关检测和判断噪音伪像的详情，请参阅以下参考文献：

Kremkau, Frederick W. Diagnostic Ultrasound: Principles and Instruments. 7th ed., W.B. Saunders Company, (Oct. 17, 2005).

输出显示

本超声仪符合有关机械指数和热指数的 IEC60601-2-37 输出显示标准（请参阅 [相关指导文档 \[174\]](#)）。超声仪输出显示由机械指数和热指数两部分组成。这两个指数在 < 0.1 到最大输出的范围内（增量为 0.1）持续显示。下表列出如果热指数或机械指数大于或等于 1.0 时（因而需要报告最大输出值）的每种换能器和操作模式（请参阅 [声输出表 \[176\]](#)）。

表 47. TI 或 MI ≥ 1.0

换能器	指数 ^{a,b,c}	2D/M 模式	彩色能量多普勒/ 彩色多普勒	脉冲波多普勒	二维 + 脉冲波	二维 + 脉冲波 + 彩色	CW 多普勒
C5-1	机械指数	是	是	是	—	—	—
	TIC、TIB 或 TIS	是	是	是	—	—	—
IC10-3	机械指数	否	否	否	—	—	—
	TIC、TIB 或 TIS	否	否	否	—	—	—
L12-3	机械指数	是	是	是	是	是	—
	TIC、TIB 或 TIS	是	是	是	是	是	—
L15-4	机械指数	是	是	是	—	—	—
	TIC、TIB 或 TIS	否	是	是	—	—	—
L19-5	机械指数	是	是	否	是	是	—
	TIC、TIB 或 TIS	是	是	是	是	是	—
P5-1	机械指数	是	是	是	—	—	否
	TIC、TIB 或 TIS	是	是	是	—	—	是
T8-3	机械指数	是	否	否	—	—	否
	TIC、TIB 或 TIS	否	否	是	—	—	是

^a 即使机械指数小于 1.0，本超声仪也会在所有成像模式中提供机械指数的连续实时显示，增量为 0.1。
^b 本超声仪满足热指数的输出显示标准，在所有成像模式中都可提供热指数的连续实时显示，增量为 0.1。
^c 热指数由用户可选择的三个指数组成，但无论任何时候都只能显示其中一个指数。为了正确显示 TI 并符合 ALARA 原则，用户应根据正在执行的特定检查选择适当的 TI。FUJIFILM Sonosite 提供了一份 AIUM 医用超声波安全性，其中包含了有关决定适当热指数的指导（请参阅 [相关指导文档 \[174\]](#)）。

机械指数和热指数输出显示的精度

对于各个换能器，下表提供显示的机械指数和热指数的精确度。从统计角度来看，精度值表示为 95% 的容差区间限制，且应做如下解释：可信度为 95% 时，95% 的机械指数/热指数测量值都在显示值的指定百分比或显示值的 0.1 内（以较大值为准）。

表 48. 机械指数和热指数输出显示的精度

换能器	机械指数显示精确度	热指数显示精确度
C5-1	+19% 至 -17%	+21% 至 -21%
IC10-3	+15% 至 -22%	+19% 至 -37%
L12-3	+24% 至 -20%	+33% 至 -28%
L15-4	+25% 至 -23%	+37% 至 -29%
L19-5	+21% 至 -26%	+38% 至 -47%
P5-1	+20% 至 -16%	+21% 至 -22%
T8-3	+19% 至 -19%	+19% 至 -24%

MI 或 TI 的显示值为 0.0 时表示计算出的指数估计值小于 0.05。

显示不确定度的促成因素

所显示指数的净不确定度由下列三个来源的量化不确定度派生而来：即测量不确定度、系统和换能器差异、以及计算显示值时的工程假定和近似值取值。

取参考数据时的声参数测量误差是导致显示不确定度误差的主要原因。有关测量误差，请参阅 [声测量的精度和不确定度 \[223\]](#)。

显示的 MI 和 TI 值根据一系列计算求出，这些计算使用一组声输出测量值，而这些声输出测量值是单个参考超声仪和单个参考探头（该探头类型适用的典型且有代表性的超声仪）的测量值。参考超声仪和参考探头从多家厂商以前的一些典型超声仪和探头中选定，选择的依据是其声输出在所有探头与超声仪组合可能出现的标称预期声输出中具有代表性。当然，每一种换能器与超声仪组合都会具有自己独特的声输出特点，而且不会与预估显示值所基于的标称输出刚好吻合。不同超声仪和换能器的这种差异便是导致显示值误差的一个原因。通过在生产期间进行声输出取样测试，可以确定由这种差异所引起的误差范围。取样测试确保了所生产的换能器和超声仪的声输出处于标称声输出的特定范围内。

误差的另一个原因是在计算显示指数的估计值时所做的一些假定和近似取值。这些假定中最主要的一项是，声输出（及进而推及计算出的显示指数）与换能器的传导驱动电压之间成线性关系。一般而言，这种假定比较理想，但是并不精确，而显示值的某些误差正是因这种电压线性假定所致。

相关指导文档

诊断超声仪和换能器营销许可证，FDA，2019。

Medical Ultrasound Safety, American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM), 2014.（随每个系统提供一份副本。）

Acoustic Output Measurement Standard for Diagnostic Ultrasound Equipment, NEMA UD2-2004.

IEC 60601-2-37: 2015, “超声诊断和监测设备基本安全和基本性能的特殊要求”。

换能器表面温度升高

本部分的表格列出了对超声仪上所用换能器测量得到的表面温度相对于环境 ($23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$) 的升高值。温度值根据 IEC 60601-2-37 标准进行测量，控制装置和设置能够提供最大温度。

表 49. 换能器表面温度最大值升高，外用 (°C)

测试	C5-1	L12-3	L15-4	L19-5	P5-1
静止空气	12.7 (≤27)	10.7 (≤27)	10.8 (≤27)	10.3 (≤27)	14.3 (≤27)
模拟使用	8.4 (≤10)	7.8 (≤10)	8.8 (≤10)	7.8 (≤10)	8.2 (≤10)

表 50. 换能器表面温度最大值升高，非外用 (°C)

测试	IC10-3	T8-3
静止空气	8.7 (≤27)	9.6 (≤27)
模拟使用	4.4 (≤6)	4.5 (≤6)

声输出测量

自从最初使用超声诊断开始，许多科研和医疗机构已进行了有关超声波辐射可能产生的人类生物效应 (bioeffects) 的多项研究。1987 年 10 月，AIUM 批准了其生物效应委员会的一份报告 (Bioeffects Considerations for the Safety of Diagnostic Ultrasound, J Ultrasound Med., Sept. 1988: Vol. 7, No. 9 Supplement)。该报告（有时被称作 Stowe 报告）评估了有关承受超声波的可能影响的可用数据。1993 年 1 月 28 日公布的另一份报告“Bioeffects and Safety of Diagnostic Ultrasound”提供了更多最新信息。

依据 IEC 60601-2-37:2015《医用电气设备 — 第 2-37 部分：超声诊断和监护设备安全和基本性能专用要求》和 IEC 62359:2017，超声学 — 声场特性 — 医疗超声诊断领域中确定热指数和机械指数的测试方法，对本超声仪的声输出进行了测量和计算。

In Situ、降低和水中声强度值

所有强度参数都在水中进行测量。因为水不吸收声能，所以这些水测量结果代表了最坏情况下的值。生物组织吸收声能。任何部位的声强度真值取决于组织的量和类型以及超声波穿过组织的频率。组织中的原位声强度值，已使用以下公式估计：

原位= 水 [e-(0.23alf)]

其中：

原位 = 原位声强度值

水 = 水中声强度值

e = 2.7183

a = 衰减因子 (dB/cm MHz)

以下给出了各种组织类型的衰减因子：

大脑 = 0.53

心脏 = 0.66

肾脏 = 0.79

肝脏 = 0.43

肌肉 = 0.55

l = 皮肤表面至测量深度的距离，单位 cm

f = 换能器/超声仪/模式组合的中心频率，单位 MHz

因为检查期间超声路径可能穿过不同的长度和组织类型，所以估计真正的原位声强度比较困难。0.3 的衰减因子用于一般报告目的；因此，通常报告的原位值使用以下公式：

原位（降低）= 水 [e ^{-(0.069lf)}]

因为该值并非真正的原位声强度，所以使用“降低”一词来标注该值。

最大降低声强度值和最大水中声强度值并非总是在相同操作条件下出现；因此，所报告的最大水中声强度值和最大降低声强度值可能与原位（降低）公式无关。举例来说：多区段阵列探头在其最深区段具有最大水中声强度值，但在该区段也具有最小的降低因子。同一探头可能在其最浅聚焦区之一具有最大降低声强度。

组织模型和设备测量

对于根据水中的声输出测量值来评估衰减和原位声辐照级别，组织模型是必需的。因为诊断超声辐照期间组织路径的变化和软组织声特性的不确定因素，当前可用的模型可能在其精确度上受到一定限制。没有任何一种单一组织模型可足以根据水中的测量值预测所有情况下的辐照，为对特定检查类型的辐照进行评估，有必要对这些模型进行持续改进和验证。

在评估辐照级别时，通常使用穿过波束路径的衰减系数为 0.3dB/cmMHz 的同源组织模型。此模型是一种保守模型，当探头与关注点之间的路径全部由软组织组成时，该模型会过高评估原位声辐照。当路径包含相当多的液体（如越过腹部扫描许多头三个月和中间三个月妊娠）时，该模型可能会低估原位声辐照。低估量取决于每种特定的情况。

当波束路径大于 3cm 且大部分由液体组成时，有时使用固定路径组织模型（其中软组织厚度保持一致）来评估原位声辐照。当此模型用于评估越过腹部扫描对胎儿的最大声辐照时，可能在所有三个月期间都使用值 1 dB/cm MHz。

在输出测量期间，当由于水中的波束非线性扭曲而出现明显饱和时，基于线性传播的现有组织模型可能会低估声辐照。

超声诊断设备的最大声输出级别遍布一个广泛的值范围：

- 在 1990 年的一项设备型号研究中，在其最高输出设置下测得设备产生的 MI 值介于 0.1 与 1.0 之间。当前可用设备的已知最大 MI 值大约为 2.0。对于实时二维和 M 型成像，最大 MI 值是类似的。
- 在对 1988 至 1990 年的脉冲多普勒设备的一项研究中，获得了越过腹部扫描期间温度升高上限的估计值。对于大多数型号的设备，对头三个月的胎儿组织和中三个月的胎儿骨骼所产生的辐照，其温度升高上限分别小于 1°C 和 4°C。所获得的头三个月胎儿组织的温度升高最大值约为 1.5°C；中三个月胎儿骨骼的温度升高最大值约为 7°C。这里给出的估计最大温度升高值适用于“固定路径”的组织模型和 ISPTA 值大于 500 mW/cm2 的设备。胎儿骨骼和胎儿组织的温度升高值是根据 Bioeffects and Safety of Diagnostic Ultrasound（超声诊断的生物效应和安全性）(AIUM, 1993)第 4.3.2.1-4.3.2.6 部分给出的计算步骤而得出的。

声输出表

本部分的表格显示热指数或机械指数等于或大于 1.0 的超声仪和换能器组合的声输出，以及所有情况下的眼科和眼眶检查类型的声输出。这些表格按探头型号和成像模式组织。对于此表中所使用的术语的定义，请参阅 [声输出表中的术语 \[222\]](#)。

表 51. 声输出表密钥

- (a) 此操作模式不需要该指数；值 <1。
- (b) 此换能器并非设计用于经颅或新生儿头部应用。

#	由于未报告全局最大指数值（因所列原因），因此没有此操作条件的报告数据。（参考全局最大指数值行。）
—	不适用于此换能器/模式。

- C5-1 声输出表 [177]
- IC10-3 声输出表 [181]
- L12-3 声输出表 [185]
- L15-4 声输出表 [195]
- L19-5 声输出表 [199]
- P5-1 声输出表 [209]
- T8-3 声输出表 [218]

C5-1 声输出表

表 52. 换能器型号：C5-1，操作模式：2D

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.56	1.25		1.25		(b)
指数比重值			1.25	1.25	1.25	1.25	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	2.34					
	P (mW)		290.3		290.3		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		98.5				
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	3.8					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	3.8					
	f_{awf} (MHz)	2.23	2.66		2.66		#
其他信息	prf (Hz)	2812					
	srr (Hz)	22.0					
	η_{pps}	1					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	309.2					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sij, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	15.9					
	z_{pii} 或 z_{sij} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	27.7					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	3.03					
操作控件	检查类型	肌肉骨骼	Gyn		Gyn		
	优化	一般	穿透		穿透		
	深度 (cm)	8.7	8.3		8.3		
	MB/THI	关/开	开/关		开/关		
	AQ 缩放	—	中等/中		中等/中		
	针描迹	关	—		—		
	变量区段	—	—		—		

