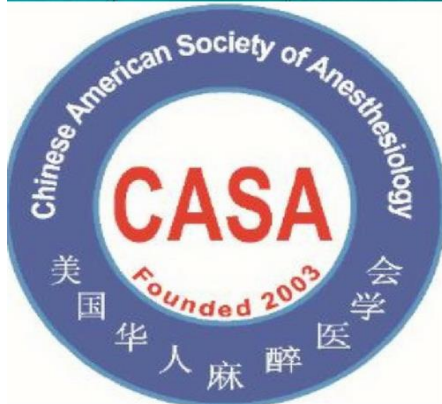


# CASA BULLETIN OF ANESTHESIOLOGY



THE OFFICIAL PUBLICATION OF  
CHINESE AMERICAN SOCIETY  
OF ANESTHESIOLOGY(CASA)  
ISSN: 2471-0733

### **Editor-in-chief**

Jeffrey Huang, MD, FASA

### **Associate Editors**

Cathy Cao, MD,

Jiapeng Huang, MD, PhD

Yunping Li, MD

Jinlei Li, MD, PhD

Chris Lee, MD, PhD

Lixin Liu, MD, PhD

Hong Wang, MD, PhD, FASA

Xiaoyan Zhang, MD

Henry Zhou, MD, PhD

### **Guest Editor**

Chong Lei, MD, Bin Zhu, MD, Fangfang Zhu, MD

### **Honorary Editor-in-chief**

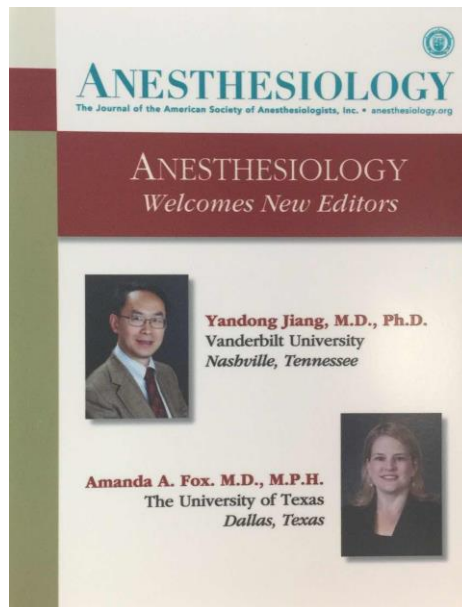
David Tang, MD, Henry Liu, MD

**Editorial contact:** [casabulletinofanesthesiology@gmail.com](mailto:casabulletinofanesthesiology@gmail.com)

### **Table of Contents**

CASA 会员新闻.....	2
佳文共享 .....	3
Interesting case discussion (ICD)讨论.....	7
会议报告 .....	10
会员佳作.....	17

CASA 热烈祝贺蒋延东教授成为 Journal of Anesthesiology 的编委。  
蒋教授毕业于青岛医学院，取得青岛医学院血液学硕士，美国俄亥俄州立大学大学生物化学博士，完成哈佛大学医学院麻醉住院医师培训，现任 Vanderbilt 大学麻醉学教授



CASA 成员华盛顿大学医学院李成付教授到武汉同济医院讲授“产科麻醉与分娩镇痛”



## 实施《手术安全核查制度》的常见误区与对策

朱斌 北京大学国际医院麻醉科 副教授



世界卫生组织（WHO）在 2008 年 6 月向全球推出了《手术安全核查表》。北京协和医院麻醉科同年将核查表翻译成中文，适当修改后率先尝试使用。卫生部在 2010 年 3 月发布文件，要求在全国推广实施《手术安全核查制度》。2011 年，《手术安全核查制度》纳入“三级综合医院评审标准（2011 年版）”，作为核心制度被强制要求执行。2016 年 11 月，国家卫生计生委法制司颁布了《医疗质量管理办法》，再度将《手术安全核查制度》列为保障医疗质量安全的 18 项核心制度之一。

然而，强制使用并不等于正确使用，《手术安全核查制度》目前存在诸多认识误区，这导致了核查表的使用存在一些问题。

### 1 误区一：《手术安全核查表》是由麻醉医生“制造”

#### 1.1 核查表发起人是哈佛的普通外科医师

核查表最早是由北京协和医院麻醉科引进中国，在北京协和医院实施产生效果之后，卫生部才开始在全国推广。因此，国内很多医务人员，甚至包括麻醉医生，都认为《手术安全核查表》是麻醉医生的“发明创造”，认为是麻醉科给外科团队增加了麻烦。

