**技术参数**

**一、设备名称：**超高档心脏彩色多普勒超声诊断仪

**二、数量：壹套**

**三、设备用途及说明：**用于成人心脏、儿童心脏、新生儿心脏及胎儿心脏、血管（外周、腹部、脑血管）、腹部等临床应用;并具备二维和实时三维经胸及经食管超声心动图成像技术，以超声临床诊断应用和相关科研为主。

**四、主要技术规格及系统概述：**

**4.1 主机成像系统：**

4.1.1 超高数字化通道，支持集束精准发射及海量并行处理同步进行多个声束的形成、采集和处理；

4.1.2高分辨率液晶显示器≥21",分辨率1920×1080，无闪烁，不间断逐行扫描，可上下左右任意旋转，可前后折叠；

4.1.3 操作面板具备液晶触摸屏≥12",可通过手指滑动触摸屏进行翻页，直接点击触摸屏即可选择需要调节的参数，操作面板可上下左右进行高度调整及旋转，旋转角度≥720度；

4.1.4 触摸屏可以与主显示器实时同步显示动态图像，并可在触摸屏上进行容积图像的旋转、放大等调整；

4.1.5 显示器可全屏显示扫查图像，包括二维、彩色、频谱和实时三维等，并可显示或隐藏屏幕菜单；

4.1.6 通用成像探头接口≥4个，均为微型无针式接口，4个接口通用，可同时支持矩阵实时三维探头并可任意互换；

4.1.7 纯净波单晶体探头技术:支持矩阵、相控阵、凸阵、线阵探头，包括成人相控阵、儿童相控阵、成人矩阵、儿童矩阵、血管矩阵及经食管矩阵探头；

4.1.8 数字化二维灰阶成像及M型显像单元；

4.1.9 M型及解剖M型技术；

4.1.10 脉冲反向谐波成像技术；

4.1.11 彩色多普勒成像技术;

4.1.12 彩色多普勒能量图技术;

4.1.13 数字化频谱多普勒显示和分析单元(包括PW、CW和High PRF);

4.1.14 动态范围≥320 dB;