表 53. 换能器型号：C5-1，操作模式：2D + M 模式

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.56	1.26		1.92		(b)
指数比重值			1.20	1.26	1.00	1.92	
声参数	z _{MI} 时的 p _{r, α} (MPa)	2.28					
	P (mW)		269.8		166.1		#
	P _{1x1} (mW)		95.4		98.8		
	z _s (cm)			3.6			
	z _b (cm)					3.6	
	z _{MI} (cm)	3.2					
	z _{p_{ii}, α} (cm)	3.2					
	f _{awf} (MHz)	2.12	2.65		2.13		#
其他信息	pr _r (Hz)	2369					
	s _r (Hz)	15.4					
	n _{pps}	1					
	z _{p_{ii}, α} 时的 I _{pa, α} (W/cm ²)	258.8					
	z _{p_{ii}, α} 或 z _{s_{ii}, α} 时的 I _{spta, α} (mW/cm ²)	14.1					
	z _{p_{ii}} 或 z _{s_{ii}} 时的 I _{spta} (mW/cm ²)	23.6					
	z _{p_{ii}} 时的 p _r (MPa)	2.70					
操作控件	检查类型	腹部	腹部		产科		
	优化	一般	穿透		一般		
	深度 (cm)	7.7	20.7		8.7		
	MB/THI	关/开	关/关		关/开		
	AQ 缩放	关	中等/中		小/中		
	针描迹	—	—		—		
	变量区段	—	—		—		

表 54. 换能器型号：C5-1，操作模式：彩色/CPD

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.55	1.67				(b)
指数比重值			1.67	1.67	1.67	1.67	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	2.30					
	P (mW)		187.8		187.8		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		125.3		125.3		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	4.6					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	4.6					
	f_{awf} (MHz)	2.21	2.75		2.75		#
其他信息	pr (Hz)	1181					
	srr (Hz)	9.2					
	n_{pps}	1					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	276.6					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	9.6					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	16.6					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	3.09					
	检查类型	肌肉骨骼	Gyn		Gyn		
操作控件	模式	彩超	彩超		彩超		
	二维优化/深度 (cm)	一般/11.2	穿透/8.7		穿透/8.7		
	THI	开	关		关		
	彩色优化/脉冲重复频率 (Hz)	低/219	低/868		低/868		
	彩色框位置/大小	顶部/默认	默认/窄短		默认/窄短		
	AQ 缩放	—	开		开		
	变量区段	—	—		—		

表 55. 换能器型号：C5-1，操作模式：PW 多普勒

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.35	2.29		4.52		(b)
指数比重值			1.09	2.29	1.09	4.52	
声参数	z _{MI} 时的 p _{r, α} (MPa)	1.99					
	P (mW)		375.5		375.5		#
	P _{1x1} (mW)		103.1		103.1		
	z _s (cm)			3.6			
	z _b (cm)					3.6	
	z _{MI} (cm)	3.4					
	z _{p_{ii}, α} (cm)	3.4					
	f _{awf} (MHz)	2.19	2.23		2.23		#
其他信息	pr _r (Hz)	1008					
	sr _r (Hz)	—					
	n _{pps}	1					
	z _{p_{ii}, α} 时的 I _{pa, α} (W/cm ²)	254.3					
	z _{p_{ii}, α} 或 z _{s_{ii}, α} 时的 I _{spta, α} (mW/cm ²)	341.2					
	z _{p_{ii}} 或 z _{s_{ii}} 时的 I _{spta} (mW/cm ²)	582.9					
	z _{p_{ii}} 时的 p _r (MPa)	2.48					
操作控件	检查类型	腹部	腹部		腹部		
	采样范围大小 (mm)	1	4		4		
	采样范围位置 (cm)	3 区 (3.8)	9 区 (14.1)		9 区 (14.1)		
	脉冲重复频率 (Hz)	1008	3906		3906		
	组织多普勒成像	—	—		—		

IC10-3 声输出表

表 56. 换能器型号：IC10-3，操作模式：2D

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		0.73	0.28		0.28		(b)
指数比重值			0.28	0.28	0.28	0.28	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	1.66					
	P (mW)		14.5		14.5		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		11.2		11.2		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	2.2					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	2.2					
	f_{awf} (MHz)	5.14	5.28		5.28		#
其他信息	prr (Hz)	2400					
	srr (Hz)	50.0					
	n_{pps}	2					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	134.7					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	8.8					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	16.4					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	2.40					
操作控件	检查类型	妇科	妇科		妇科		
	优化	一般	一般		一般		
	深度 (cm)	5.2	4.1		4.1		
	MB/THI	开/关	开/关		开/关		
	AQ 缩放	小/中	中等/中		中等/中		
	针描迹	—	—		—		
	变量区段	—	—		—		

表 57. 换能器型号：IC10-3，操作模式：2D + M 模式

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		0.73	0.23		0.25		(b)
指数比重值			0.23	0.22	0.23	0.25	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	1.66					
	P (mW)		12.3		12.3		#
	P _{1x1} (mW)		9.3		9.3		
	z _s (cm)			1.0			
	z _b (cm)					2.2	
	z _{MI} (cm)	2.2					
	z _{p_{ii}, α} (cm)	2.2					
	f _{awf} (MHz)	5.14	5.14		5.14		#
其他信息	prr (Hz)	6286					
	srr (Hz)	57.1					
	n _{pps}	1					
	z _{p_{ii}, α} 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	134.7					
	z _{p_{ii}, α} 或 z _{s_{ii}, α} 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	3.2					
	z _{p_{ii}} 或 z _{s_{ii}} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	6.0					
	z _{p_{ii}} 时的 p _r (MPa)	2.40					
操作控件	检查类型	妇科	妇科		妇科		
	优化	一般	一般		一般		
	深度 (cm)	5.2	5.2		5.2		
	MB/THI	关/关	关/关		关/关		
	AQ 缩放	关	中等/中		中等/中		
	针描迹	—	—		—		
	变量区段	—	—		—		

表 58. 换能器型号：IC10-3，操作模式：彩色/CPD

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		0.76	0.30		0.30		(b)
指数比重值			0.30	0.30	0.30	0.30	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	1.61					
	P (mW)		20.1		20.1		#
	P _{1x1} (mW)		15.3		15.3		
	z _s (cm)			—			
	z _b (cm)					—	
	z _{MI} (cm)	1.7					
	z _{pII, α} (cm)	1.7					
	f _{awf} (MHz)	4.46	4.05		4.05		#
其他信息	prr (Hz)	1915					
	srr (Hz)	18.4					
	n _{pps}	1					
	z _{pII, α} 时的 I _{pa, α} (W/cm ²)	117.3					
	z _{pII, α} 或 z _{sII, α} 时的 I _{spta, α} (mW/cm ²)	1.3					
	z _{pII} 或 z _{sII} 时的 I _{spta} (mW/cm ²)	2.2					
	z _{pII} 时的 p _r (MPa)	2.04					
操作控件	检查类型	产科	产科		产科		
	模式	彩超	彩超		彩超		
	二维优化/深度 (cm)	一般/4.1	一般/3.0		一般/3.0		
	THI	开	关		关		
	彩色优化/脉冲重复频率 (Hz)	低/324	低/648		低/648		
	彩色框位置/大小	顶部/默认	默认/默认		默认/默认		
	AQ 缩放	关	关		关		
	变量区段	—	—		—		

表 59. 换能器型号：IC10-3，操作模式：PW 多普勒

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		0.72	0.30		0.93		(b)
指数比重值			0.30	0.21	0.25	0.93	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	1.51					
	P (mW)		14.3		12.1		#
	P _{1x1} (mW)		14.3		12.1		
	z _s (cm)			1.1			
	z _b (cm)					1.5	
	z _{MI} (cm)	1.6					
	z _{pII, α} (cm)	1.6					
	f _{awf} (MHz)	4.37			4.37		#
其他信息	prr (Hz)	1008					
	srr (Hz)	—					
	n _{pps}	1					
	z _{pII, α} 时的 I _{pa, α} (W/cm ²)	122.1					
	z _{pII, α} 或 z _{sII, α} 时的 I _{spta, α} (mW/cm ²)	143.7					
	z _{pII} 或 z _{sII} 时的 I _{spta} (mW/cm ²)	293.3					
	z _{pII} 时的 p _r (MPa)	1.82					
操作控件	检查类型	产科	产科		产科		
	采样范围大小 (mm)	1	2		2		
	采样范围位置 (cm)	2 区 (2.0)	4 区 (3.5)		2 区 (2.0)		
	脉冲重复频率 (Hz)	1008	3906		6250		
	组织多普勒成像	—	—		—		

L12-3 声输出表

表 60. 换能器型号：L12-3，操作模式：2D

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.59	0.83		0.83		(b)
指数比重值			0.83	0.83		0.83	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	3.77					
	P (mW)		114.0		114.0		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		32.0		32.0		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	1.8					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1.8					
	f_{awf} (MHz)	5.66	5.41		5.41		#
	pr (Hz)	7634					
其他信息	srr (Hz)	19.9					
	n_{pps}	3					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	516.2					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	48.6					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	78.7					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	5.31					
	检查类型	静脉	静脉		静脉		
操作控件	优化	一般	一般		一般		
	深度 (cm)	3.4	7.6		7.6		
	MB/THI	开/关	开/关		开/关		
	AQ 缩放	—	—		—		
	针描迹	关	关		关		
	变量区段	—	—		—		

表 61. 换能器型号：L12-3，操作模式：2D + M 模式

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.59	0.87		0.99		(b)
指数比重值			0.87	0.83	0.84	0.99	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	3.77					
	P (mW)		104.5		95.1		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		33.2		31.1		
	z_s (cm)			1.05			
	z_b (cm)					1.2	
	z_{MI} (cm)	1.8					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1.8					
	f_{awf} (MHz)	5.66	5.49		5.51		#
其他信息	prf (Hz)	10000					
	srr (Hz)	50.0					
	n_{pps}	1					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	516.2					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	63.6					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	103.1					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	5.31					
操作控件	检查类型	静脉	静脉		浅表		
	优化	一般	一般		一般		
	深度 (cm)	4.7	7.6		5.5		
	MB/THI	关/关	关/关		关/关		
	AQ 缩放	—	—		—		
	针描迹	—	—		—		
	变量区段	—	—		—		

表 62. 换能器型号：L12-3，操作模式：彩色/CPD

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.59	1.45		1.45		(b)
指数比重值			1.45	1.45	1.45	1.45	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	3.77					
	P (mW)		89.0		89.0		#
	P _{1x1} (mW)		52.2		52.2		
	z _s (cm)			—			
	z _b (cm)					—	
	z _{MI} (cm)	1.8					
	z _{p_{ii}, α} (cm)	1.8					
	f _{awf} (MHz)	5.66	5.80		5.80		#
其他信息	prr (Hz)	3806					
	srr (Hz)	19.7					
	n _{pps}	1					
	z _{p_{ii}, α} 时的 I _{pa, α} (W/cm ²)	516.2					
	z _{p_{ii}, α} 或 z _{s_{ii}, α} 时的 I _{spta, α} (mW/cm ²)	24.0					
	z _{p_{ii}} 或 z _{s_{ii}} 时的 I _{spta} (mW/cm ²)	39.0					
	z _{p_{ii}} 时的 p _r (MPa)	5.31					
操作控件	检查类型	动脉	乳房		乳房		
	模式	彩超	彩超		彩超		
	二维优化/深度 (cm)	一般/4.7	分辨率/2.9		分辨率/2.9		
	THI	关	关		关		
	彩色优化/脉冲重复频率 (Hz)	高/12,500	低/1096		低/1096		
	彩色框位置/大小	顶部/默认	底部/默认		底部/默认		
	AQ 缩放	—	—		—		
	变量区段	—	—		—		