事实上，《手术安全核查制度》的倡导者是 Atul Gawande 医师。Gawande 不是麻醉医师，而是哈佛大学布莱根妇女医院的普通外科医师，哈佛大学公共卫生学院的副教授。他还是著名的科普作家，出版了与此相关的科普专著：核查制度宣言-如何捍卫手术安全（The Checklist Manifesto: How to Get Things Right）。这本以“手术安全核查表”为基础的科普专著，在 2010 年



成功入选“纽约时报非虚构类小说畅销榜”之最畅销书籍。基于其影响和贡献，Gawande 医师入选 2010 年度《时代》周刊 100 名影响世界人物。

## 1.2 核查制度的产生与推广是相关领域专家共同努力的结果

因此，外科医师在核查制度的产生和全球的早期推广中起了引领性作用，而中国的麻醉医师首先将核查表引入中国并积极推广。正是这些不同专业背景医务人员的共同努力，才使《手术安全核查制度》得以产生并在全球使用。

## 2 误区二：《手术安全核查表》只是为避免患者及手术错误

### 2.1 核查制度的基本目标是杜绝红线事件

错误的患者、错误的手术和错误的手术部位都是不可饶恕性的红线事件，是绝对不应该发生的错误，是非常严重的手术安全问题。尽管此类事件发生概率较小，但性质恶劣，且属于可预防的问题和错误。因此，《手术安全核查表》设计虽然力求简洁，仍要求手术人员反复核查患者身份、手术方式和手术部位。由于是反复强调，一些医务人员误认为这就是核查表的全部作用，在实际核查过程中，仅认真核查了患者身份、手术方式和手术部位，核查表上的其他条目则一带而过。

### 2.2 核查表也针对其它手术安全问题、强调多专业交流

事实上，核查表里提到的每一项措施都针对临床的一类问题，严格执行都会降低手术伤害的发生率。

以第 1 步核查中关于“是否存在可能较大出血”的条目为例，美国外科医师学会在“国家外科质量改进计划”曾经报道，术中失血是心跳骤停最重要的独立危险因素。显然，通过第 1 步核查可以预估风险，充分准备，提高整个医疗团队处理紧急大量失血的能力。

核查制度的第 2 步强调对患者风险的交流，简述各专业的关注点。本部分核查的核心目的是在手术开始之前，对患者手术相关的专业问题进行最后一遍的正式交流。通过交流，麻醉医师在确保患者安全同时，为手术创造有利条件；而手术医师在顺利完成手术的同时，兼顾到手术对患者全身状况的影响。因此，从这个角度来说，实施安全核查不仅有助于降低围术期并发症发生率和死亡率，也有助于加强团队协作，构建安全文化。

## 3 误区三：《手术安全核查表》是一成不变、一劳永逸的

### 3.1 核查制度与核查表由国家强制要求执行

手术安全核查表在我国应用之初便被赋予了极强的行政色彩，被认为是不可更改的。卫计委文件要求具有执业资质的手术医师、麻醉医师和手术室护士三方共同执行核查，并逐项填写《手术安全核查表》。此外，关于谁来“组织实施手术安全核查”的问题，该卫生部文件还明确指出“手术安全核查由手术医师或麻醉医师主持”。

### 3.2 核查表应该本土化、专业化

WHO 在核查表的使用手册中，明确指出：“各地可根据自身情况对核查表进行适当修订，但是原则和精髓应当予以保留”。由 WHO 发布的核查表不可能一成不变、一劳永逸地适用于全球所有医院，应该鼓励本土化。对于一些专科性的医学中心，核查表更应该专业化。

关于由谁来组织实施核查的问题，WHO 在核查表使用手册里面明确要求，首先要有明确的核查组织者，即协调员，并建议由手术室的巡回护士担任协调员，但也可以由参与手术的任何一名临床医师来担任。在我国，考虑到医疗制度的执行力，卫生行政部门直接将手术医师或麻醉医师定为实施核查的组织者，并写进了国家颁布的医疗文件。