4.1.15 数字化通道数≥7,000,000；

4.1.16 智能全域聚焦技术；

4.1.17 实时双同步/三同步功能；

4.1.18 内置DICOM 3.0 标准输出接口；

4.1.19 内有一体化超声工作站；

4.1.20 系统主机内置硬盘≥1TB；

**4.2 二维灰阶成像单元**

4.2.1 所有探头均为宽频、变频探头，基波频率、基波的具体数值可在屏幕上显示；

4.2.2 具备自适应核磁像素优化技术，可增强组织边界，抑制斑点噪声，可用于多种模式（2D、3D）,多级可调（≥5级），支持所有探头；

4.2.3 高级心肌增强功能，使用自适应算法抑制组织杂波，减少噪声及超声伪像。增加心肌和其他心脏结构信号；

4.2.4 实时空间复合成像技术，同时作用于发射和接收多角度声束；

4.2.5 凸阵、线阵探头具备扩展成像技术，可与空间复合成像，斑点噪声抑制技术联合使用；

4.2.6 一键优化图像，可实时优化二维增益、TGC曲线等成像参数；

4.2.7 自动实时持续增益补偿；

4.2.8 侧向增益补偿技术，可支持相控阵探头、矩阵实时三维探头，≥8段，且可视可调；

4.2.9 具备双幅对比显示，可自动识别收缩期及舒张期，便捷Simpson测量；

4.2.10 分辨率和帧频可视可调，且支持凸阵、线阵、相控阵、矩阵实时三维探头；

4.2.11 穿刺引导功能：支持相控阵、凸阵、线阵探头穿刺引导功能；相控阵探头穿刺引导角度≥3个，凸阵探头穿刺引导角度≥9个；线阵探头穿刺引导角度≥8个；

4.2.12 具备专业心超工作者定制界面，支持2D、3D功能选件位置个性化选择，提高心超医生易用性；

**4.3 彩色多普勒血流成像单元**

4.3.1 具有二维彩色模式、实时三维彩色模式、能量图模式、微视血流成像模式、彩色M型模式、组织多普勒模式等多种成像模式；

4.3.2 自适应超宽频带彩色多普勒成像技术；

4.3.3 彩色实时同屏双幅对比显像

4.3.4 具备专业冠脉血流成像模式，可支持所有心脏成像探头；

4.3.5 彩色增益可独立调节，支持凸阵、线阵、相控阵、矩阵实时三维探头；

**4.4 频谱多普勒成像单元**

4.4.1提供PW、CW、High PRF模式，高性能三同步成像；

4.4.2 实时自动多普勒测量分析，可提供多参数选择；

4.4.3 一键自动优化多普勒频谱，自动调整基线及量程等参数；

4.4.4 频谱自动分析系统：包括实时自动包络、手动包络等；自动计算各血流动力学参数，参数可根据客户需要灵活进行选择；

**4.5 组织多普勒成像单元**

4.5.1 具备高帧频彩色和脉冲波组织多普勒成像；

4.5.2 二维、速度曲线同屏显示；

4.5.3 提供专业TDI测量软件包，可进行组织速度、位移、应变、应变率等进行整体和节段定量分析；

4.5.4 提供基于组织多普勒的定量分析，可同时显示≥32个亚节段的心肌速度曲线、位移曲线、应变及应变率曲线，可用于整体及节段功能评价；

**4.6 组织谐波成像单元**

4.6.1 具备脉冲反相谐波技术；

4.6.2 可显示谐波频率和基波频率；

**4.7 超声造影成像单元**

4.7.1 造影剂成像单元,包含左心腔造影LVO、LowMI实时灌注成像和Flash爆破造影成像；

4.7.2 支持负荷超声成像下的心肌灌注造影；

4.7.3 具有心腔和心肌造影成像；

4.7.4 支持实时相交互两个平面同屏同时相显示造影成像技术；

4.7.5 支持矩阵实时三维造影成像技术；

4.7.7 具备造影定量分析软件，可提供≥6种参数及动态曲线；且造影连续采集时间≥6分钟；

**4.8 负荷超声成像单元**

4.8.1 内置专业负荷超声模板；

4.8.2 可提供负荷超声斑点追踪定量分析；

4.8.3 智能旋转角度可植入负荷超声模板中，加快工作流程；

**4.9心脏实时三维成像单元**

**4.9.1探头和功能**

4.9.1.1支持纯净波单晶体矩阵实时三维探头，结合微电子技术，振元数≥3000个同时发射声束，与主机技术相结合，提供实时三维显像；

4.9.1.2 支持经食管纯净波单晶体矩阵实时三维探头；

4.9.1.3 支持三维成像直接测量功能，可测量距离、面积等；

**4.9.2 实时智能旋转成像**

4.9.2.1矩阵实时三维探头可在不移动探头情况下可实现0－360度任意平面显像，方便获取所需图像；

4.9.2.2无需转动探头，可一键快速进行心尖四腔、心尖两腔、心尖三腔等常用心脏切面切换；

4.9.2.3支持二维、彩色、M型、TDI、负荷、心腔造影、心肌造影等多种模式下应用；

**4.9.3 实时任意多平面成像**

4.9.3.1 同屏显示任意相交互的两幅图像，支持横向、旋转和仰角转向；

4.9.3.2 支持二维、彩色、负荷、心腔造影、心肌造影等多种模式下应用；

4.9.3.3 实时任意多平面成像支持自动心脏功能定量分析；

**4.9.4 实时三维成像模式**

4.9.4.1 实时三维灰阶成像和实时三维血流成像；

4.9.4.2 实时三维全容积成像(Full Volume)，且可以独立调节分辨率和帧频；

4.9.4.3 实时三维缩放成像(3D Zoom)，专用成像预设模式，可快速用于心脏瓣膜等结构成像；

4.9.4.4 实时三维高帧频成像(HVR)；

4.9.4.5 实时三维奔流容积成像(xVR)；

4.9.4.6 实时三维造影成像；

4.9.4.7 实时双容积视野成像，支持内面观和对面观，可一键同时显示同一心脏容积图像不同观察方向两个容积切面，支持实时和冻结状态下的经胸和经食管实时三维图像显示；