表 63. 换能器型号：L12-3，操作模式：PW 多普勒

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.06	1.40		2.79		(b)
指数比重值			1.40	1.24	1.40	2.79	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	2.33					
	P (mW)		77.8		77.8		#
	P _{1x1} (mW)		60.8		60.8		
	z _s (cm)			1.1			
	z _b (cm)					1.35	
	z _{MI} (cm)	1.35					
	z _{pII, α} (cm)	1.35					
	f _{awf} (MHz)	4.82	4.82		4.82		#
其他信息	prf (Hz)	1563					
	srr (Hz)	—					
	n _{pps}	1					
	z _{pII, α} 时的 I _{pa, α} (W/cm ²)	201.7					
	z _{pII, α} 或 z _{sII, α} 时的 I _{spta, α} (mW/cm ²)	391.2					
	z _{pII} 或 z _{sII} 时的 I _{spta} (mW/cm ²)	622.0					
	z _{pII} 时的 p _r (MPa)	2.74					
操作控件	检查类型	静脉	静脉		静脉		
	采样范围大小 (mm)	1	1		1		
	采样范围位置 (cm)	11 区 (7.0)	11 区 (7.0)		11 区 (7.0)		
	脉冲重复频率 (Hz)	1562	1562		1562		
	组织多普勒成像	—	—		—		

表 64. 换能器型号：L12-3，操作模式：2D + PW 多普勒

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.66	1.49		2.92		(b)
指数比重值			1.49	1.34	1.49	2.92	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	4.07					
	P (mW)		87.9		87.9		#
	P _{1x1} (mW)		63.5		63.5		
	z _s (cm)			1.1			
	z _b (cm)					1.1	
	z _{MI} (cm)	1.4					
	z _{pII, α} (cm)	1.4					
	f _{awf} (MHz)	6.05	4.79		4.79		#
其他信息	prr (Hz)	7812					
	srr (Hz)	40.7					
	n _{pps}	1					
	z _{pII, α} 时的 I _{pa, α} (W/cm ²)	675.4					
	z _{pII, α} 或 z _{sII, α} 时的 I _{spta, α} (mW/cm ²)	27.8					
	z _{pII} 或 z _{sII} 时的 I _{spta} (mW/cm ²)	47.5					
	z _{pII} 时的 p _r (MPa)	5.49					
操作控件	检查类型	动脉	静脉		静脉		
	优化/深度 (cm)	一般/3.4	分辨率/9.0		分辨率/9.0		
	THI	开	开		开		
	采样范围大小 (mm)	1	1		1		
	采样范围位置 (cm)	1 区 (0.6)	11 区 (7.0)		11 区 (7.0)		
	脉冲重复频率 (Hz)	2604	3906		3906		

表 65. 换能器型号：L12-3，操作模式：2D + PW 多普勒 + 彩色

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.61	1.54		2.75		(b)
指数比重值			1.54	1.42	1.54	x.75	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	3.98					
	P (mW)		108.4		108.4		#
	P _{1x1} (mW)		67.0		67.0		
	z _s (cm)			1.05			
	z _b (cm)					1.05	
	z _{MI} (cm)	1.4					
	z _{pII, α} (cm)	1.4					
	f _{awf} (MHz)	6.06	4.80		4.80		#
其他信息	prf (Hz)	2116					
	srr (Hz)	16.3					
	n _{pps}	1					
	z _{pII, α} 时的 I _{pa, α} (W/cm ²)	652.6					
	z _{pII, α} 或 z _{sII, α} 时的 I _{spta, α} (mW/cm ²)	7.2					
	z _{pII} 或 z _{sII} 时的 I _{spta} (mW/cm ²)	12.4					
	z _{pII} 时的 p _r (MPa)	5.34					
操作控件	检查类型	动脉	静脉		静脉		
	二维优化/深度 (cm)	一般/4.0	分辨率/9.0		分辨率/9.0		
	THI	开	开		开		
	彩色优化/脉冲重复频率 (Hz)	5208	2604		2604		
	采样范围大小 (mm)	1	1		1		
	采样范围位置 (cm)	1 区 (0.6)	11 区 (7.0)		11 区 (7.0)		

表 66. 换能器型号：L12-3 眼科用，操作模式：2D

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		0.17	0.04		0.04		(b)
指数比重值			0.04	0.04	0.04	0.04	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	0.48					
	P (mW)		3.1		3.1		#
	P_{1x1} (mW)		0.9		0.9		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	1.7					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1.7					
	f_{awf} (MHz)	8.53	8.53		8.53		#
其他信息	prf (Hz)	6848					
	srr (Hz)	11.9					
	n_{pps}	3					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	7.9					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	3.0					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	8.4					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	1.28					
操作控件	检查类型	眼科	眼科		眼科		
	优化	分辨率	分辨率		分辨率		
	深度 (cm)	9.0	9.0		9.0		
	MB/THI	开/关	开/关		开/关		
	AQ 缩放	—	—		—		
	针描迹	—	—		—		
	变量区段	—	—		—		

表 67. 换能器型号：L12-3 眼科用，操作模式：2D + M 模式

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		0.16	0.03		0.03		(b)
指数比重值			0.03	0.02	0.03	0.02	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	0.47					
	P (mW)		1.90		1.90		#
	P _{1x1} (mW)		0.60				
	z _s (cm)			1.2			
	z _b (cm)					1.45	
	z _{MI} (cm)	3.5					
	z _{pII, α} (cm)	3.5					
	f _{awf} (MHz)	8.87	8.78		8.78		#
其他信息	prr (Hz)	6800					
	srr (Hz)	33.3					
	n _{pps}	1					
	z _{pII, α} 时的 I _{pa, α} (W/cm ²)	10.8					
	z _{pII, α} 或 z _{sII, α} 时的 I _{spta, α} (mW/cm ²)	1.6					
	z _{pII} 或 z _{sII} 时的 I _{spta} (mW/cm ²)	4.3					
	z _{pII} 时的 p _r (MPa)	1.37					
操作控件	检查类型	眼科	眼科		眼科		
	优化	分辨率	分辨率		分辨率		
	深度 (cm)	7.6	9.0		9.0		
	MB/THI	关/关	关/关		关/关		
	AQ 缩放	—	—		—		
	针描迹	—	—		—		
	变量区段	—	—		—		

表 68. 换能器型号：L12-3 眼科用，操作模式：彩色/CPD

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		0.18	0.05		0.05		(b)
指数比重值			0.05	0.05	0.05	0.05	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	0.53					
	P (mW)		4.2		4.2		#
	P_{1x1} (mW)		2.0		2.0		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	0.55					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0.55					
	f_{awf} (MHz)	8.63	4.84		4.84		#
其他信息	prr (Hz)	3291					
	srr (Hz)	17.1					
	n_{pps}	1					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	9.5					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	0.1					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	0.4					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	0.60					
操作控件	检查类型	眼科	眼科		眼科		
	模式	彩超	彩超		彩超		
	二维优化/深度 (cm)	分辨率/1.8	分辨率/9.0		分辨率/9.0		
	THI	关	关		关		
	彩色优化/脉冲重复频率 (Hz)	低/287	中/2358		中/2358		
	彩色框位置/大小	默认/默认	底部/默认		底部/默认		
	AQ 缩放	—	—		—		
	变量区段	—	—		—		

表 69. 换能器型号：L12-3 眼科用，操作模式：PW 多普勒

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		0.15	0.10		0.21		(b)
指数比重值			0.10	0.09	0.10	0.21	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	0.32					
	P (mW)		5.4		5.4		#
	P _{1x1} (mW)		4.2		4.2		
	z _s (cm)			1.05			
	z _b (cm)					1.05	
	z _{MI} (cm)	0.9					
	z _{pII, α} (cm)	0.9					
	f _{awf} (MHz)	4.81	4.80		4.80		#
其他信息	prr (Hz)	1563					
	srr (Hz)	—					
	n _{pps}	1					
	z _{pII, α} 时的 I _{pa, α} (W/cm ²)	3.6					
	z _{pII, α} 或 z _{sII, α} 时的 I _{spta, α} (mW/cm ²)	6.6					
	z _{pII} 或 z _{sII} 时的 I _{spta} (mW/cm ²)	9.0					
	z _{pII} 时的 p _r (MPa)	0.37					
操作控件	检查类型	眼科	眼科		眼科		
	采样范围大小 (mm)	1	3		3		
	采样范围位置 (cm)	3 区 (1.3)	11 区 (7.0)		11 区 (7.0)		
	脉冲重复频率 (Hz)	1562	7812		7812		
	组织多普勒成像	—	—		—		

L15-4 声输出表

表 70. 换能器型号：L15-4，操作模式：2D

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.44	0.60		0.60		(b)
指数比重值			0.60	0.60	0.60	0.60	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	3.40					
	P (mW)		79.8		79.8		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		16.4		16.4		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	1.0					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1.0					
	f_{awf} (MHz)	5.58	7.46		7.46		#
其他信息	pr (Hz)	4674					
	srr (Hz)	10.7					
	n_{pps}	3					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	247.0					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	22.4					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	33.2					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	3.90					
操作控件	检查类型	肌肉骨骼	浅表		浅表		
	优化	一般	一般		一般		
	深度 (cm)	6.0	6.0		6.0		
	MB/THI	开/开	关/关		关/关		
	AQ 缩放	—	—		—		
	针描迹	关	关		关		
	变量区段	—	—		—		

表 71. 换能器型号：L15-4，操作模式：2D + M 模式

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.44	0.70		0.75		(b)
指数比重值			0.70	0.64	0.69	0.75	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	3.40					
	P (mW)		75.0		83.2		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		19.3		21.4		
	z_s (cm)			1.1			
	z_b (cm)					1.1	
	z_{MI} (cm)	1.0					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1.0					
	f_{awf} (MHz)	5.58	7.47		6.67		#
其他信息	pr (Hz)	4338					
	srr (Hz)	15.4					
	n_{pps}	1					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	247.0					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	21.0					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	31.0					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	3.90					
操作控件	检查类型	肌肉骨骼	浅表		肌肉骨骼		
	优化	一般	一般		一般		
	深度 (cm)	6.0	6.0		6.0		
	MB/THI	关/开	关/关		关/关		
	AQ 缩放	—	—		—		
	针描迹	—	—		—		
	变量区段	—	—		—		

表 72. 换能器型号：L15-4，操作模式：彩色/CPD

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.44	1.04		1.04		(b)
指数比重值			1.04	1.04	1.04	1.04	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	3.40					
	P (mW)		55.8		55.8		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		36.4		36.4		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	1.0					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1.0					
	f_{awf} (MHz)	5.58					#
其他信息	pr (Hz)	2404					
	srr (Hz)	14.0					
	n_{pps}	1					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	247.0					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	11.4					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	16.8					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	3.90					
操作控件	检查类型	乳房	乳房		乳房		
	模式	CVD	CVD		CVD		
	二维优化/深度 (cm)	一般/6.0	分辨率/6.0		分辨率/6.0		
	THI	开	关		关		
	彩色优化/脉冲重复频率 (Hz)	高/4808	低/1096		低/1096		
	彩色框位置/大小	默认/默认	默认/窄短		默认/窄短		
	AQ 缩放	—	—		—		
	变量区段	—	—		—		

表 73. 换能器型号：L15-4，操作模式：PW 多普勒

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		0.86	0.92		2.01		(b)
指数比重值			0.92	0.74	0.92	2.01	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	1.98					
	P (mW)		43.7		43.7		#
	P _{1x1} (mW)		36.4		36.4		
	z _s (cm)			1.1			
	z _b (cm)					1.15	
	z _{MI} (cm)	0.9					
	z _{pII, α} (cm)	0.9					
	f _{awf} (MHz)	5.33	5.31		5.31		#
其他信息	prr (Hz)	1563					
	srr (Hz)	—					
	n _{pps}	1					
	z _{pII, α} 时的 I _{pa, α} (W/cm ²)	181.8					
	z _{pII, α} 或 z _{sII, α} 时的 I _{spta, α} (mW/cm ²)	342.0					
	z _{pII} 或 z _{sII} 时的 I _{spta} (mW/cm ²)	468.7					
	z _{pII} 时的 p _r (MPa)	2.27					
操作控件	检查类型	肌肉骨骼	肌肉骨骼		肌肉骨骼		
	采样范围大小 (mm)	1	1		1		
	采样范围位置 (cm)	3 区 (1.1)	11 区 (4.7)		11 区 (4.7)		
	脉冲重复频率 (Hz)	1562	2604		2604		
	组织多普勒成像	—	—		—		