另外，关于外科医师是否需要参与第 1 步核查的问题一直争议较多。外科医师参与第 1 步核查的困难在于其难以就位，这就必然增加核查的阻力。卫生部颁布的文件明确要求在 3 个时段、由三方医务人员来共同核查。而事实上，在 WHO 核查表使用手册里面，并没有强调初次核查时外科医师必须参与。WHO 认为，麻醉诱导前的初次核查，核查人员（一般是巡回护士）要与麻醉医师和患者（如果可能的话）一起完成相关内容，在此阶段，外科医师最好在场。因为他更了解手术期间可能出现的失血量等复杂因素。但是，外科医师是否在场并不影响此部分内容的核查。

因此，我国在实施手术安全核查制度时，有必要结合实际情况，在保留原则和精髓的前提下，进行适当的本土化和专业化，以促进其顺利执行。

## 4 误区四：《手术安全核查制度》只有有益于医疗质量低的医院

### 4.1 核查制度对医疗质量高的医院价值有限

一般来说，在发达国家的高医疗质量医院，由于医疗技术水平和现有安全制度已经比较规范，实施核查制度带来的收益可能不如在低医疗质量医院获益大。而推广核查表的 WHO 全球患者安全挑战活动，最初的确是着眼于世界上那些不发达、医疗资源有限的地区。因此，在我国一些高水平的医疗中心，一些医务人员认为核查制度的实用价值有限。

### 4.2 实施核查制度不仅利于医疗质量低的医院，也利于医疗质量高的医院

事实上，在荷兰 11 所“高水平”医院针对核查制度的前瞻队列研究显示，即便是在发达国家，实施核查制度使外科手术患者并发症发生率降低 40%；死亡率降低 45%。因此，实施核查制度不

仅利于“低水平”医院，也利于“高水平”医院。而一些无论是来自麻醉专业、还是外科专业的荟萃分析都显示，实施《手术安全核查制度》确实降低了手术后并发症发生率和患者死亡率。

详情请看：<http://www.psgachina.com>

## 磁共振麻醉——“磁”的特性

作者：AQI case report

翻译：朱方方，宁波市医疗中心李惠利医院麻醉科



病例报道：

一位健康的成年患者在一个 3 特斯拉的扫描仪下行择期全身麻醉下头部磁共振检查。一名住院医师站在靠近患者头部的扫描仪孔旁，并准备为患者拔管。她的口袋里的一只金属笔突然飞出，并飞向了扫描仪。后来金属笔被找回，未对患者造成任何伤害。在本病例中，住院医师和上级医生为调整监护仪和静脉管道多次进出扫描室（第 4 区）。麻醉主治医师的口袋里也有一支笔，但那是塑料的，这可能导致住院医师认为所有的笔都可以带进扫描室。我们需要培训我们的工作人员在进入磁共振扫描室前清空我们的口袋。

讨论：

越来越多的患者开始在手术室外接受麻醉，我们麻醉医生也在相应学习如何应对每一个新环境带给患者和我们自己的“独特的”风险。接受影像学检查患者的管理向任何一个麻醉专业人员提出了“独特的”挑战，这主要来自射线下的介入检查或来自磁共振扫描仪强大的磁场。尽管很多医生会认为磁共振安全是“老生常谈”，但本病例证明了时常温习可能会对大家都益处。



磁共振成像(MRI)在临床使用已超过 20 年，直到最近它才被作为一种诊断工具。更强的磁场和改良的软件带来了先进的磁共振技术，例如功能性磁共振成像，磁共振光谱分析，扩散张量成像以及在放射科（有时在手术室）的血管成像。一个磁共振磁场的强度可以用高斯或特斯拉测量。

(1) 一个特斯拉相当于一万高斯。（相比之下，地球的磁场强度位于 0.3 到 0.6 高斯之间，随位置不同稍有变化。）在临床运用中，磁共振扫描仪的静态磁场介于 1.5 到 3 特斯拉之间。其次，时变磁场是用做以不同的角度穿过静态场激发质子，转而释放射频能量创建图像。

