

ICS 17.140.50
CCS C 41

YY

1875

中华人民共和国医药行业标准

YY/T 0937—2022

代替 YY/T 0937—2014

超声仿组织体模的技术要求

Technical requirements for ultrasonically tissue-mimicking phantom

2022-05-18 发布

2023-06-01 实施



国家药品监督管理局 发布

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 仿组织体模的技术要求	3
5 仿组织体模随附文件	4
6 仿组织体模技术参数测量方法	4
7 仿组织体模评价	4
附录 A (资料性) 关于 B 型超声成像探测深度两种测量方法的说明	5
附录 B (资料性) 关于 TM 材料和靶线技术要求的说明	6
附录 C (规范性) 仿组织体模评价	8
参考文献	9

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 YY/T 0937—2014《超声仿组织体模的技术要求》，与 YY/T 0937—2014 相比，除结构调整和编辑性改动之外，主要技术变化如下：

- 更改了“术语和定义”的内容(见第 3 章,2014 年版的第 3 章)；
- 删除了“仿组织体模概述”的内容(见 2014 年版的第 4 章)；
- 更改了“通用体模和小器官体模”的要求(见 4.1,2014 年版的 5.1)；
- 更改了“仿组织体模随附文件”的要求(见第 5 章,2014 年版的第 6 章)；
- 更改了“关于 TM 材料和靶线技术要求的说明”的内容(见附录 B,2014 年版的附录 A)；
- 增加了“仿组织体模评价”的内容(见第 7 章、附录 C)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由国家药品监督管理局提出。

本文件由全国医用电器标准化技术委员会医用超声设备标准化分技术委员会(SAC/TC 10/SC 2)归口。

本文件起草单位：中国科学院声学研究所、湖北省医疗器械质量监督检验研究院。

本文件主要起草人：牛凤岐、朱承纲、蒋时霖、张迪、程洋、吴成志。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- YY/T 0937—2014。



超声仿组织体模的技术要求

1 范围

本文件规定了超声仿组织体模的技术要求、随附文件、测量方法和评价。
本文件适用于超声仿组织体模。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 4472 化工产品密度、相对密度的测定
GB 10152—2009 B型超声诊断设备
GB/T 15261 超声仿组织材料声学特性的测量方法
YY/T 0703—2008 超声实时脉冲回波系统性能试验方法

3 术语和定义

GB 10152—2009、YY/T 0703—2008 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

超声仿组织体模 **ultrasonically tissue-mimicking phantom; ultrasound tissue phantom**

由超声仿组织材料和其中嵌埋的一组或多组靶标组成的 B 型超声成像性能检测装置。

[来源:GB 10152—2009,3.8,有修改]

3.2

超声仿组织材料 **ultrasonically tissue-mimicking material**

在超声频段内,其声速、衰减系数、背向散射系数等特性类似于软组织的材料。

注:简称 TM 材料。

[来源:GB 10152—2009,3.10,有修改]

3.3

声衰减系数斜率 **sound attenuation coefficient slope**

TM 材料声衰减系数与频率关系过直角坐标系原点拟合直线的斜率。

注:单位为分贝每厘米兆赫兹, dB/(cm·MHz)。

3.4

靶标 **target**

嵌埋于超声体模的 TM 材料中,用于检测 B 型超声成像仪器特定性能的目标物,如尼龙单丝、无回波圆柱(仿囊肿)、强散射圆柱(仿肿瘤)、无机非金属颗粒(仿结石)、具有指定散射水平和厚度的平面层、与背景背向散射不同的卵形体、背向散射不同的系列圆柱体、圆锥体等。