L19-5 声输出表

表 74. 换能器型号：L19-5，操作模式：2D

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.38	1.03		1.03		(b)
指数比重值			1.03	1.03	1.03	1.03	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	3.50					
	P (mW)		41.7		41.7		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		23.3		23.3		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	0.7					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0.7					
	f_{awf} (MHz)	6.39	9.28		9.28		#
其他信息	prr (Hz)	2567					
	srr (Hz)	13.0					
	n_{pps}	3					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	327.8					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	39.8					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	55.0					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	4.48					
操作控件	检查类型	浅表	肌肉骨骼		肌肉骨骼		
	优化	一般	一般		一般		
	深度 (cm)	4.5	5.2		5.2		
	MB/THI	开/开	开/关		开/关		
	AQ 缩放	—	—		—		
	针描迹	开	关		关		
	变量区段	—	—		—		

表 75. 换能器型号：L19-5，操作模式：2D + M 模式

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.52	1.01		1.05		(b)
指数比重值			1.01	0.95	1.01	1.05	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	4.17					
	P (mW)		38.2		38.2		#
	P _{1x1} (mW)		22.6		22.6		
	z _s (cm)			0.8			
	z _b (cm)					0.8	
	z _{MI} (cm)	0.8					
	z _{pII, α} (cm)	0.8					
	f _{awf} (MHz)	7.56	9.26		9.26		#
其他信息	prr (Hz)	3813					
	srr (Hz)	26.7					
	n _{pps}	1					
	z _{pII, α} 时的 I _{pa, α} (W/cm ²)	467.0					
	z _{pII, α} 或 z _{sII, α} 时的 I _{spta, α} (mW/cm ²)	11.7					
	z _{pII} 或 z _{sII} 时的 I _{spta} (mW/cm ²)	17.3					
	z _{pII} 时的 p _r (MPa)	5.14					
操作控件	检查类型	浅表	肌肉骨骼		肌肉骨骼		
	优化	一般	一般		一般		
	深度 (cm)	2.5	4.5		4.5		
	MB/THI	关/开	关/关		关/关		
	AQ 缩放	—	—		—		
	针描迹	—	—		—		
	变量区段	—	—		—		

表 76. 换能器型号：L19-5，操作模式：彩色/CPD

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.52	1.46		1.46		(b)
指数比重值			1.46	1.46	1.46	1.46	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	4.17					
	P (mW)		52.2		52.2		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		43.1		43.1		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	0.8					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0.8					
	f_{awf} (MHz)	7.56	6.75		6.75		#
其他信息	prr (Hz)	3164					
	srr (Hz)	24.5					
	n_{pps}	1					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	467.0					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	9.6					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	14.2					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	5.14					
操作控件	检查类型	静脉	浅表		浅表		
	模式	彩超	彩超		彩超		
	二维优化/深度 (cm)	分辨率/2.9	一般/4.8		一般/4.8		
	THI	开	关		关		
	彩色优化/脉冲重复频率 (Hz)	中/1866	低/1667		低/1667		
	彩色框位置/大小	默认/宽	默认/默认		默认/默认		
	AQ 缩放	—	—		—		
	变量区段	—	—		—		

表 77. 换能器型号：L19-5，操作模式：PW 多普勒

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.00	1.16		2.29		(b)
指数比重值			1.16	0.85	1.16	2.29	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	2.46					
	P (mW)		40.7		40.7		#
	P _{1x1} (mW)		40.7		40.7		
	z _s (cm)			0.75			
	z _b (cm)					0.75	
	z _{MI} (cm)	0.5					
	z _{pII, α} (cm)	0.5					
	f _{awf} (MHz)	6.02	6.02		6.02		#
其他信息	prr (Hz)	1563					
	srr (Hz)	—					
	n _{pps}	1					
	z _{pII, α} 时的 I _{pa, α} (W/cm ²)	236.7					
	z _{pII, α} 或 z _{sII, α} 时的 I _{spta, α} (mW/cm ²)	467.3					
	z _{pII} 或 z _{sII} 时的 I _{spta} (mW/cm ²)	576.1					
	z _{pII} 时的 p _r (MPa)	2.73					
操作控件	检查类型	神经	神经		神经		
	采样范围大小 (mm)	1	1		1		
	采样范围位置 (cm)	3 区 (0.9)	12 区 (4.4)		12 区 (4.4)		
	脉冲重复频率 (Hz)	1562	3906		3906		
	组织多普勒成像	—	—		—		

表 78. 换能器型号：L19-5，操作模式：2D + PW 多普勒

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.52	1.40		2.42		(b)
指数比重值			1.40	1.07	1.40	2.42	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	4.73					
	P (mW)		49.6		49.6		#
	P _{1x1} (mW)		46.4		46.4		
	z _s (cm)			0.75			
	z _b (cm)					0.75	
	z _{MI} (cm)	0.85					
	z _{pII, α} (cm)	0.85					
	f _{awf} (MHz)	9.76	5.99		5.99		#
其他信息	prr (Hz)	4688					
	srr (Hz)	24.4					
	n _{pps}	1					
	z _{pII, α} 时的 I _{pa, α} (W/cm ²)	762.3					
	z _{pII, α} 或 z _{sII, α} 时的 I _{spta, α} (mW/cm ²)	16.2					
	z _{pII} 或 z _{sII} 时的 I _{spta} (mW/cm ²)	27.4					
	z _{pII} 时的 p _r (MPa)	6.27					
操作控件	检查类型	静脉	静脉		静脉		
	优化/深度 (cm)	一般/2.2	一般/5.2		一般/5.2		
	THI	开	开		开		
	采样范围大小 (mm)	1	1		1		
	采样范围位置 (cm)	1 区 (0.4)	12 区 (4.4)		12 区 (4.4)		
	脉冲重复频率 (Hz)	1562	6250		6250		

表 79. 换能器型号：L19-5，操作模式：2D + PW 多普勒 + 彩色

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.52	1.18		1.87		(b)
指数比重值			1.18	0.99	1.14	1.87	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	4.73					
	P (mW)		46.3		43.4		#
	P_{1x1} (mW)		38.5		37.9		
	z_s (cm)			0.75			
	z_b (cm)					0.75	
	z_{MI} (cm)	0.85					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0.85					
	f_{awf} (MHz)	9.76	6.06		6.04		#
其他信息	prf (Hz)	3210					
	srr (Hz)	24.9					
	n_{pps}	1					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	762.3					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	11.1					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	18.7					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	6.27					
操作控件	检查类型	静脉	静脉		静脉		
	二维优化/深度 (cm)	一般/2.2	分辨率/5.2		一般/5.2		
	THI	开	开		开		
	彩色优化/脉冲重复频率 (Hz)	NA/2604	NA/1562		NA/2604		
	采样范围大小 (mm)	1	1		1		
	采样范围位置 (cm)	1 区 (0.4)	12 区 (4.4)		12 区 (4.4)		

表 80. 换能器型号：L19-5 眼科用，操作模式：2D

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		0.17	0.02		0.02		(b)
指数比重值			0.022	0.022	0.022	0.022	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	0.59					
	P (mW)		0.68		0.68		#
	P_{1x1} (mW)		0.38		0.38		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	1.45					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1.45					
	f_{awf} (MHz)	12.58	12.34		12.34		#
其他信息	prf (Hz)	5841					
	srr (Hz)	15.2					
	n_{pps}	3					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	18.0					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	0.6					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	1.4					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	1.09					
操作控件	检查类型	眼科	眼科		眼科		
	优化	分辨率	分辨率		分辨率		
	深度 (cm)	4.1	6.0		6.0		
	MB/THI	开/关	开/关		开/关		
	AQ 缩放	—	—		—		
	针描迹	—	—		—		
	变量区段	—	—		—		

表 81. 换能器型号：L19-5 眼科用，操作模式：2D + M 模式

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		0.16	0.02		0.02		(b)
指数比重值			0.020	0.018	0.020	0.020	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	0.57					
	P (mW)		0.56		0.56		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		0.33		0.33		
	z_s (cm)			0.75			
	z_b (cm)					0.9	
	z_{MI} (cm)	0.9					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0.9					
	f_{awf} (MHz)	12.45	12.41		12.41		#
其他信息	prf (Hz)	3813					
	srr (Hz)	26.7					
	n_{pps}	1					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	15.9					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	0.2					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	0.5					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	0.83					
操作控件	检查类型	眼科	眼科		眼科		
	优化	分辨率	分辨率		分辨率		
	深度 (cm)	1.4	4.1		4.1		
	MB/THI	关/关	关/关		关/关		
	AQ 缩放	—	—		—		
	针描迹	—	—		—		
	变量区段	—	—		—		

表 82. 换能器型号：L19-5 眼科用，操作模式：彩色/CPD

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		0.17	0.04		0.04		(b)
指数比重值			0.036	0.036	0.036	0.036	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	0.42					
	P (mW)		1.48		1.48		#
	P_{1x1} (mW)		1.09		1.09		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	0.7					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0.7					
	f_{awf} (MHz)	6.13	6.13		6.13		#
其他信息	prr (Hz)	9167					
	srr (Hz)	25.0					
	n_{pps}	12					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	5.2					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	2.9					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	3.7					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	0.50					
操作控件	检查类型	眼科	眼科		眼科		
	模式	彩超	彩超		彩超		
	二维优化/深度 (cm)	分辨率/2.9	分辨率/4.8		分辨率/4.8		
	THI	关	关		关		
	彩色优化/脉冲重复频率 (Hz)	中等/1645	中等/2976		中等/2976		
	彩色框位置/大小	默认/默认	底部/默认		底部/默认		
	AQ 缩放	—	—		—		
	变量区段	—	—		—		

表 83. 换能器型号：L19-5 眼科用，操作模式：PW 多普勒

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		0.15	0.10		0.19		(b)
指数比重值			0.100	0.083	0.100	0.190	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	0.38					
	P (mW)		3.71		3.71		#
	P _{1x1} (mW)		3.50		3.50		
	z _s (cm)						
	z _b (cm)					0.6	
	z _{MI} (cm)	0.65					
	z _{pII, α} (cm)	0.65					
	f _{awf} (MHz)	6.01	6.01		6.01		#
其他信息	prr (Hz)	1563					
	srr (Hz)	—					
	n _{pps}	1					
	z _{pII, α} 时的 I _{pa, α} (W/cm ²)	5.2					
	z _{pII, α} 或 z _{sII, α} 时的 I _{spta, α} (mW/cm ²)	21.0					
	z _{pII} 或 z _{sII} 时的 I _{spta} (mW/cm ²)	28.0					
	z _{pII} 时的 p _r (MPa)	0.44					
操作控件	检查类型	眼科	眼科		眼科		
	采样范围大小 (mm)	2	2		2		
	采样范围位置 (cm)	5 区 (1.4)	13 区 (4.7)		13 区 (4.7)		
	脉冲重复频率 (Hz)	1562	10417		10417		
	组织多普勒成像	—	—		—		

P5-1 声输出表

表 84. 换能器型号：P5-1，操作模式：2D

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.52	1.55		1.55		3.33
指数比重值			1.55	1.55	1.55	1.55	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	2.18					
	P (mW)		174.3		174.3		147.8
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		157.9		157.9		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	1.0					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1.0					
	f_{awf} (MHz)	2.06	2.06		2.06		2.08
其他信息	prr (Hz)	3100					
	srr (Hz)	100.0					
	n_{pps}	1					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	167.3					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	109.1					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	118.7					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	1.94					
操作控件	检查类型	心脏	心脏		心脏		产科
	优化	一般	一般		一般		一般
	深度 (cm)	5.0	7.0		7.0		7.0
	MB/THI	关/开	关/开		关/开		关/开
	AQ 缩放	关	中等/中		中等/中		小/中
	针描述	—	—		—		—
	变量区段	最小值	80%		80%		—

表 85. 换能器型号：P5-1，操作模式：2D + M 模式

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.52	1.55		2.20		3.39
指数比重值			1.55	1.50	1.44	2.20	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	2.18					
	P (mW)		171.3		164.4		146.7
	P _{1x1} (mW)		156.9		142.6		
	z _s (cm)			1.8			
	z _b (cm)					3.8	
	z _{MI} (cm)	1.0					
	z _{p_{ii}, α} (cm)	1.0					
	f _{awf} (MHz)	2.06	2.07		2.11		2.09
其他信息	prr (Hz)	3556					
	srr (Hz)	44.4					
	n _{pps}	1					
	z _{p_{ii}, α} 时的 I _{pa, α} (W/cm ²)	167.3					
	z _{p_{ii}, α} 或 z _{s_{ii}, α} 时的 I _{spta, α} (mW/cm ²)	54.6					
	z _{p_{ii}} 或 z _{s_{ii}} 时的 I _{spta} (mW/cm ²)	59.4					
	z _{p_{ii}} 时的 p _r (MPa)	1.94					
操作控件	检查类型	心脏	心脏		腹部		腹部
	优化	一般	一般		一般		一般
	深度 (cm)	5.0	7.0		11.0		7.0
	MB/THI	关/开	关/开		关/开		关/开
	AQ 缩放	关	中等/中		小/中		小/中
	针描迹	—	—		—		—
	变量区段	80%	80%		—		—