强大的静态电磁场是由超导电磁体产生的，只要安装了扫描仪，即使关机状态，磁场也总是存在的。很多成像系统在地板上清晰地画着 5 个高斯和 50 个高斯的线条。如果有一个具有铁磁性的物品（比如一个监护仪，一个氧气罐或者一只笔）被带入接近 50 高斯线，就可能被磁铁吸过去。出于这个原因，设备被分为磁共振安全型（无磁性），磁共振非安全型（具有铁磁性和在任何情况下都不安全）或磁共振条件型（也许在特殊条件装备下允许带入磁共振扫描室）。

我们很容易忘记口袋里的一支笔，或者带着一个像喉镜这样的东西进入扫描室，因为当你需要和患者接触时，你就会拿着它。再者，患者并不是唯一有风险的人，飞行的物体可能会伤害到一个同事或者造成昂贵器械的严重损伤。仅仅告诉大家要谨慎并不可行。任何一个在此环境中工作的临床医生应该接受正规的磁铁安全培训。最好的解决方案（很多磁共振技术人员使用的方法）是在进入房间之前停下来，拍拍自己的身体以确保口袋里没有什么东西。每次进入房间前都要这样做。任何你想要的东西都要仔细检查以确保它与 MRI 兼容，且不会造成伤害。当麻醉医生进入第三区或第四区时，他们自己应该对存在的植入设备，铁磁类物品或异物进行屏蔽。若有怀疑，则多询问。

除了显而易见的磁铁安全问题，磁共振成像也可以在我们的患者和我们自己身上产生生物学效应。无论是静态磁场还是时变磁场都会在患者身体的导电组织和医疗设备产生电流。磁场和植入设备之间的相互作用可以导致供应商的损害和/或患者的损伤，设备失灵，故障或移动。梯度磁场的生物学效应被认为仅限于外周神经刺激作用，即被描述为一种刺痛感或轻拍感或疼痛的感觉。用于激发质子和产生成像数据的无线电频率能量可以引起组织或设备加热或烧伤，干扰显示在生理检测器（即心电图）上的波形，并可以在导体（例如电缆或充液管道）中引发电流，造成皮肤烧伤。在磁共振扫描仪旁的静态磁场中快速移动会在患者或看护者体内产生一种电流。当头部的移动速度超过 1 米/秒或非常接近扫描仪孔（磁场最强的地方）时，症状最明显。生理学反应多种多样，可能包括恶心，眩晕，头痛，黑矇，本体感觉缺失和金属味。有研究报道给予装有测量仪的人体模型，若使之头部和躯干移动速度大于 1 米/秒，则超过了推荐的暴露极限——40mA/m<sup>2</sup>。

最后，与磁共振兼容的设备通常与在手术室使用的设备差别很大。麻醉机，患者监护仪，甚至输注泵可能与麻醉医生平常使用的完全不同。设备可能被放置在房间外，需要远距离连接，进而制造了脱落的风险。在本系统一个作者的医疗机构，磁共振-安全的麻醉机在手术中停电了，才发现它一直在使用电池工作，而该医疗团队没有发现。没有人知道如何或者在哪里给机器插上电

源。患者不得不使用简易呼吸器通气，麻醉方式被转换为全凭静脉麻醉，而麻醉技术人员则被叫“立即到场”。

磁共振麻醉的安全技巧总结：

- 1, 确保您和患者都没有携带任何铁磁性物品。每次在您进入房间前做一个自我“轻拍”的动作。
- 2, 确保医生的任何植入物（即使是非铁磁性的，比如，加强型硬膜外导管）是磁共振安全的，因为磁场可以引起植入线产生电流和发热。
- 3, 尽可能在磁共振成像过程中保持至少 0.5-1 米的距离。
- 4, 在靠近扫描孔的时候移动缓慢（比如，管理气道）因为快速移动会引起大脑和神经的电流。
- 5, 定期熟悉磁共振成像室内的设备。

参考文献：

- 1, American Society of Anesthesiologists Task Force on Anesthetic Care for Magnetic Resonance Imaging. Practice advisory on anesthetic care for magnetic resonance imaging. *Anesthesiology*. 2009;110(3):459-479.
- 2, American Society for Testing and Materials International. ASTM F2503-08, Standard practice for marking medical devices and other items for safety in the magnetic resonance environment. West Conshohocken, Pa: American Society for Testing and Materials International; 2005.
- 3, Crozier S, Trakic A, Wang H, Liu F. Numerical study of currents in workers induced by body-motion around highultrahigh feld MRI magnets. *J Magn Reson Imaging*. 2007;26(5):1261-1277.
- 4, Bergese SD, Puente EG. Anesthesia in the intraoperative MRI environment. *Neurosurg Clin N Am*. 2009;20(2):155-162.