3.5

盲区靶群 **target group for dead zone**

紧靠超声体模声窗下表面处,与声窗距离不同,依次斜向排列,用于检测 B 型超声成像盲区的一组

尼龙线靶。相邻靶线纵向间距通常为 1 mm。

3.6

纵向线性靶群 longitudinal linear target group

位于超声体模声窗下方,沿纵向等距离直线排列,用于检测 B 型超声成像纵向测距准确度和探测深度的成组尼龙线靶。

注:关于 B 型超声成像仪器探测深度两种测量方法的说明见附录 A。

3.7

横向线性靶群 transverse linear target group

位于超声体模声窗下方,沿横向等距离直线排列,用于检测 B 型超声成像横向测距准确度的成组尼龙线靶。

3.8

轴向分辨力靶群 target group for axial resolution

在超声体模的指定深度处,纵向间距不同,依次沿曲线或斜线排列,用于检测 B 型超声成像轴向分辨力的若干组尼龙线靶。

3.9

侧向分辨力靶群 target group for lateral resolution

在超声体模的指定深度处,横向间距不同,依次沿横向直线排列,用于检测 B 型超声成像侧向分辨力的若干组尼龙线靶。

3.10

多用体模 multi-purpose phantom

由背景 TM 材料和其中嵌入的多个线靶群(通常包括盲区靶群、纵向线性靶群、横向线性靶群、轴向分辨力靶群、侧向分辨力靶群等)及模仿囊肿、肿瘤、结石等病灶的靶标组成,用于检测低频(通常指 5 MHz 以下) B 型超声成像仪器的盲区、探测深度、轴向/侧向分辨力、纵向/横向几何测量误差等大部分性能参数,并可考察图像均匀性、对典型病灶的成像情况等特性的超声仿组织体模。

3.11

小器官体模 small part phantom

由背景 TM 材料和其中嵌入的多个线靶群(通常包括盲区靶群、纵向线性靶群、横向线性靶群、轴向分辨力靶群、侧向分辨力靶群等)及模仿囊肿、肿瘤等病灶的靶标组成,用以检测高频(通常指 5 MHz 及以上) B 型超声成像仪器的盲区、探测深度、轴向/侧向分辨力、纵向/横向几何误差,并可考察图像均匀性、典型病灶成像情况等特性的超声仿组织体模。

注:由于相应 B 型超声成像仪器诊断对象位置表浅,高频探头具有更高的空间分辨力和较低的探测深度,小器官体模区别于多用体模的基本特点是:整体尺寸、仿病灶尺寸和分辨力靶群中的靶线间距更小,盲区靶群中最上靶线及仿病灶位置更接近声窗。

3.12

切片厚度体模 slice thickness phantom

由背景 TM 材料和其中嵌入的有背板或无背板散射层和(或)纵向线靶群,专用于检测 B 型超声成像仪器声束切片厚度参数的超声仿组织体模。

3.13

三维体模 three-dimensional(3D) phantom

由背景 TM 材料和其内嵌入的卵形靶标组成,专用于检测三维成像中体积测量误差的超声仿组织体模。

注:通常情况是,背景 TM 材料与靶标声衰减特性相近,但背向散射明显不同。

3.14

对比度分辨力体模 contrast resolution phantom

由背景 TM 材料和其中 embed 的、背向散射高于和低于背景的圆柱形、圆锥形或宝塔形靶标组成,用以检测 B 型超声成像仪器的对比度分辨力参数的超声仿组织体模。

3.15

动态范围体模 dynamic range phantom

由低衰减、无散射凝胶和高衰减、有散射凝胶两部分沿深度方向阶梯式组合而成,专用于检测 B 型超声成像仪器的动态范围参数的超声仿组织体模。

4 仿组织体模的技术要求

4.1 多用体模和小器官体模

4.1.1 TM 材料声速

多用体模和小器官体模所用 TM 材料的声速宜取 (1540 ± 10) m/s。

注:声速值是在 (23 ± 3) °C 条件下测量。为满足特定 B 型超声性能指标的测试要求,体模的使用者也可选用特定声速值的体模,但应在报告中注明,关于 TM 材料声速技术要求的说明见附录 B。

4.1.2 TM 材料声衰减系数斜率

多用体模和小器官体模所用 TM 材料的声衰减系数斜率宜在 0.2 dB/(cm·MHz)~ 0.9 dB/(cm·MHz) 之间,体模的使用者可依据其用途选择合适的数值,如中位值为 0.7 dB/(cm·MHz)、 0.5 dB/(cm·MHz) 或 0.25 dB/(cm·MHz) 等。如未予规定,宜采用 (0.7 ± 0.05) dB/(cm·MHz)。

注:声衰减系数斜率值在 (23 ± 3) °C 条件下测量,关于 TM 材料声衰减系数斜率技术要求的说明见附录 B。

4.1.3 尼龙靶线直径

多用体模和小器官体模所用尼龙靶线的直径宜为 (0.3 ± 0.05) mm 或 (0.1 ± 0.02) mm,体模的使用者可依据其用途选择合适的数值。如未予规定,宜采用 (0.3 ± 0.05) mm。