表 86. 换能器型号：P5-1，操作模式：彩色/CPD

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.49	1.59		1.59		3.32
指数比重值			1.59	1.59	1.59	1.59	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	2.18					
	P (mW)		182.8		182.8		182.8
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		158.0		158.0		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	3.0					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	3.0					
	f_{awf} (MHz)	2.13	2.10		2.10		2.10
其他信息	prr (Hz)	1652					
	srr (Hz)	19.0					
	n_{pps}	1					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	168.4					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	10.4					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	12.1					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	2.60					
操作控件	检查类型	产科	腹部		腹部		腹部
	模式	彩超	彩超		彩超		彩超
	二维优化/深度 (cm)	穿透/5.0	一般/11.0		一般/11.0		一般/11.0
	组织谐波成像	关	关		关		关
	彩色优化/脉冲重复频率 (Hz)	低/273	高/1894		高/1894		高/1894
	彩色框位置/大小	默认/窄短	默认/窄		默认/窄		默认/窄
	AQ 缩放	关	开		开		开
	变量区段	—	—		—		—

表 87. 换能器型号：P5-1，操作模式：PW 多普勒

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.52	1.54		4.20		3.50
指数比重值			1.13	1.54	1.11	4.20	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	2.32					
	P (mW)		218.9		214.5		234.4
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		114.0		111.7		
	z_s (cm)			2.4			
	z_b (cm)					3.4	
	z_{MI} (cm)	3.6					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	3.6					
	f_{awf} (MHz)	233	2.09		2.09		2.08
其他信息	prr (Hz)	1008					
	srr (Hz)	—					
	n_{pps}	1					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	285.8					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	379.0					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	689.4					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	3.00					
操作控件	检查类型	心脏	心脏		腹部		腹部
	采样范围大小 (mm)	1	5		5		2
	采样范围位置 (cm)	3 区 (4.6)	11 区 (22.0)		8 区 (14.0)		12 区 (25.4)
	脉冲重复频率 (Hz)	1008	1953		2604		2604
	组织多普勒成像	开	关		—		—

表 88. 换能器型号：P5-1，操作模式：CW 多普勒

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		(a)	1.14		3.87		2.62
指数比重值			1.14	0.89	1.02	3.87	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	0.12					
	P (mW)		120.1		106.7		120.1
	P_{1x1} (mW)		120.1		106.7		
	z_s (cm)			1.8			
	z_b (cm)					2.8	
	z_{MI} (cm)	3.2					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	3.2					
	f_{awf} (MHz)	2.00	2.00		2.00		2.00
其他信息	prf (Hz)	1					
	srr (Hz)						
	n_{pps}	1					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	0.5					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	514.6					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	838.9					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	0.16					
操作控件	检查类型	心脏	心脏		心脏		心脏
	采样范围位置 (cm)	4 区 (6.1)	12 区 (25.4)		4 区 (6.1)		12 区 (25.4)

表 89. 换能器型号：P5-1 眼眶用，操作模式：2D

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		0.15	0.02		0.02		0.04
指数比重值			0.021	0.021	0.021	0.021	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	0.26					
	P (mW)		2.69		2.69		2.69
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		1.74		1.74		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	1.6					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1.6					
	f_{awf} (MHz)	2.92	2.56		2.56		2.56
其他信息	prf (Hz)	11273					
	srr (Hz)	87.4					
	n_{pps}	1					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	3.1					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	0.6					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	0.7					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	0.30					
操作控件	检查类型	眼眶	眼眶		眼眶		眼眶
	优化	一般	穿透		穿透		穿透
	深度 (cm)	5.0	5.0		5.0		5.0
	MB/THI	关/关	关/关		关/关		关/关
	AQ 缩放	—	—		—		—
	针描迹	—	—		—		—
	变量区段	—	—		—		—

表 90. 换能器型号：P5-1 眼眶用，操作模式：2D + M 模式

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		0.15	0.02		0.02		0.03
指数比重值			0.019	0.019	0.019	0.021	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	0.26					
	P (mW)		2.12		2.12		2.12
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		1.40		1.40		
	z_s (cm)			1.4			
	z_b (cm)					1.4	
	z_{MI} (cm)	1.6					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1.6					
	f_{awf} (MHz)	2.92	2.92		2.92		2.92
其他信息	prf (Hz)	10720					
	srr (Hz)	80.0					
	n_{pps}	1					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	3.1					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	0.6					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	0.7					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	0.30					
操作控件	检查类型	眼眶	眼眶		眼眶		眼眶
	优化	一般	一般		一般		一般
	深度 (cm)	5.0	5.0		5.0		5.0
	MB/THI	关/关	关/关		关/关		关/关
	AQ 缩放	—	—		—		—
	针描迹	—	—		—		—
	变量区段	—	—		—		—

表 91. 换能器型号：P5-1 眼眶用，操作模式：彩色/CPD

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		0.17	0.09		0.09		0.18
指数比重值			0.088	0.088	0.088	0.088	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	0.25					
	P (mW)		9.81		9.81		9.81
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		8.55		8.55		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	3.6					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	3.6					
	f_{awf} (MHz)	2.11	2.11		2.11		2.11
其他信息	pr (Hz)	2071					
	srr (Hz)	7.3					
	n_{pps}	14					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	2.0					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	2.8					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	4.2					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	0.37					
操作控件	检查类型	眼眶	眼眶		眼眶		眼眶
	模式	彩超	彩超		彩超		彩超
	二维优化/深度 (cm)	一般/31.0	一般/5.0		一般/5.0		一般/5.0
	组织谐波成像	关	关		关		关
	彩色优化/脉冲重复频率 (Hz)	低/710	低/1016		低/1016		低/1016
	彩色框位置/大小	默认/默认	顶部/宽短		顶部/宽短		顶部/宽短
	AQ 缩放	—	—		—		—
	变量区段	—	—		—		—

表 92. 换能器型号：P5-1 眼眶用，操作模式：PW 多普勒

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		0.17	0.16		0.40		0.32
指数比重值			0.11	0.16	0.11	0.40	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	0.25					
	P (mW)		21.7		21.7		21.7
	P _{1x1} (mW)		11.3		11.3		
	z _s (cm)			2.2			
	z _b (cm)					3.6	
	z _{MI} (cm)	3.4					
	z _{pII, α} (cm)	3.4					
	f _{awf} (MHz)	2.10	2.09		2.09		2.09
其他信息	prr (Hz)	3906					
	srr (Hz)	—					
	n _{pps}	1					
	z _{pII, α} 时的 I _{pa, α} (W/cm ²)	2.0					
	z _{pII, α} 或 z _{sII, α} 时的 I _{spta, α} (mW/cm ²)	29.0					
	z _{pII} 或 z _{sII} 时的 I _{spta} (mW/cm ²)	48.2					
	z _{pII} 时的 p _r (MPa)	0.31					
操作控件	检查类型	眼眶	眼眶		眼眶		眼眶
	采样范围大小 (mm)	3	5		5		5
	采样范围位置 (cm)	3 区 (4.6)	10 区 (18.9)		10 区 (18.9)		10 区 (18.9)
	脉冲重复频率 (Hz)	3906	3125		3125		3125
	组织多普勒成像	—	—		—		—

T8-3 声输出表

表 93. 换能器型号：T8-3，操作模式：2D

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.48	0.34		0.34		(b)
指数比重值			0.34	0.34	0.34	0.34	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	2.79					
	P (mW)		10.4		10.4		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		10.4		10.4		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	2.25					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	2.25					
	f_{awf} (MHz)	3.54	6.81		6.81		#
其他信息	prf (Hz)	540					
	srr (Hz)	60.0					
	n_{pps}	1					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	494.9					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	38.1					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	47.4					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	3.57					
操作控件	检查类型	心脏	心脏		心脏		
	优化	穿透	一般		一般		
	深度 (cm)	6.2	4.0		4.0		
	MB/THI	关/开	关/开		关/开		
	AQ 缩放	小-中	最大-中		最大-中		
	变量区段	关	关		关		

表 94. 换能器型号：T8-3，操作模式：2D+MM

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		1.48	0.34		0.43		(b)
指数比重值			0.34	0.33	0.29	0.43	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	2.83					
	P (mW)		10.5		16.5		#
	P _{1x1} (mW)		10.5		16.5		
	z _s (cm)			1.1			
	z _b (cm)					1.1	
	z _{MI} (cm)	0.95					
	z _{pII, α} (cm)	0.95					
	f _{awf} (MHz)	3.65	6.83		3.73		#
其他信息	pr (Hz)	560					
	srr (Hz)	40.0					
	n _{pps}	1					
	z _{pII, α} 时的 I _{pa, α} (W/cm ²)	361.6					
	z _{pII, α} 或 z _{sII, α} 时的 I _{spta, α} (mW/cm ²)	42.5					
	z _{pII} 或 z _{sII} 时的 I _{spta} (mW/cm ²)	48.5					
	z _{pII} 时的 p _r (MPa)	2.95					
操作控件	检查类型	心脏	心脏		心脏		产科
	优化	穿透	一般		一般		
	深度 (cm)	4.0	4.0		4.0		
	MB/THI	关/开	关/开		关/开		
	AQ 缩放	小-中	最大-中		小-中		
	SNP	关	关		关		
	变量区段						

表 95. 换能器型号：T8-3，操作模式：彩色

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		0.70	0.39		0.39		(b)
指数比重值			0.39	0.39	0.39	0.39	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	1.35					
	P (mW)		21.6		21.6		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		21.6		21.6		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	0.5					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0.5					
	f_{awf} (MHz)	3.73	3.78		3.78		#
其他信息	prr (Hz)	4687					
	srr (Hz)	12.5					
	n_{pps}	7					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	64.4					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	20.9					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	24.0					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	1.43					
操作控件	检查类型	心脏	心脏		心脏		
	模式	彩超	彩超		彩超		
	二维优化/深度 (cm)	一般/11.5	一般/8.3		一般/8.3		
	THI	关	关		关		
	彩色优化/脉冲重复频率 (Hz)	低/2604	低/1543		低/1543		
	彩色框位置/大小	顶部/宽-短	默认/窄-短		默认/窄-短		
	AQ 缩放	开	开		开		
	变量区段	关	关		关		

表 96. 换能器型号：T8-3，操作模式：CW 多普勒

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		0.05	0.43		1.48		(b)
指数比重值			0.43	0.32	0.40	1.48	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	0.10					
	P (mW)		22.6		21.1		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		22.6		21.1		
	z_s (cm)			1.1			
	z_b (cm)					0.8	
	z_{MI} (cm)	0.8					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0.8					
	f_{awf} (MHz)	4.00	4.00		4.00		#
其他信息	prf (Hz)	1					
	srr (Hz)	—					
	n_{pps}	1					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	0.3					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	331.4					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	387.8					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	0.11					
操作控件	检查类型	心脏	心脏		心脏		
	采样范围位置	1 区 (1.6 cm)	3 区 (3.3 cm)		1 区 (1.6 cm)		

表 97. 换能器型号：T8-3，操作模式：PW 多普勒

指数标签		机械指数	TIS		TIB		TIC
			在表面上	在表面下	在表面上	在表面下	在表面上
最大指数值		0.67	0.48		1.46		(b)
指数比重值			0.48	0.32	0.42	1.46	
声参数	zMI 时的 $p_{r, \alpha}$ (MPa)	1.28					
	P (mW)		26.9		24.0		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		26.9		24.0		
	z_s (cm)			1.5			
	z_b (cm)					0.55	
	z_{MI} (cm)	0.6					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0.6					
	f_{awf} (MHz)	3.68	3.73		3.70		#
其他信息	pr (Hz)	1563					
	srr (Hz)	—					
	n_{pps}	1					
	$z_{pii, \alpha}$ 时的 $I_{pa, \alpha}$ (W/cm ²)	60.0					
	$z_{pii, \alpha}$ 或 $z_{sii, \alpha}$ 时的 $I_{spta, \alpha}$ (mW/cm ²)	122.7					
	z_{pii} 或 z_{sii} 时的 I_{spta} (mW/cm ²)	142.4					
	z_{pii} 时的 p_r (MPa)	1.39					
操作控件	检查类型	心脏	心脏		心脏		
	采样范围大小 (mm)	1	1		1		
	采样范围位置	1 区 (1.6 cm)	4 区 (4.2 cm)		1 区 (1.6 cm)		
	脉冲重复频率 (Hz)	1526	10417		20833		
	组织多普勒成像	关	关		关		