## 2017 美国华人麻醉医学会 (CASA) -JAPM 和恒瑞- 新晨之夜 !

王海明医师

2017 年 10 月 22 日 CASA 波士顿聚会在 American Society of Anesthesiologists (ASA) 年会主会场附近, Renaissance Waterfront Hotel。大多数参加 ASA 会议的 CASA 成员们都参加了聚会, 也有许多来自中国的麻醉医生也参加了聚会。参加聚会人数共 112 人。宴会由恒瑞-新晨赞助。

嘉宾包括: CSA 主任委员熊利泽教授, CAA President 米卫东教授, ASA President Jeffrey S. Plagenhoef, M.D, ASA Vice President for Scientific Affairs: Professor Beverly k. Philip, 第二军医大学长海医院麻醉科主任邓小明教授, 姚繁盛教授( Professor Fun-Sun Yao MD ), 新晨市场部经理时波, JAPM 编辑余安怀, Journal of Anesthesiology Editor 蒋延东。

CASA President-Elect 冯鸿辉主持会议, CASA 会长李韵平教授介绍了 2017 年 CASA 的努力和成绩



ASA President Jeffrey S. Plagenhoef, M.D. ,他已知 : CASA 众多会员也是 ASA 会员 ; 相当数目 CASA 会员积极参与 ASA 的多个委员会和许多活动。他赞扬了 CASA 组织多个团队到中国去义工和交流

ASA Vice President for Scientific Affairs: Professor Beverly k. Philip 也发言热情赞美中国麻醉发展



中华医学会麻醉学分会 (CSA) 主任委员熊利泽教授盛赞 CASA 为中美麻醉交流贡献卓著  
米卫东教授代表中国医师协会麻醉学医师分会 (CAA) 发言说：盛赞 CASA 为中美麻醉交流贡献



聘请第二军医大学长海医院麻醉科主任邓小明教授为 CASA 荣誉会员；授予李金蕾教授和田穗荣 (Tina Leung,MD )杰出会员奖





新晨市场部经理时波感谢 CASA 对他们的支持。JAPM 余安怀介绍了 JAPM, 鼓励大家积极投稿, 共同努力, 争取成为世界一流的麻醉杂志。



CASA 选举了曹锡清为下一任 CASA Bulletin of Anesthesiology 的主编



王海明医师, 回顾了 14 年发展历史, 感谢众多会员倾心奉献。蒋延东教授赞扬 CASA 到中国交流, 中国麻醉发展。





最后 CASA 组委会感谢大家的参加聚会，全体参会人员一起合影



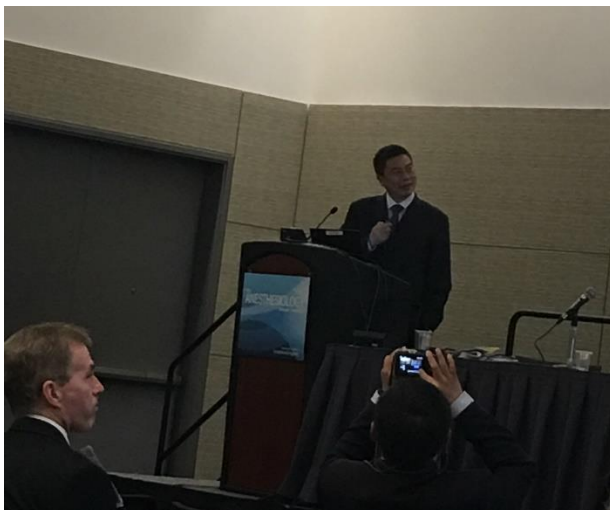
## 2017 ASA 会议中国麻醉医生应邀作为讲者和主持人。

CASA 会员汪红在 2017 ASA 年会上主持 Panel。汪红 是 Lead Speakers: Ultrasound in Perioperative Medicine。华西梁鹏老师做了报告。