注:关于尼龙靶线技术要求的说明见附录 B。

4.1.4 尼龙靶线位置公差

多用体模和小器官体模所用尼龙靶线位置公差宜在 ± 0.1 mm 范围内。

4.1.5 纵向线性靶群中的相邻靶线间距

多用体模和小器官体模纵向线性靶群中的相邻靶线间距宜为 10 mm。

4.1.6 横向线性靶群中的相邻靶线间距

多用体模和小器官体模横向线性靶群中的相邻靶线间距宜为 10 mm 或 20 mm。

4.2 专用体模

专用体模中背景 TM 材料声学特性的要求同多用体模。其他因素的要求见表 1。

表 1 专用体模的技术要求

序号	项目	技术要求
1	切片厚度体模	背景 TM 材料声学特性:同多用体模中 TM 材料 尼龙靶线几何参数:同多用体模中的靶线 漫反射片靶背向散射水平:高于背景 TM 材料 漫反射片靶厚度: <0.4 mm
2	三维体模	背景 TM 材料和卵形靶标声速:同多用体模中 TM 材料 背景 TM 材料和卵形靶标声衰减系数斜率:同多用体模中 TM 材料 卵形靶标背向散射水平:宜低于背景 TM 材料
3	对比度分辨力体模	背景 TM 材料和靶标声速:同多用体模中 TM 材料 靶标声衰减水平:同多用体模中靶标 靶标材料背向散射水平:高于和低于背景材料且成序列排布
4	动态范围体模	高散射区材料声学特性:同多用体模中 TM 材料 无回波区材料声速:同多用体模中 TM 材料

5 仿组织体模随附文件

仿组织体模制造商宜在随附文件中告知下列内容:

- 指定条件下的使用寿命;
- 适用的频率范围;
- TM 材料的声速和声衰减系数斜率;
- 靶线材质、直径和位置公差;
- 靶群位置和靶线间距;
- 仿病灶性质、几何尺寸和所在位置;
- 维护保养措施。

6 仿组织体模技术参数测量方法

6.1 TM 材料声速

按照 GB/T 15261 中方法测量。

6.2 TM 材料声衰减系数斜率

按照 GB/T 15261 中方法测量。

6.3 尼龙靶线直径

使用精度符合要求的通用量具测量。

6.4 靶线孔位准确度

利用经校准的模板测量。

7 仿组织体模评价

仿组织体模评价方法见附录 C。

附录 A

(资料性)

关于 B 型超声成像探测深度两种测量方法的说明

从临床需要角度,人们希望 B 型超声成像能够看到的人体深度越大越好。表征这一性能的技术参数是“探测深度”,但测量这一参数的方法则有散射光点法和线靶法两种。

美国威斯康星麦迪逊大学和辐射测量公司(RMI)是超声体模的国际首创者,也是 B 型超声成像性能测量方法的最早提出者。他们对 B 型超声成像探测深度的定义,是在被检设备声束焦点设置在最远处,输出功率和接收增益设置在最大时,影像散射光点所能显示的 TM 材料的最大深度。从概念上说,这一定义无疑是与临床实践吻合的。但问题在于,将这一定义应用于正式质量保证检测程序必须满足一个前提条件:超声体模所用 TM 材料的声速、声衰减系数斜率和背向散射系数都必须在事先明确规定,而要规定就必须能够采用标准化方法准确测量。但众所周知的是,虽经欧美发达国家权威人士多年努力,TM 材料背向散射系数的标准化测量依然未获解决,以致在关于多普勒体模的国际标准 IEC 61685:2001 中,关于仿血液背向散射系数测量问题所能引用的参考资料只有两篇实验研究论文,而不是正式的测量方法标准。对于 TM 材料声学特性参数的测量,虽在 GB/T 15261 中引用了由 IEC 61685:2001 转化的 YY/T 0458,但真正实现标准化测量的只有声速和声衰减系数。在不能就 TM 材料的背向散射系数做出规定和没有标准化方法予以检测验证的情况下,对于同一台 B 型超声成像仪器,在声衰减系数相同但背向散射不同的体模上,测得的探测深度必然是不同的。在 TM 材料仅有声衰减特性符合要求,而回波影像上没有可见的背向散射光点(纯吸收或散射极弱)的极端情况下,探测深度的读数几近为零。