声输出表中的术语

表 98. 声输出术语

术语	定义
α	用于降低的衰减系数。等于 0.3 dB/cm/MHz ² 。
f_{awf}	声工作频率。
$I_{pa, \alpha}$	衰减脉冲平均强度。
I_{spta}	空间峰值瞬时平均强度。
$I_{spta, \alpha}$	衰减空间峰值瞬时平均强度。
MI	机械指数。
P	输出功率。
$P_{1 \times 1}$	有界平方输出功率。
$P_{r, \alpha}$	衰减峰值稀疏声压。
P_r	峰值稀疏声压。
p_{ii}	脉冲强度积分。
$p_{ii, \alpha}$	衰减脉冲强度积分。
n_{pps}	每条超声扫描线的脉冲数。
pr	脉波重复率。
srr	扫描重复率。
TI	热指数。
TIB	骨热指数。
TIC	颅骨热指数。

术语	定义
TIS	软组织热指数。
Z_b	热指数-骨头的深度。
Z_{Ml}	机械指数的深度。
Z_{pii}	峰值脉冲强度积分的深度。
$Z_{pii, \alpha}$	峰值衰减脉冲强度积分的深度。
Z_{sii}	脉冲强度积分峰值总和的深度。
$Z_{sii, \alpha}$	衰减脉冲强度积分峰值总和的深度。
Z_s	热指数-软组织的深度。

声测量的精度和不确定度

表中的所有项均在相同操作条件下获得，在这些操作条件下产生表中第一行的最大指数值。下表显示用于计算声输出表中的值的能量、压力、强度和其他量的测量不确定度。

表 99. 声测量的不确定度

参数	不确定度 (95% 可信度)		
	C5-1, IC10-3, P5-1, T8-3 T8-3	L12-3、L15-4	L19-5
P_r	+11.2 至 -9.3%	+12.5 至 -12.3%	+13.4 至 -13.1%
$P_{r,}$	+11.2 至 -9.4%	+12.5 至 -12.3%	+13.5 至 -13.2%
P	±11.7%	±11.7%	±16.2%
f_{awf}	±1.0%	±1.0%	±1.0%
Pii	+19.4 至 -14.1%	+21.8 至 -21.3%	+24.1 至 -23.2%
Pii.	+19.5 至 -14.2%	+21.9 至 -21.4%	+24.2 至 -23.3%

IT 网络

功能

本设备可连接到 IT 网络以执行以下功能：

- 通过 DICOM 通信将本设备获取的检查数据（静态图像、短片）存储在医学影像归档和通信系统 (PACS) 中。
- 通过 DICOM 通信从影像设备工作列表 (MWL) 服务器查询检查单，并开始检查。
- 通过查询网络时间服务设置本设备的时间。
- 通过影像设备执行过程步骤 (MPPS) 服务传送过程状态。
- 通过存储确认服务请求将图像所有权的责任转移给其他系统。

数据备份

- 作为组织灾难恢复计划的一部分，定期备份数据。这样做有助于确保系统正确操作和数据完整性。FUJIFILM Sonosite 建议仅允许得到授权的系统管理员备份 ePHI、审计日志和系统可配置数据。
- 将数据备份保存在现在媒体类型上，确保数据不会因技术过时而丢失。

连接设备的网络规格

为确保安全性，请使用通过防火墙与外界隔离的 IT 网络。

硬件规格

- 802.11 a/b/g/n/ac
- 以太网 10/100/1000 BASE-T（使用带插线电缆的 RJ45 端口）

安全与隐私

- DICOM 通信端口（由用户在系统设置中指定；一般是端口 104、2762 或 11112）用于与 WLAN 进行外发通信。
- 本设备未安装防病毒软件。
- 本设备配有一个可配置的侦听端口，用于 DICOM Echo 和存储确认。
- Sonosite ZX 中与安全性和隐私性相关的可配置控件包括：
 - 用户角色和责任
 - 用户自动退出
 - 用户授权和验证
 - 数据备份和恢复
 - 数据加密（静止时和传输时）
- 超声仪和科室管理员应遵循下列建议的技术和物理防护措施，并遵循详细的 HIPAA 指南以确保符合 HIPAA 标准：
 - **机房访问控制：**本地规章制度必须落实到位，限制对医疗设备的物理接触，防止未经授权的人员意外、偶然或故意接触设备。
 - **超声仪访问控制：**仅可通过唯一用户帐户访问超声仪。不得泄露登录凭据。
 - **审计控制：**通过 ePHI 审计日志追踪所有与患者数据相关的用户操作，管理员可以访问并应定期审计这些日志。访客用户帐户无法审计，只能在需要时使用。
 - **去识别化：**如需进行系统故障排除或维修，在将患者数据导出到可移动介质之前，使用去识别化选项。

- **可移动介质处理：**包含图像或其他医疗信息的可移动介质必须存放在未经授权人员无法访问的安全区域。
- **传输安全：**通过网络传输的临床数据可能未加密。仅向网络添加可信设备。（强烈建议使用加密的 DICOM）若不支持安全的 DICOM，则应实施网络安全控制，以保护数据的完整性和保密性）。
- **数据完整性：**应始终使用加密方法确保个人数据的完整性。如果可能，执行完整性检查以识别对个人数据的未经授权的更改。若疑似有不当更改或销毁的临床数据，通知 FUJIFILM Sonosite 维修部。
 - **数据加密：**应使用符合 FIPS 140-2 标准的有效加密方法对静止数据进行磁盘级和数据库级的加密。加密密钥仅由系统管理员安全存储和维护。
 - **系统加强：**应根据 NIST 800-123 服务器安全控件对应用程序和数据库托管服务器进行加强。
- **软件更新：**应仅向医疗设备应用 FUJIFILM Sonosite 授权的更新和/或补丁。

数据流

MWL 服务器 —————> Sonosite ZX —————> PACS

检查请求 (DICOM MWL) ————— 检查数据 (DICOM 存储)

请参阅 *DICOM 符合性声明* 了解详情。



小心

1. 将设备连接到包含其他系统的 IT 网络可能会给患者、操作人员或第三方带来未知风险。在将设备连接到非受控的 IT 网络之前，请确保已确定和评估所有此类连接可能导致的风险，并制定了合适的应对措施。IEC 80001-1:2010 为解决这些风险提供指导。
2. 当本设备所连接的 IT 网络的设置发生更改时，请检查确认这些更改不会影响本设备，并在必要时采取措施。IT 网络的更改包括：
 - 网络配置（IP 地址、路由器等）更改
 - 连接其他项目
 - 项目断开连接
 - 设备更新
 - 设备升级
 如上述第 1 项所述，IT 网络的任何更改都会带来新的风险，需要对这些风险进行额外评估。

获批应用清单

本获批应用清单可防止未经授权使用超声仪。

- 超声仪仅允许执行获批应用清单中配置的软件。
- 超声仪阻止尝试更改、覆盖或删除获批应用清单中任何文件的操作。
- 用户无法配置本获批应用清单。本配置为 FUJIFILM Sonosite 软件安装流程的一部分。
- 仅在获批应用清单更改是由某个数字签名软件组件发起的（例如更新）时，超声仪才会允许实施该 FUJIFILM Sonosite 更改。
- 超声仪记录任何尝试更改或删除获批文件的操作。
- 超声仪记录任何尝试更改获批应用配置的操作。
- 超声仪记录任何尝试加载或执行未经授权的软件文件的操作。
- 超声仪日志应由管理员定期审计。

IT 网络故障恢复措施

IT 网络的连接有时候可能会不可靠，这可能导致 [功能 \[224\]](#) 中描述的功能无法执行。因此，可能会发生下列危险情况：

网络故障	对设备的影响	危害	应对措施
IT 网络不稳定	无法传输检查数据到 PACS	诊断延迟	本超声仪带有内存，检查数据存储在内存中。IT 网络恢复稳定后，超声仪可以自动重新启动数据传输。
	至 PACS 的传输延迟	误诊。	本超声仪使用的 TCP/IP 和 DICOM 协议可确保数据的完整性。
	传输至 PACS 的数据不正确		
	无法从 MWL 服务器获取请求数据	检查延迟	在本超声仪上，用户可启动/创建新的检查。
	从 MWL 服务器获取请求延迟	检查不正确	本超声仪使用 TCP/IP 和 DICOM 协议，确保数据完整性。
防火墙故障	从 MWL 服务器获得的数据不正确		
	无法从时间服务器获取时间。	检查数据不正确	本超声仪允许手动输入数据和时间。 本超声仪始终在主屏幕上显示日期和时间。
	时间数据不正确		
	通过网络攻击	检查数据篡改	本超声仪会关闭不必要的网络端口。
	计算机病毒感染	检查数据泄露	本超声仪会阻止用户加载软件及执行软件。

术语表

术语

对于未包含在本术语表中的超声波术语，请参考 *Recommended Ultrasound Terminology, Third Edition*（推荐的超声波术语，第三版），由美国医学超声协会（American Institute of Ultrasound in Medicine, AIUM）于 2011 年出版。

ACEP	美国急救医师学会
M 型取样线	请参阅 M 模式成像期间超声束的聚焦位置。
SonoMB 技术	2D 成像模式的一个子集，在该模式中，通过从三个角度看目标，然后将扫描数据合并在一起或求其平均值以改善总体的图像质量，同时又减少噪音和人为因素，从而 2D 图像被增强。
变化	显示给定样本在彩色多普勒流成像中的变化。变化被映射为绿色，并用于检测湍流。
多普勒取样线	请参阅多普勒成像期间超声束的聚焦位置。
骨热指数 (TIB)	超声波束通过软组织且聚焦区位于骨骼的最临近位置的应用中的热指数。
换能器	一种将一种形式的能量转化为另一种能量形式的设备。超声换能器含有在电子激发时可发出声能的压电元件。当声能传送到体内时，将在体内移动直到遇到交界面或组织特性变化。在交界面上会形成返回换能器的回声，此时声能被转化为电能，经处理后显示为解剖信息。
曲阵换能器	以字母 C（代表弯曲或曲线）和一个数字标识。该数字对应的是换能器频率范围（单位：MHz）。换能器元件通过电气配置，用来控制声束的特性和方向。例如，C5-1。
线阵换能器	以字母 L（代表线性）和一个数字标识。该数字对应的是换能器频率范围（单位：MHz）。换能器元件通过电气配置，用来控制声束的特性和方向。例如，L12-3。
相位阵列换能器	以字母 P（代表相位）和一个数字标识。主要设计用于心脏扫描的一种换能器类型。通过电子操控波束的方向和焦点形成区段图像。例如，P5-1。
机械指数 MI	表示机械性生物效应发生的机率：MI 越高，机械性生物效应发生的机率越大。
可合理达到的最低水平 (ALARA)	超声使用的指导原则，规定为获取诊断结果您应使患者接受尽可能低的合理超声能量辐照。
颅骨热指数 (TIC)	超声波束通过波束入口附近的骨骼进入身体的应用中的热指数。
脉冲重复频率 (PRF)	表示换能器在指定时间段内发射的超声脉冲数。HPRF 代表高脉冲重复频率。
皮肤表面	显示屏上对应于皮肤/换能器界面的深度。

热指数 (TI)	总声功率与定义的假定情况下将组织温度升高 1 °C 所需的声功率的比率。
软组织热指数 (TIS)	与软组织相关的热指数。
深度	指显示的深度。在计算图像中的回声位置时，假定声音以 1538.5 米/秒的恒速传递。
原位	在自然或原始位置。
组织多普勒成像 (TDI)	一种用于检测心肌运动的脉波多普勒技术。
组织谐波成像 (THI)	以一种频率传送但以更高的谐波频率接收以减小噪音和杂乱回波并提高分辨率。

缩写

用户界面中的缩写。

A	“A”波峰速度
A2Cd	心尖二腔舒张
A2Cs	心尖二腔收缩
A4Cd	心尖四腔舒张
A4Cs	心尖四腔收缩
AAA	腹主动脉瘤
AAo 或 Asc Ao	升主动脉
Abd	腹部
AC	腹围
ACA	大脑前动脉
ACoA 或 A Com A	前交通动脉
ACS	二尖瓣前尖分离
Adur	“A”波时限
AFI	羊水指数
AI	主动脉瓣闭锁不全
AI PHT	主动脉瓣闭锁不全压力减半流逝时间
Ann D	环直径
Ant F	前部远场
Ant N	前部近场