CSA 主任委员熊利泽教授，做了报告。题目是 **Postoperative Outcome: The Role of Anesthesiologists**

郭向阳教授做了报告。题目是 **Postoperative Cerebral Dysfunction in Elderly Patients: Challenges Versus Exploration**



华盛顿特区麻醉医生协会的秘书长，ASA 全国代表大会的代表 CASA 会员曹锡清应邀给 ASA Resident Component House of Delegates (住院医师代表大会)做了主题发言。题目是: Building bridges through ASA Global Humanitarian Outreach. 她鼓励未来的麻醉医生领导们胸怀天下，担当起为国际医疗的麻醉安全和麻醉交流做出贡献的历史重任。



## CASA 会员在 2017ASA 年会的活动

2017 ASA Annual Meeting	CASA Members
<b>Fellow of the American Society of Anesthesiologists</b>	Wang Hong 汪红 Huang Jeffrey 黄建宏
<b>Lead Speaker</b> Ultrasound in Perioperative Medicine	Wang Hong 汪红
<b>Keynote Speaker</b> ASA Resident Component House of Delegates	Cao Cathy 曹锡清
<b>Moderator</b> Clinical Circulation	Liu Henry 刘恒意
<b>Presenter</b> Medically challenging Case (2) Regional Anesthesia and acute pain (1)	Li Jinlei 李金蕾
<b>Presenter</b> Clinical Neurosciences (1) Information Management (1) Obstetric anesthesia (1)	Zhou Jie 周捷
<b>Presenter</b> Experimental circulation	Lixing Liu 刘立新
<b>ASA Committee Member</b>	
International Collaboration	Huang Jeffrey 黄建宏

Anesthesiologist Assistant Education and Practice	Huang Jeffrey 黄建宏
Perioperative Medicine	Wang Hong 汪红
Neuroanesthesia	Zhou Jie 周捷
Professional Diversity	Li Jinlei 李金蕾
Educational track subcommittee on regional anesthesia and acute pain	Li Jinlei 李金蕾
Experimental circulation	Liu Henry 刘恒意
Clinical circulation education track	Liu Henry 刘恒意
<b>ASA Delegate</b>	Cao Cathy 曹锡清
<b>Anesthesiology Editor</b>	Jiang Yandong 蒋延东
<b>APSF Committee member</b>	Huang Jeffrey 黄建宏

---



## 如何提高心脏超声质量



黄佳鹏

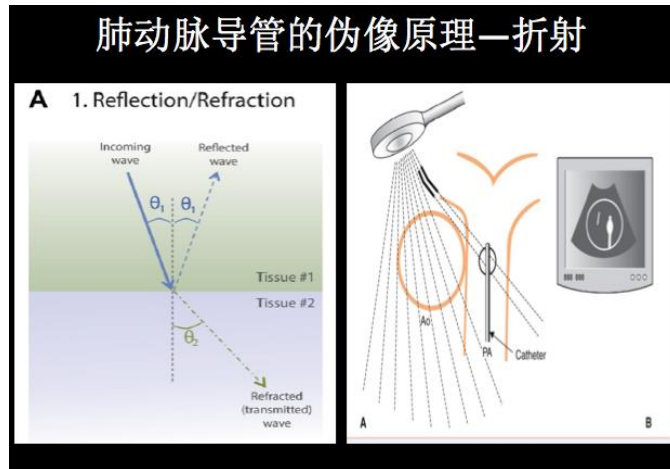
犹太医院麻醉科

路易斯维尔大学麻醉暨围术期医学系， 路易斯维尔， 美国

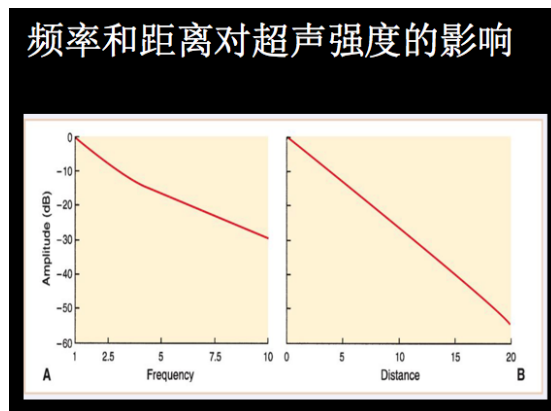
如何提高心脏超声的质量对于心脏麻醉医生至关重要。本文通过分析心脏超声原理来分析常见的心脏超声伪像， 建议做心脏超声的几个基本原则。