鉴于上述情况,国内 B 型超声成像产品标准自 1988 年发布的 GB 10152 和 GB 10153 起,就是以声束聚焦最远,发射功率和接收增益最大时影像显示可见的纵向靶线数作为探测深度。采用这一定义的前提是,对 TM 材料的声速、声衰减系数斜率和靶线材质、直径和纵向线性靶群的相邻靶线间隔都必须做出规定。诚然,采用这一定义测得的 B 型超声探测深度与在真实人体组织上的临床所见是不同的;但在工程层面,这一办法却很好地解决了多台 B 型超声成像产品的横向比较和同一台在用 B 型超声成像产品性能变异的跟踪监测问题。毫无疑问,一旦国际上实现了 TM 材料背向系数的标准化测量和做出了统一规定,则 B 型超声成像探测深度的测量都将向散射光点法回归。

附 录 B

(资料性)

关于 TM 材料和靶线技术要求的说明

作为检测 B 型超声成像性能的首要手段,超声仿组织体模的突出特点是仿真、定量和标准化。仿真,即构成体模的媒质模仿人体软组织的声学特性;定量,即对 TM 材料的声学特性和靶标的声学特性、结构特征及空间布置有定量要求;标准化,即在一定的地域、部门、系统内以及针对特定的目的,对体模的技术特性做出统一规定。

自上世纪 80 年代初至今,关于超声仿组织体模所用 TM 材料声学特性最有代表性的要求是,声速为 $(1\ 540\pm 10)$ m/s,声衰减系数与频率成近似线性关系,其斜率为 (0.7 ± 0.05) dB/(cm·MHz);尼龙靶线直径为 (0.3 ± 0.05) mm,几何位置公差为 ± 0.1 mm。但上世纪末,一些制造商采用了声衰减系数斜率为 (0.5 ± 0.05) dB/(cm·MHz)的 TM 材料和直径为 0.1 mm 的尼龙靶线,探测深度靶群中的靶线间距既有 10 mm 者,也有 20 mm 者。这就给使用者提出了依据需要做出选择的问题。对此要区分两种情况:如果是进行并无技术标准要求的研究试验,或只做一般的定性观察,所用体模的技术参数可随其具体目的自行选择;反之,如果是基于指定标准的产品质量检验,则超声体模所用 TM 材料的声学特性和尼龙靶线的直径、间距等都必须符合相应标准中的规定。具体原因是:

a) TM 材料声速对 B 型超声成像性能检测结果的影响

1 540 m/s 是国际公认的人体软组织声速平均值。医用超声仪器的许多设计计算,如所成影像的纵横向几何标尺,距离、周长、面积等项测量中的时空联系,声透镜和电子聚焦的焦距及焦域尺寸预计,扫描角度、线数和帧率的设计等,都是基于这一认定进行的。如果 B 型超声成像产品性能检测所用超声体模违背这一规定,则与上述设计计算有关的产品技术特性将无法得到印证,还将不可避免地因体模影像的形状失真和数值失准导致对被检产品质量的扭曲评价。

美国密歇根州立 Wayne 大学医学院放射物理系 A.Goldstein 于 2000 年发表的研究结论是:声速不同于 1 540 m/s 的超声体模,不能用于查验配用线阵、凸阵、相控阵和矢量阵探头的 B 型超声成像仪器的距离测量误差,也不能用于测量和预计探头在临床实践中的聚焦功能。

英国诺丁汉市立医院医学物理科 Dudley 等和纽卡斯特总医院的 P.D.Clark 于 2002 年发表的研究结论是:在低声速体模中,超声声束剖面显著变宽。要求获得准确声束剖面测量结果的使用者,宜利用声速为 1 540 m/s 的声传播媒质。不同类型的体模得出的结果是不同的,故对超声扫描仪作系列比较时,宜固定采用一种体模。

2004 年,A.Goldstein 就此再次发文指出:现已证明,声速低于 1 540 m/s 的体模会产生错误的声束宽度测量结果。这种误差,电子聚焦的换能器比机械聚焦者大。因此,低声速体模宜限于设备性能的定性检查。