4.9.4.8 实时三维MPR显示支持任意平面调整；

4.9.4.9 实时三维智能切割技术，可以从多个方向观察感兴趣区；

4.9.4.10实时三维两点获取感兴趣区容积图像，可从任意方向、角度两点切割，快速获取所需容积图像；

4.9.4.11实时三维断层成像，实时或冻结状态下，容积图像一键进入多切面模式，切片方向灵活调整，支持造影，负荷等多种模式应用，可同步显示≥12个切面；

4.9.4.12实时三维定位评估技术，三维结构指导二维切面快速获取，快速获取所需解剖结构，精准测量感兴趣区大小，协助医生正确选择介入装置；

4.9.4.13支持触摸屏同步显示超声显示器三维图像，并可在触摸屏上使用手指移动随意多维度容积图像缩放和旋转等；

**4.10 测量及定量分析**

4.10.1 常规测量和分析（B型、M型、频谱多普勒、彩色多普勒）；

4.10.1.1 一般常规测量（直径、面积、体积、狭窄率、压差等）；

4.10.1.2 多普勒血流测量及分析软件包；

4.10.1.3 专业心脏功能测量与分析，可支持Simpson 三点法快速描记心内膜，加快工作流程；

4.10.1.4 自动、实时多普勒频谱波形分析，在实时或者冻结模式下都可以使用；

**4.10.2 感兴趣区定量**

4.10.2.1 用户自定义的区域≥10 个；

4.10.2.2 自动标记 ECG 触发，以实现特定心动周期时相的定量分析；

4.10.2.3 生成时间－密度曲线，支持多种曲线拟合模式；

4.10.2.4 分析结果包括每一帧图像的 dB 数值、密度或速度/频率、达峰时间、"A” 值，曲线下面积和峰值密度；

**4.10.3 血管中内膜厚度自动测量:**

4.10.3.1 对感兴趣区域内自动测量，无需手动描计，计算结果为一段距离内的平均值，提高测量的可靠性和可重复性，并可根据血管内中膜厚度不同进行优化设置，脱机数据可输出；

**4.10.4 心肌应变定量**

4.10.4.1 实时组织多普勒定量技术,可整体或分节段曲线显示，同时可显示≥32条节段曲线，方便同一时相任意节段数据对比分析；

4.10.4.2 可显示组织速度、位移、应变、应变率等多种参数曲线，并支持曲线测量对比分析；

**4.10.5 自动化二维心功能定量技术**

4.10.5.1自动二维左心房功能定量 依据选择的心脏切面自动描记感兴趣区，自动计算EF，ESV，EDV，最大体积，最小体积以及LVEF、PER、PRFR、AFF；

4.10.5.2 自动组织瓣环位移功能可自动对二尖瓣和三尖瓣瓣环运动进行可视化定量分析，快速评估心脏整体功能；

4.10.5.3 可使用回放或存储剪辑分析，可在机和脱机分析；

**4.10.6 心脏自动应变定量**

4.10.6.1 专用的结合TomTec的智能化自动应变分析模块；

4.10.6.2 连接和未连接心电信号的超声图像均可在机分析；

4.10.6.3 支持心脏常规二维、心脏造影成像等多种模式下使用；

4.10.6.4 全自动识别左心室切面并追踪，快速获得左心室整体应变值、左心室长径值、左心室18节段应变牛眼图和达峰时间牛眼图；

4.10.6.5 全自动识别追踪左心房切面，快速获取左心房储备功能、管道功能、收缩功能应变值及曲线，并同时提供ED、PreA两种参考时间点左心房应变值；

#4.10.6.6 全自动识别追踪右心室切面，快速获取右心室四腔和游离壁整体应变值，同时得到右心室游离壁三个节段应变曲线；

**4.10.7 自动心肌运动定量**

4.10.7.1 可在机分析心脏长轴和短轴图像，不依赖ECG，可在机选择分析内、中、外三层心肌信息；

4.10.7.2 可快速获得左心室长轴切面容积曲线、长轴应变曲线、长轴位移曲线等；自动计算心脏EF值、左心室长轴应变及达峰时间结果，长轴应变结果以17或18节段牛眼图显示；

4.10.7.3 快速获得左心室短轴切面面积曲线、圆周应变曲线、径向位移曲线、旋转曲线等；自动计算左心室短轴FAC、左心室短轴应变及达峰时间等，短轴应变及达峰时间以18节段牛眼图显示；