Ao	主动脉
Ao D	主动脉根部直径
A PG	“A”波峰压力梯度
APTD	腹部前后径
Art	动脉
AS	主动脉瓣狭窄
AT	加速（减速）时间
ATFL	前距腓韧带
AUA	Average Ultrasound Age（平均超声孕龄） 检查期间执行的胎儿生物学测定和平均妊娠囊 (MGS) 测定的各个超声孕龄的平均值。用于确定 AUA 的孕龄 (GA) 值由所选产科 (OB) 计算作者获得。
AV	主动脉瓣
AVA	主动脉瓣面积
BA	基底动脉
Bifur	二根分叉部
BP	血压
BPD	顶骨间径
BPM	每分钟心脏搏动数
BPP	生物物理基本情况
Bre	乳房
BSA	体表面积
CBD	胆总管
CCA	颈总动脉
CHD	肝总管
CI	心脏指数
CIA	髂总动脉
Cine	影片缓冲器或回放。 影片缓冲器存储在一定时间内记录的一系列图像。
CM	后颅窝池
CO	心输出量
CPD	彩色能量多普勒

Crd	心脏
CRL	顶臀长度
CVD	彩色速度多普勒
CW	连续波多普勒
Cx Len	宫颈长度
D Apical	心尖距离
DCCA	远侧颈总动脉
DECA	远侧颈外动脉
Decel	减速时间
DICA	远侧颈内动脉
Dist	远侧
dP/dt	压力曲线最大压力随时间变化率
D 或 Diam	直径
E	“E”波峰速度
E:A	E-A 比
ECA	颈外动脉
ECG	心电图
ECICA	颅外颈内动脉
ECVA	颅外椎动脉
EDA	舒张末期面积
EDD	预计分娩日期
EDD by AUA	根据平均超声孕龄的预计分娩日期 从检查中执行的测量计算得来的预计分娩日期。
EDD by LMP	根据末次月经的预计分娩日期 从用户输入的 LMP（末次月经）计算而来的预定日期。
EDV	舒张末期速度
E/e'	E 速度 = 二尖瓣 E 速度除以环形 e' 的速度
EF	射血分数
EFW	预计胎儿体重

从检查中执行的测量计算而来。用于确定 EFW 的测量是由当前所选的 EFW 计算作者所定义的。

EIA	髂外动脉
Endo	心脏内的
E PG	“E”波峰压力梯度
Epi	心外膜的
EPSS	“E”点中隔分离
ESA	收缩末期面积
ESI	硬膜外类固醇注射
Estab.DD	确立的预定日期
	基于先前检查数据或其它可用信息由用户输入的预产日期。末次月经是从确立的预产日期得来的，在患者报告中列为末次月经时间。
ET	射血时间
FAC	面积变化分数
FHR	胎儿心率
FL	股骨长度
Foll	卵泡
FS	短缩率
FTA	胎儿躯干面积
GA	孕龄
GA by LMP	根据末次月经计算的孕龄
	使用末次月经 (LMP) 日期计算的胎龄。
GA by LMPd	根据推导的末次月经计算的孕龄
	使用从推算预产期推导的末次月经 (LMPd) 计算的胎龄。
Gate	多普勒通道的深度
GB	胆囊
Gest	孕
GS	妊娠囊
GSV	大隐静脉
Gyn	妇科

H	身高
HC	头围
HL	肱骨长度
HR	心率
IAS	房隔
ICA	颈内动脉
IIA	髂内动脉
IJV	颈内静脉
IMT	内膜中膜厚度
IOD	内眼距离
IVC	下腔静脉
IVRT	等容舒张时间
IVS	室间隔
IVSd	舒张期室间隔
IVS FT	室间隔增厚分数
IVSs	收缩期室间隔
LA	左心房
Lat F	远侧
Lat N	近侧
Lat V	侧脑室
LCL	侧副韧带
LMP	末次月经
	末次月经的第一天。用于计算孕龄和预产期。
LMPd	推导的末次月经
	从用户输入的推算预产期计算而来。
LSV	长隐静脉
Lt	左
LV	左心室
LVd	左室舒张

LVD	左心室内径
LVDd	左室内径舒张
LVDfS	左室内径缩短分数
LVDs	左室内径收缩
LVEDV	左室舒张末期容积
LVESV	左室收缩末期容积
LVET	左室射血时间
LVO	左室显影
LVOT	左心室流出道
LVOT D	左室流出道内径
LVPW	左心室后壁
LVPWd	左心室后壁舒张
LVPWs	左心室后壁收缩
LVs	左心室收缩
MB	SonoMB 技术
MCA	大脑中动脉
MCCA	中部颈总动脉
MCL	内侧副韧带
MECA	颈外动脉中段
MICA	颈内中动脉
MS	二尖瓣狭窄
Msk	肌肉骨骼
MV	二尖瓣
MVA	二尖瓣面积
MV ERO	二尖瓣有效反流瓣口
Neo	新生儿
NRV	神经
NST	非压力试验

NT	颈项透明层
OA	眼动脉
OFD	脑额枕径
ONSD	视神经鞘直径
Oph	眼科
Orb	眼眶
PAL	相位交互线
PCA P	大脑后动脉峰值
PCoA, PCOA, P Com A	后交通动脉
PECA	颈外动脉近段
PG	压力梯度
PHT	压力减半时间
PI	搏动指数
PICA	近端颈内动脉
PISA	近端等速表面积
Plaq	斑块
Post F	远后
Post N	近后
Post-v 或 PV	排尿后
Pre-v	排尿前
Prox	近端
PSIS	骶髂后棘
PSV	峰值收缩速度
PV	肺动脉瓣
P Vein 或 PVn	肺静脉
PW	脉冲波多普勒
Qp/Qs	肺部血流除以全身血流
RA	右心房
RAP	右心房压力

RCA	大脑后动脉
RI	阻力指数
RIMP	右心室心肌工作指数
Rt	右
RV	右心室
RVD	右心室内径
RVDd	右心室内径舒张
RVDs	右心室内径收缩
RVOT D	右心室流出道内径
RVSP	右心室收缩压
RVW	右心室游离壁
RVWd	右心室游离壁舒张
RVWs	右心室游离壁收缩
S'	三尖瓣侧环形收缩速度（组织多普勒成像测量）
S/D	收缩/舒张率
SI	每搏指数
Siphon	虹管（颈内动脉）
SMP	小器官
Sup	浅表
SV	每搏输出量
TAM	时间平均值
TAP	时间平均峰值
TAPSE	三尖瓣环平面心缩位移：右心室收缩期偏移 M 模式距离测量
TAV	时间平均速度
TCD	经小脑直径（产科测量） 经颅多普勒（检查类型）
TICA	末端颈内动脉
TL	胫骨长度
TO	经眶

Trans	横向
TR Vmax	三尖瓣反流（峰值速度）
TT	经颞叶
TTD	腹部横径
TV	三尖瓣
TVA	三尖瓣面积
UA	超声孕龄
	根据为特殊的胎儿寿命测定而进行的平均测量计算而来。
UmbA	脐动脉
VA	脊椎动脉
Ven	静脉
VF	容积流量
VMax	峰值速度
VMean	平均速度
Vol	容积
VTI	流速时间积分
YS	卵黄囊
导管静脉比 (CVR)	导管静脉比
等容收缩时间	等容收缩时间
近端颈总动脉	近端颈总动脉
宽度	宽度
眶外径	眶外距
舒张期流速最小值	舒张期流速最小值
腰椎	长度
左心室后壁增厚分数	左心室后壁增厚分数

索引

符号

- 2D (二维)
 - 定义, 59
- 三工, 65
- 中线, 68, 69
- 主动脉瓣面积 (AVA), 101, 117
- 乳房
 - 检查类型, 25
 - 预期用途, 7
- 二维
 - 成像或扫描, 59
 - 控件, 20, 60
 - 测量, 82
- 产科
 - 产科, 7
 - 参考文献, 130, 131, 132
 - 报告, 114
 - 检查类型, 25
 - 测量, 104, 105, 106
 - 表格, 44
 - 设置, 45
 - 预期用途, 6
- 产科设置, 44
- 以太网, 39
- 体表面积 (BSA), 54, 118
- 保存
 - 图像和短片, 74
 - 患者, 57
 - 报告, 114
- 偏转
 - 多普勒, 63
 - 多普勒取样线, 62
 - 彩色, 64, 65
- 儿科
 - 预期用途, 7
- 冻结, 20
- 凝胶, 26
- 前列腺
 - 检查类型, 25
 - 预期用途, 7
- 动脉
 - 检查类型, 25
 - 预期用途, 7
- 卡尺
 - 使用, 80

- 按钮, 20
- 卵巢, 103, 135
 - 容积, 135
- 卵泡, 103
- 参考文献
 - 一般, 133
 - 产科, 130, 131, 132
 - 心脏, 117
- 双显模式, 65
- 同步或三工, 65
- 启动屏幕, 18
- 周长
 - 描述, 83
 - 椭圆, 83
- 图像和短片
 - 保存, 74
 - 图像库, 78
 - 存档, 77
 - 导出, 50, 77
 - 打印, 76, 77
 - 查看, 114
 - 标签, 75
 - 格式, 50
 - 附加, 109
- 增益
 - 自动, 20, 66
 - 调整, 20, 66
 - 调节, 66
 - 重置, 67
- 声强度, 175
- 声输出
 - 术语, 222
 - 测量, 175
- 外周静脉 (PIV)
 - 检查类型, 25
- 外围设备, 11, 162
- 多普勒
 - 成像或扫描, 62
 - 扫描速度, 63
 - 控件, 20, 63
 - 描述, 86
 - 模式, 62
 - 测量, 85
 - 采样范围大小, 62, 63
- 多普勒取样线
 - 偏转, 62
 - 角度, 62, 63

- 采样范围大小, 62, 63
- 头部
 - 预期用途, 6
- 头颅
 - 指数 (CI), 130
- 妇科
 - 检查类型, 25
 - 计算, 102, 103
 - 预期用途, 6, 7
- 妇科测量, 104
- 妊娠
 - 预期用途, 7
- 妊娠测量, 105, 106
 - 参考文献, 130, 131, 132
 - 表格, 44
 - 设置, 44, 45
- 子宫, 103, 135
 - 容积, 135
- 存储
 - 内部, 34, 109, 111
 - 图像和短片, 170
 - 换能器, 169
 - 规格, 169
 - 警报提示, 34
- 存档
 - DICOM, 109
 - 图像和短片, 77
 - 手动, 110
 - 检查, 109, 110
 - 状态, 109
 - 确认, 109
- 安全
 - 标准, 171
 - 注意事项, 224
 - 电气, 153
 - 锁定超声仪, 11
- 安全性
 - 临床, 158
 - 人机工程学, 152
 - 电气, 155, 156
 - 电池, 157
 - 电磁兼容性, 159, 160
 - 设备, 156
- 审计控制, 224
- 容积
 - LV, 122
 - 卵巢, 103