美国维斯康星迈迪逊大学医学物理系 Q.Chen 和 J.A.Zagzebski 于 2004 年发表的研究结论是:如超声体模所用媒质中的声速与超声扫描仪声束形成器中的假定声速值不同,不但会引起超声影像中线靶位置的错讹,而且会导致动态接收聚焦忽视该线靶。其结果是,靶所成影像的侧向脉冲回波剖面展宽。对于声速为 1 450 m/s 的聚氨酯橡胶材料,由于其值偏低 6% 导致声束宽度增大到 200%~500%。

b) TM 材料声衰减对 B 型超声成像性能检测结果的影响

人体组织对超声波是具有衰减作用的。这种作用带来两个方面的后果:一方面,衰减越大的组织,能够被超声波“看到”的深度越浅;另一方面,由于声束“钝化(beam-hadenning)”作用的存在,衰减越大的组织,高频成分损失越甚,侧向分辨力和切片厚度的劣化越严重。据此,在标准规定超声体模所用 TM 材料声衰减系数斜率为 (0.7 ± 0.05) dB/(cm·MHz)的情况下,如果改用了 (0.5 ± 0.05) dB/(cm·MHz)的体模(或者相反),亦或在体模使用频段内,TM 材料声衰减系数与频率之间不是直线关系,则

只能得到曲解的探测深度、侧向分辨力及切片厚度测量结果。

关于超声仿组织体模中衰减参数的由来,美国威斯康星大学医学物理系教授,美国产超声体模的首创者之一、超声影像设备质量管理学说的奠基者 Zagzebski 的论述是:TM 材料中的声衰减参数“有 0.5 dB/(cm·MHz)和 0.7 dB/(cm·MHz)两种。有些使用者之所以偏好衰减较低者,是由于他们发现更容易找到体模中的目标。制定标准的团体之所以取用较高的衰减值,是因为如此才能应对更普遍的被检仪器。”“0.7 dB/(cm·MHz)是从难以穿透的脂肪肝测得的衰减系数斜率,但具有如此衰减值的 TM 材料中的看到的结构目标的深度,才更接近临床实际。”

基于上述原因,在英国药品和医疗产品管理局(MHRA)于 2001~2004 年间组织的,为了对进口医用超声设备进行技术评估而进行的系统性检测中,使用了琼脂凝胶型和橡胶型两种体模。琼脂凝胶型体模所用 TM 材料声速为 1 540 m/s,衰减系数与频率呈良好的线性关系,斜率为(0.7±0.05)dB/(cm·MHz),适用于所有参数和整个频段;而橡胶型“体模”,由于所用材料声学特性的缺陷,导致侧向分辨力、切片厚度、无回波靶标和探测深度严重劣化,且高频尤甚,故最后只选用了琼脂凝胶型体模的测量结果。

c) 靶线材质和几何因素对 B 型超声成像性能检测结果的影响

理论和实践都表明,埋置于超声体模中的靶线的回波幅度,与其材质和直径都有密切关系。在直径相同时,金属线的回波强于尼龙线;同为金属线,粗者回波强于细者;但同为尼龙线,由于取向度的影响,其回波强弱却不与线体直径成单调关系。再者,当靶线在体模中沿深度方向一字排开时,除第一条线之外,其余每条线的回波强度都要受到遮挡(Shadowing)效应的影响,而且相邻靶线的间距越小(靶线越密),则遮挡的影响越大。于是,当标准中规定以纵向线性靶群中可见靶线数表征 B 超仪器的探测深度时,其测值不仅取决于 TM 材料的声衰减高低,而且与靶线材质、直径和间距有着极为密切的关系。因此,如仅规定 TM 材料的声衰减,而不限定靶线的材质、直径和间距,则对探测深度的测量结果同样是毫无意义的。