4.10.7.4 自动组织瓣环位移功能可自动对二尖瓣和三尖瓣瓣环运动进行可视化 定量分析，快速评估心脏整体功能；

**4.10.8 负荷心肌运动定量**

4.10.8.1 支持负荷试验状态下左心室整体和节段进行应变定量分析；

**4.11 图像存储与（电影）回放重现及病案管理单元**

4.11.1 数字化捕捉、回放、存储动、静态图像，实时图像传输，实时 JPEG 解压缩，可进行参数编程调节；

4.11.2 主机内置硬盘≥1T，可扩展的存储装置：大容量移动硬盘、DVD-RW、DVR等；

4.11.3 具备主机硬盘图像数据存储；

4.11.4 病案管理单元包括病人资料、报告、图像等的存储、修改、检索和打印等；

4.11.5 可根据检查要求对工作站参数（存储、压缩、回放）进行编程调节；

**4.12 参考信号：**ECG心电信号；

**4.13 输入和输出信号：**

4.13.1 输入：DICOM DATA；

4.13.2 输出：DP高清数字化输出；

**4.14 图像管理与记录装置：**

4.14.1 内置图像管理系统；

4.14.2 支持DVD／USB图像导出存储；

**4.15 连通性**

4.15.1医学数字图像和通信协议， DICOM 3.0 版接口部件；

**五、技术参数及要求**

**5.1 系统通用功能**

5.1.1 高分辨率液晶显示器≥21",分辨率1920×1080，无闪烁，不间断逐行扫描，可上下左

右任意旋转，可前后折叠。

5.1.2操作面板具备液晶触摸屏≥12",可通过手指滑动触摸屏进行翻页，直接点击触摸屏即可

选择需要调节的参数，操作面板可上下左右进行高度调整及旋转，旋转角度≥720度；

5.1.3 标准成像探头接口≥4个，无针式微型接口，均可通用；

5.1.4 功能分区控制面板，可升降、旋转、前后左右平移, 电子锁定；

**5.2 探头规格**

5.2.1 频率:超宽频变频探头, 探头频率1 MHz 到22 MHz；

5.2.2 类型:相控阵、凸阵、线阵、矩阵实时三维探头；

5.2.3 压电晶体材料：相控阵、凸阵、矩阵实时三维探头均具备采用纯净波单晶体材料；

**5.3 二维成像主要参数:**

5.3.1 成人心脏探头：成像频率1-5MHz

腹部探头：成像频率1-5Hz

血管探头：成像频率3-12Hz

经食道三维探头：成像频率2-7MHz

5.3.2 扫描速率: 相控阵,全视野，18cm深度时，帧速率≥ 100 帧/秒

凸阵,全视野，18cm深度时，帧速率≥ 39 帧/秒

线阵,全视野，4cm深度时，帧速率≥ 63 帧/秒

5.3.3 扫描深度：最大扫描深度≥40cm；

5.3.4 声束聚焦:发射接收动态连续聚焦；

5.3.5 回放重现及存储:灰阶图像回放≥2500幅，存储时间≥6分钟；

5.3.6 预设条件:针对不同的检查脏器,预置最佳化图像的检查条件,减少操作时的调节,及常用所需的外部调节及组合调节，每个探头可提供预设置≥40个；

5.3.7 增益调节:2D/Color/Doppler可独立调节, TGC分段≥8， 支持LGC分段调节；

**5.4 频率多普勒**

5.4.1 脉冲波多普勒PW，连续波多普勒CW，高脉冲重复频率HPRF；

5.4.2 多普勒探头与频率: PW，CW；

5.4.3 最大测量速度:PW，1.6MHz，0°时，血流速度最大≥8m/s; CW，1.8MHz，0°时血流速度最大≥25m/s ；

5.4.4 最低测量速度1mm/s (非噪声信号)；

5.4.5 显示方式:B/D、B/C/D、D；

5.4.6 电影回放:≥2000帧；

5.4.7 零位移动: ≥6级；

5.4.8 取样宽度及位置范围:宽度0.5-20mm; 分级可调；

5.4.9 滤波器:高通滤波或低通滤波两种；

5.4.10 显示控制:反转显示(左/右,上/下),零移位, D扩展, B/D扩展,局放及移位；

**5.5 彩色多普勒**

5.5.1 显示方式: 速度方差显示、能量显示、速度显示、方差显示；；

5.5.2 二维图像/频谱多普勒/彩色血流成像三同步显示

5.5.3 彩色显示角度: 20-120°选择；

5.5.4 彩色显示帧数: 全视野, 18cm深,帧频≥19帧/秒；

5.5.5 组织多普勒帧频：全视野，18cm深，帧频≥110帧/秒；

5.5.6 显示位置调整:感兴趣的图像范围:-20°-+20°；

5.5.7 显示控制:零位移动分+15级,黑/白与彩色比较,彩色对比；

5.5.8 彩色增强功能:彩色多普勒能量图(CDE/CPI);组织多普勒(TDI)；

**5.6 超声图像及病案管理系统**

5.6.1 动态图像采集,存储, 一次连续采集≥100幅；

5.6.2 同屏电影回放≥4画面,可调回放速度；

5.6.3 存储图像及文档: 硬盘≥1TB,CD/DVD、以及USB接口；

5.6.4 支持报告存储,检索,统计；

5.6.5 为保护病人隐私，图像存储时可隐去病案信息进行存储；

5.6.6 DICOM QVue图像阅读器；

**5.7. 超声功率输出调节:** B/M,PW,CDFI,输出功率选择多级可调；