### 心脏超声伪像

超声波的特性有波长， 频率和幅度决定。 超声波遇到心脏组织后发生反射后， 回到超声机， 形成心脏图像。 一部分超声波会发生折射， 超声波的角度会改变， 从而将原本不在超声线方向的结构扫描， 反射回超声机器， 而错误的把这个结构放置在原超声线的方向。 这是有时 TEE 在主动脉里见到肺动脉漂浮导管的基本原理。

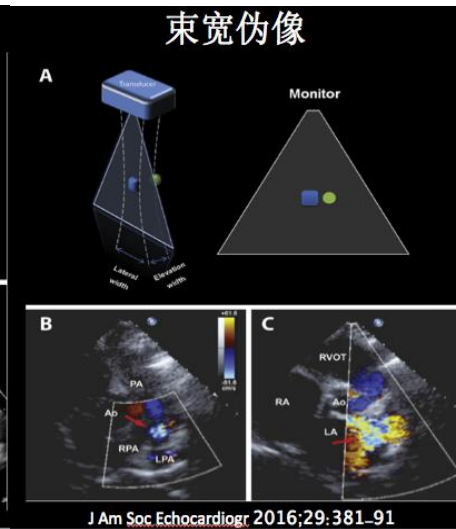
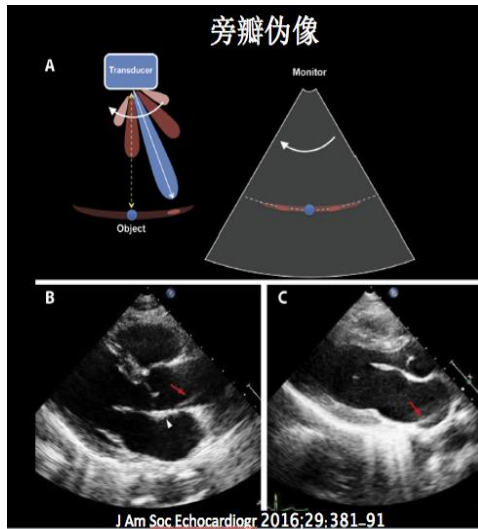
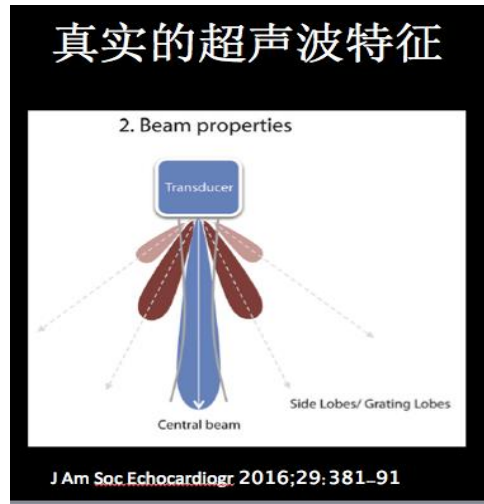
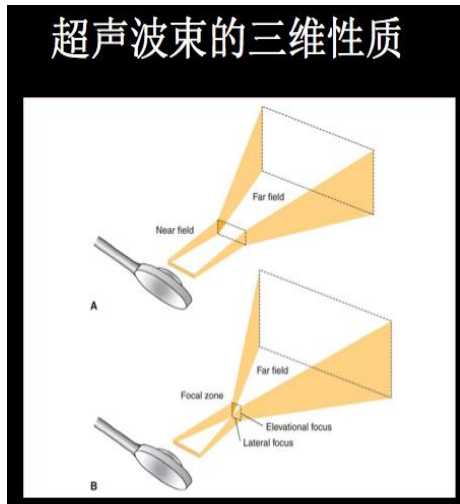


超声波的强度随距离而逐渐变弱，所以超声时应该尽量保持探头和成像的结构最短距离。频率越高，超声减弱的速度就越快。高频率的探头用于近端结构的成像，低频率探头用于远端结构的成像。