附 录 C
(规范性)
仿组织体模评价

评价超声仿组织体模所用设备和评价项目、方法步骤如下。

a) 设备

1) 超声成像仪器

具备 B 型超声成像功能的设备。

2) 参考装置

参考装置,即技术参数更接近中位值的有效专用装置。

b) 评价项目和方法步骤

成品评价宜在(23±3)℃温度范围内进行,被检体模与参考装置同处放置时间不短于 24 h,以确保二者具有同一温度。具体操作见表 C.1。

表 C.1 评价项目和方法步骤

项目	评价方法和操作步骤
TM 材料均匀性	将 B 型超声成像探头经耦合剂耦合于被检体模声窗上,主机设定为全视野成像,多段聚焦或全程动态聚焦,增益、亮度中等,观察除靶标后方外同深度处回波光点亮度、密度是否均匀一致
靶标完整性和伪像	将 B 型超声成像探头经耦合剂耦合于被检体模声窗上,主机设定为全视野成像,多段聚焦或全程动态聚焦,增益、亮度中等,观察仿组织体模上所示线靶群是否完整正常地显示于相应部位;将聚焦分别置于仿病灶部位,观察其本身及后方影像是否呈现应具特征。仿囊:影像为与其断面形状对应的无回声区,后方为亮度高于同深度处的增强。仿肿瘤:影像为与其断面形状对应的强回声区,后方亮度无增强或减弱。仿囊中结石:影像为无回声区中的大亮团,后方为亮度低于同深度处的声影
测距值差异 ^a	将 B 型超声成像探头经耦合剂分别耦合于被查体模和参考装置的声窗上,主机设定为全视野成像,多段聚焦或全程动态聚焦,增益、亮度中等,将纵向线靶群置于视野中央,冻结图像,利用电子游标测量标称 100 mm 的两靶线之间距离,由下式计算偏差: 偏差=[(被检体模测量值-参考装置测量值)/参考装置测量值]×100%
可见靶线数差异 ^b	将 B 型超声成像探头经耦合剂分别耦合于被查体模和参考装置的声窗上,主机设定为全视野成像,多段聚焦或全程动态聚焦,增益、亮度置中等,将纵向线靶群置于视野中央,冻结图像,读取纵向线靶群中显示的靶线数目,由下式计算偏差: 偏差=被检体模显示靶线数-参考装置显示靶线数
TM 材料密度	按照 GB/T 4472 中方法测量
^a “测距值差异”旨在考察 TM 材料声速值与参考装置的差异程度。 ^b “可见靶线数差异”旨在考察 TM 材料声衰减系数斜率与参考装置的差异程度。	

参 考 文 献

- [1] Sigelmann, R. A., et. al, Analysis and measurement of ultrasound backscattering from an ensemble of scatters excited by sine-wave bursts, *J. Acoust. Soc. Am.*, 1973, vol. 53, p. 1351-1355.
- [2] Lockwood, G. R., et. al, Measurement of the ultrasonic properties of vascular tissues and blood from 35-65 MHz, *Ultrasound in Med. and Biol.*, 1991, vol. 17, p. 653-666.
- [3] Goldstein, A., The effect of acoustic velocity on phantom measurements, *Ultrasound in Med. and Biol.* 26, 2000, p. 1133-1143.
- [4] Dudley, N. J., et al., The effect of speed of sound in ultrasound test objects on lateral resolution, *Ultrasound in Med. and Biol.* 28, 2002, p. 1561-1564.
- [5] Goldstein, A., Beam width measurements in low acoustic velocity phantoms, *Ultrasound in Med. and Biol.* 30, 2004, p. 413-416.
- [6] Chen, Q. and Zagzebski J. A., Simulation study of effects of speed of sound and attenuation on ultrasound lateral resolution, *Ultrasound in Med. and Biol.* 30, 2004, p. 1297-1306.
- [7] Papp, J., *Quality Management in the Imaging Sciences*, Elsevier Science PUB. B. U. 5th ed. 2014, p. 216-228.
- [8] 牛凤岐, 朱承纲, 程洋, 张迪, 超声影像设备质量保证用体模国产化和标准化的迄今发展, *中国医学影像技术*, 2018年, 第34卷, 第7期, 961-963页.
-

中华人民共和国医药
行业标准
超声仿组织体模的技术要求
YY/T 0937—2022

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

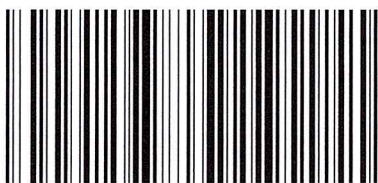
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 25 千字
2022年6月第一版 2022年6月第一次印刷

*

书号: 155066·2-36198 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



YY/T 0937-2022



码上扫一扫 正版服务到