- 参考文献, 134
- 子宫, 103
- 左心室容积, 97
- 心房, 99, 121
- 流量, 88, 135
- 膀胱, 45, 135
- 计算, 84
- 音频, 38
- 密码
 - 更改, 37
 - 用户, 31
 - 要求, 32
- 导入
 - 工作表, 35
 - 自定义检查, 46
 - 设置, 44
 - 证书, 36
- 导出
 - 图像和短片, 77
 - 日志, 52
 - 检查, 110
 - 禁用或启用, 33
 - 自定义检查, 46
 - 设置, 44, 50
- 射血分数 (EF), 97
- 峰值
 - 流速 (VMax), 85, 133
- 工作列表
 - 患者信息, 55, 56
 - 搜索, 56
 - 更新, 56
 - 服务器, 42
 - 条形码, 49, 55
 - 清除, 56
 - 访问, 56
 - 配置, 42, 55
 - 预定的程序, 57
- 工作表
 - 关于, 112
 - 填写, 112
 - 导入, 35
 - 显示, 112
 - 自定义, 34, 35, 112, 113
 - 访问, 35, 113
 - 远程, 35
- 左心室 (LV)
 - FAC, 123
 - 容积, 122, 125
 - 射血分数 (EF), 122
 - 显影, 60
- 流出道, 124
- 质量, 123
- 平均超声孕龄 (AUA), 104, 130
- 归档器
 - DICOM, 41
- 彩色
 - 偏转, 64
 - 定义, 59
 - 成像或扫描, 64
 - 控件, 20, 64
 - 类型, 64
- 影片, 67
- 心房容积, 99, 121
- 心率
 - 参考文献, 120
 - 测量, 85
 - 胎儿, 105
- 心脏
 - 参考文献, 117
 - 检查类型, 25
 - 经食管, 7
 - 预期用途, 6
- 心脏指数 (CI), 96
- 心脏计算
 - ACO, 97
 - CO 和 CI, 96
 - dP/dT, 101
 - FAC, 96
 - IVC, 100
 - MAPSE 或 TAPSE, 97
 - RAP, 101
 - SV 和 SI, 96
 - TDI 波形, 100
 - 压力减半时间 (PHT), 100
 - 射血分数 (EF), 97
 - 左心室容积, 97
 - 左心室质量, 99
 - 心房容积, 99
 - 流速时间积分 (VTI), 95
 - 肺体循环血流量, 98
- 心输出量 (CO), 96
- 恢复出厂设置, 28, 36
- 患者
 - 保存, 57
 - 信息, 53, 55, 56
 - 信息表, 53, 57
 - 列表, 108
 - 新, 53, 57
 - 显示, 48
 - 编辑, 57
- 表, 53
- 输入, 18
- 手动描迹, 86
- 打印
 - 图像和短片, 76, 77
 - 故障排除, 136
 - 检查, 111
- 扫描
 - M 模式, 61
 - 二维, 59
 - 双显模式, 65
 - 同步或三工, 65
 - 多普勒, 62
 - 彩色, 64
 - 控件, 59, 60, 63, 64
 - 模式, 59, 170
 - 程序模式, 60
 - 针, 69, 71, 72
 - 针头, 71
- 扫描速度
 - M 模式, 62
 - 多普勒, 63
- 技术支持, 1
- 报告
 - 产科, 114
 - 保存, 114
 - 修改计算, 113
 - 关于, 112
 - 删除计算值, 113
 - 显示, 113, 114
- 换能器
 - 存储, 169
 - 定义, 227
 - 拆卸, 25
 - 故障排除, 51, 136
 - 清洁和消毒, 143
 - 类型, 227
 - 贮存, 149
 - 运输, 149, 150, 169
 - 连接, 22, 24
 - 选择, 18, 25
 - 鞘管, 27
- 探头 (见 [换能器](#))
- 控件
 - M 模式, 20, 61
 - 二维, 20, 60
 - 保存, 20
 - 冻结, 20
 - 增益, 20, 66
 - 声功率, 60
 - 声输出, 172

- 多普勒, 20, 63
- 彩色, 20, 64
- 成像或扫描, 59
- 成像模式, 20
- 更多, 59
- 更新, 20
- 深度, 20
- 物理, 20
- 自定义, 59
- 选择, 20
- 针头指引, 71, 72
- 描迹
 - 多普勒, 86
 - 手动, 86, 87
 - 自动, 86
- 搜索, 108
- 支架
 - 对接超声仪, 11
 - 尺寸, 168
 - 拆下超声仪, 12
 - 清洁和消毒, 143, 146
- 故障排除, 1, 136
- 网络, 226
- 数据
 - 保存, 57
 - 删除, 111
 - 备份, 109, 110, 139
 - 完整性, 225
 - 查看, 58
 - 编辑, 57
 - 输入, 53, 55, 56, 57
- 文本
 - 手动, 75
 - 移动或编辑, 75
 - 预定义, 75
- 文档, 所用文档体例, 1
- 斜率, 86
- 断开, 12
- 无线
 - 传输, 160
 - 网络, 39
 - 证书, 36
 - 连接, 39
 - 配置, 41
- 日志
 - DICOM, 51
 - 判断提示, 51
 - 导出, 52
 - 换能器, 51
 - 用户, 51
- 时间
 - M 模式, 84
 - 多普勒, 86
 - 时间增益补偿 (TGC), 20, 66
 - 时间平均值 (TAM), 85, 86, 134
 - 时间平均峰值 (TAP), 85, 86, 134
 - 显示器
 - 布局, 18
 - 显示, 48
 - 更新按钮, 20
 - 机械指数 (MI), 172, 173, 174
 - 条形码
 - 工作列表, 49, 55
 - 患者, 55
 - 查看
 - 图像和短片, 114
 - 患者信息, 58
 - 检查, 109
 - 标准
 - EMC 分类, 171
 - HIPAA, 171
 - 机电, 171
 - 标签
 - 删除, 76
 - 文本, 75
 - 显示, 75
 - 移动或编辑, 75
 - 设置, 75
 - 象形图, 76
 - 预定义, 75
 - 检查 (见 [检查](#))
 - 删除, 109
 - 存档, 109
 - 导出, 110
 - 打印, 111
 - 查看, 109
 - 结束, 53
 - 自定义, 45, 46
 - 选择, 18, 25
 - 附加, 109
 - 模式
 - 多普勒, 62
 - 成像或扫描, 59, 170
 - 数据, 48
 - 注意, 定义, 1
 - 流速
 - 时间积分 (VTI), 85, 86, 95, 134
 - 最大值 (VMax), 86
 - 测量, 85, 86
- 浅表
 - 检查类型, 25
 - 预期用途, 7
- 测量
 - 二维和彩色, 82
 - 产科, 104, 105, 106
 - 关于, 80
 - 删除, 81
 - 卡尺, 80
 - 卵泡, 103
 - 周长, 83
 - 多普勒, 85, 86, 87
 - 妇科, 103
 - 心率, 85, 105
 - 心脏, 95, 100
 - 斜率, 86
 - 时间, 84, 86
 - 流速, 85, 86
 - 深度, 83
 - 精度, 116
 - 编辑, 82
 - 自动, 87
 - 距离, 82, 84, 95
 - 面积, 83
- 消息, 51, 137
- 深度
 - 刻度, 19
 - 调整, 66
- 清洁和消毒
 - 定义, 142
 - 斯伯尔丁分类法, 142
 - 模式, 144, 147
 - 超声仪、支架和换能器, 143, 146
 - 配件, 150
- 温度限制, 169
- 湿度限制, 169
- 热指数 (TI), 172, 173, 174
- 生物
 - 测量, 7
- 生物测定学
 - 产科, 104
 - 输入, 53
- 用户
 - 删除, 31
 - 密码要求, 32
 - 日志, 51
 - 更改密码, 37
 - 添加新用户, 30
 - 登录和退出, 37

- 管理, 30, 31
- 电气, 153, 155, 156
- 电气安全, 171
- 电池
 - 关于, 170
 - 安全性, 157
 - 安装或更换, 13
 - 指示器, 15
 - 设置, 48
- 电源
 - 指示器, 15
 - 断开, 156
 - 睡眠, 48
 - 系统, 16
 - 设置, 48
 - 超声仪, 13
- 电磁兼容性, 159, 160, 171
- 登录, 37
- 眼眶
 - 检查类型, 25
 - 预期用途, 6, 7
- 眼科
 - 检查类型, 25
 - 预期用途, 7
- 短片
 - 保存, 74
 - 播放, 114
 - 设置, 74
- 硬件, 10
- 神经
 - 检查类型, 25
 - 预期用途, 7
- 程序
 - 修改代码, 57
 - 更改, 57
- 端口, 10
- 管理员
 - 工作表, 34
 - 登录和退出, 30
 - 配置超声仪, 29
- 系统
 - 功能, 10
 - 控件, 20, 59
 - 日志, 51
 - 运送, 13
- 线缆, 电源, 162
- 组织模型, 176
- 组织谐波成像 (THI), 61
- 经颅
 - 检查类型, 25
 - 预期用途, 6
- 经食管
 - 检查类型, 26
 - 预期用途, 7
- 维修, 139
- 维护, 138, 139
- 缩放, 67
- 网络
 - 以太网, 39
 - 安全, 224
 - 故障排除, 226
 - 无线, 39
 - 状态, 48
 - 目录服务器, 31
 - 规格, 224
- 羊水指数 (AFI), 104, 130
- 肌肉骨骼 (MSK)
 - 检查类型, 25
 - 计算, 106
 - 预期用途, 7
- 肺部
 - 检查类型, 25
 - 预期用途, 6
- 脊柱
 - 检查类型, 25
 - 预期用途, 7
- 腹
 - 围 (AC), 131
- 腹部
 - 检查类型, 25
 - 计算, 89
 - 设置, 45
 - 预期用途, 6
- 膀胱, 45, 135
- 自动删除, 34
- 自动增益, 20, 66
- 自动描迹, 86, 87
- 自定义
 - 工作表, 34, 35, 112, 113
 - 控件, 59
 - 检查类型, 45, 46
- 范围
 - 存储, 169
 - 工作, 169
 - 运输, 169
- 规格
 - 环境, 169
 - 系统, 168
 - 网络, 224
- 视频
 - 帮助, 1, 18, 27
- 教学, 1, 18, 27
- 短片, 74, 114
- 角度
 - 多普勒取样线, 62, 63
 - 测量, 84
- 解剖 M 模式, 61
- 解锁, 11
- 触摸板, 20
- 触摸面板, 21
- 警告, 定义, 1
- 计算
 - 中修改计算, 修改, 113
 - 产科, 104
 - 产科设置, 44, 45
 - 从报告中删除, 113
 - 关于, 80
 - 妇科, 102, 103
 - 容积, 84
 - 容积流量, 87, 88
 - 按钮, 20
 - 肌肉骨骼 (MSK), 106
 - 腹部, 89
 - 颈动脉, 102
 - 髌关节比率, 107
 - 髌关节角度, 107
- 许可密钥, 137
- 许可密钥, 137, 138
- 设置
 - USB, 50
 - 产科, 45
 - 存储, 34
 - 导入和导出, 44, 50
 - 日期和时间, 47
 - 标签, 75
 - 检查类型, 45, 46
 - 电源和电池, 48
 - 短片, 74
 - 腹部, 45
 - 音频, 38
- 误差
 - 测量, 116
 - 算法, 117
 - 采集, 117
- 象形图, 76
- 贮存
 - 换能器, 149
- 超声仪
 - 清洁和消毒, 143, 146
- 超声波术语, 222, 227
- 距离
 - M 模式, 84, 95

- 二维, 82
- 辅助心输出量 (ACO), 97
- 输出量
 - 每搏 (SV), 96
- 辛普森规则, 97, 121, 125
- 运输
 - 换能器, 149, 150
 - 规格, 169
- 运送
 - 系统, 13
- 选择
 - 按钮, 20
 - 换能器, 18, 25
 - 检查, 18, 25
- 配件, 11, 162
 - 清洁和消毒, 150
- 配置向导, 29
- 采样范围大小, 62, 63
- 针
 - 描述, 69, 71
- 针头
 - 指引, 71
- 锁定, 11
- 错误, 51, 137
- 键盘, 21
- 限制, 169
- 静脉
 - 检查类型, 25
 - 预期用途, 7
- 面积
 - 描述, 83
 - 椭圆, 83
- 音频, 38
- 顶臀长度 (CRL), 131
- 顶骨间径 (BPD), 104, 131
- 预产期 (EDD), 104, 130
- 预期用途

- ECG, 6
- 产科, 6, 7
- 儿科, 7
- 前列腺, 7
- 外周血管, 7
- 头部, 6
- 妇科, 6, 7
- 妊娠, 7
- 小器官, 7
- 心脏, 6
- 眼科, 7
- 肌肉骨骼 (MSK), 7
- 肺部, 6
- 腹部, 6
- 预计胎儿体重 (EFW), 45, 104, 130
- 颈动脉
 - 参考文献, 133
 - 检查类型, 25
 - 计算, 102
 - 预期用途, 7
- 髋关节
 - 参考文献, 133
 - 测量, 106, 107

A
ALARA 原则, 172

D
DICOM

- MPPS, 43
- 存储确认, 42
- 归档器, 41
- 日志, 51
- 标准, 171
- 配置, 38, 39

Doppler (多普勒)

定义, 59

E
ECG

- 功能, 72, 73
- 故障排除, 137

H
HIPAA, 171

L
LDAP/AD, 31

M
M Mode (M 模式)

- 定义, 59

M 型取样线, 61
M 模式

- 成像或扫描, 61
- 控件, 20, 61
- 测量, 84, 85, 95
- 解剖, 61

MPPS

- 中断, 110
- 服务器, 39, 43

Q
Qpath/Qview, 34, 113

U
USB

- 导出, 50
- 故障排除, 137
- 设备, 16
- 设置, 50
- 限制, 33

FUJIFILM

SONOSITE

P28704-01