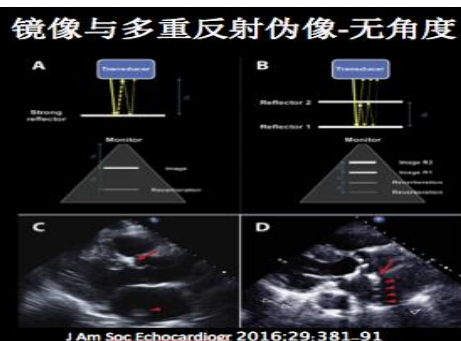
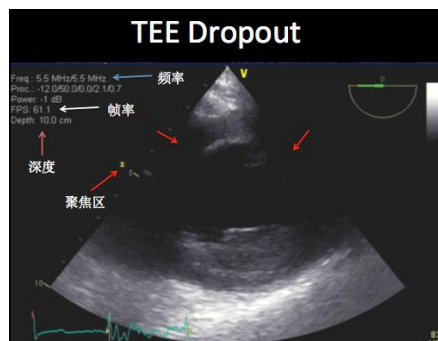


超声波的波长决定了超声的纵向分辨率。波长越短，分辨率越高。比如如果房间隔的大小小于超声波长，那么在 TEE 上就无法区分有无房间隔缺损。

超声波具有复杂的三维特性。不是简单的一条线除了正中的主束，还有很多旁瓣。当这些旁瓣遇到回声很强的结构（比如钙化的主动脉瓣），就会将产生由旁瓣回声引起的线性的结构伪像。束宽伪像是由于超声波束是三维的，任何包含在其中的结构都可以被超声机放置到一个二维的平面里，而引起伪像。



在二维超声时，最佳的超声质量在于结构与超声波束成 90 度角，这样保证最多的超声返回到超声机，结构成像分辨率最高。当心脏结构与超声波束平行时，会引起超声缺。通过改变切面，可以降低超声缺失。



当超声波碰到强回声的结构（钙化结构，机械瓣等）超声反射回 TEE 探头后，再次反射回原来结构，超声机会“认为”在两倍距离处有一个一样的结构。造成了镜像反射伪像。如果有两个强回声的结构，超声波会持续在这两个机构之间反射，导致原本结构远端有‘彗星尾巴’一样的伪像。

准确的识别超声伪像只管忠言。以下是伪像和真实结构的差别。

## 伪像识别

**Table 2** Clues to the correct interpretation of common echocardiographic artifacts

	Favors real structure	Favors artifact
Morphology	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinct edges (unless thrombus)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linear</li> <li>• Lacks well-demarcated borders</li> </ul>
Motion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Independent motion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identical to other real structure (parallel or mirror)</li> <li>• Appears to pass through other solid structures</li> </ul>
Attachments	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attached to other structures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No clear attachments</li> </ul>
Reproducibility	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consistently seen in multiple views</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• May not be reproduced in other imaging views</li> </ul>
Color Doppler flow	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Affected by real structure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Not affected by artifact</li> </ul>
Others	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logical anatomic relationships</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logical physical explanation for its presence in that specific location</li> </ul>

**J Am Soc Echocardiogr 2016;29:381-91**

### 心脏超声的原则

#### 1. TEE 要解决什么临床问题：

你想要获取什么信息？

要分析的现象的运动速度

有哪些重要的结构和血流需要分析？

2. 第二个问题：要分析哪些心脏结构？

你想分析的心脏结构是什么？

有无结构可以阻碍你感兴趣的结构吗？

有多个感兴趣的结构吗？

3. 尽量减小 Field of Interest

扫描扇面的 Depth 最小

扇面的宽度最小

聚焦区设置于感兴趣的结构位置

4. 尽量提高图像的帧率

尽量减小，接近要观察的心脏结构

降低扇面的大小和宽度

降低彩超区域的大小

提高瞬时清晰率

5. 使用合适的增益

使用最低的功率

降低探头发热

降低增益过度引起的声影

6. 使用合适的压缩率

使用多少灰度来显示图像

决定图像看起来像组织还是液体

7. 优化聚焦区-最佳纵向及横向分辨率

8. 获得图像后， Review 保存的图像



**References:**

A Practical Approach to Transesophageal Echocardiography, 3<sup>rd</sup> Edition

J Am Soc Echocardiogr 2016;29:381-91