



Cobb Angels

Phased Array Ultrasound 3D Reconstruction

金缕玉衣式 相控阵超声波 3D 重建

以贴身陶瓷甲片阵列形成分布式声窗，完成体表贴合、相控采集与三维重建，减少水中气泡、体位漂移和耦合不稳定带来的成像风险。

视觉灵感致敬南京博物院汉代玉衣展陈与金缕玉衣式玉片编缀语言





Cobb Angels

技术路线切换：从水介质到贴身陶瓷耦合

为什么不继续依赖大水缸？

● 气泡不可控

水中微小空气泡会造成声阻抗突变、散射和局部信号丢失；去气、循环、清洁都会增加系统复杂度。

● 体位与边界变化

人体在水中存在漂浮、轻微移动和姿态变化，扫描路径与皮肤距离难以保持完全一致。

● 维护与感染控制

大体积水路需要过滤、消毒、除泡、温控和密封维护；临床 workflow 压力较高。

新的核心假设

将“水作为统一耦合介质”改为“分布式陶瓷接触片 + 柔性耦合层 + 微压贴合机构”。每一片甲片都是一个局部声学窗口，贴身排出空气，形成可控、可重复的 B 超采集阵列。

造型灵感：向汉代玉衣的结构智慧致敬

不是复刻文物，而是把“玉片编缀、柔性覆体、全身分区”的结构语言转译为现代医疗传感器阵列。

● 玉片

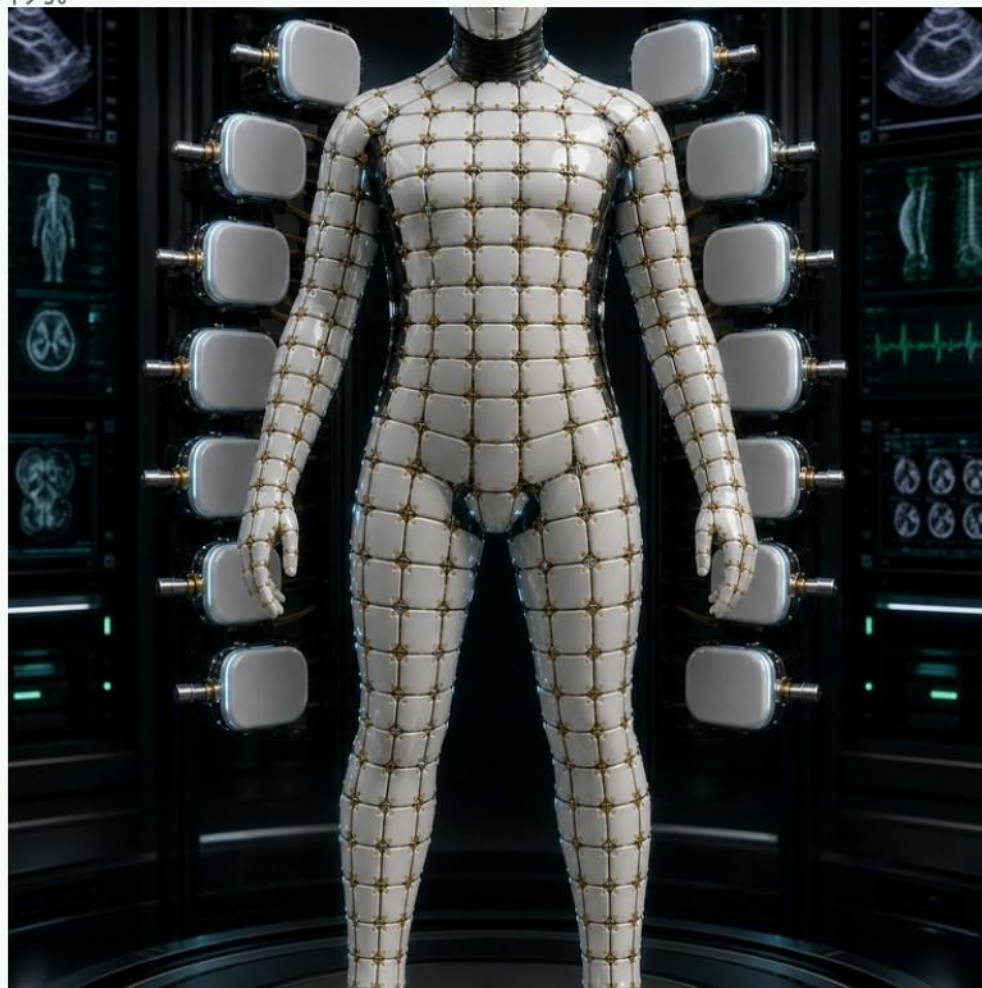
转译为小型抛光陶瓷超声接触片，每一片负责局部声学耦合与回波采集。

● 金缕

转译为柔性印刷电路、金色导电走线和可替换模块扣点。

● 覆体结构

转译为贴合身体曲率的分区式柔性扫描服，覆盖胸腹、背部、四肢与足部。



技术结构：陶瓷甲片 = 局部 B 超声学窗口

1 外层陶瓷接触面

高硬度、易清洁、可消毒；形态类似白玉甲片。

2 软性耦合膜

薄层水凝胶/弹性体耦合垫，排出空气并匹配皮肤微曲率。

3 压电陶瓷换能器

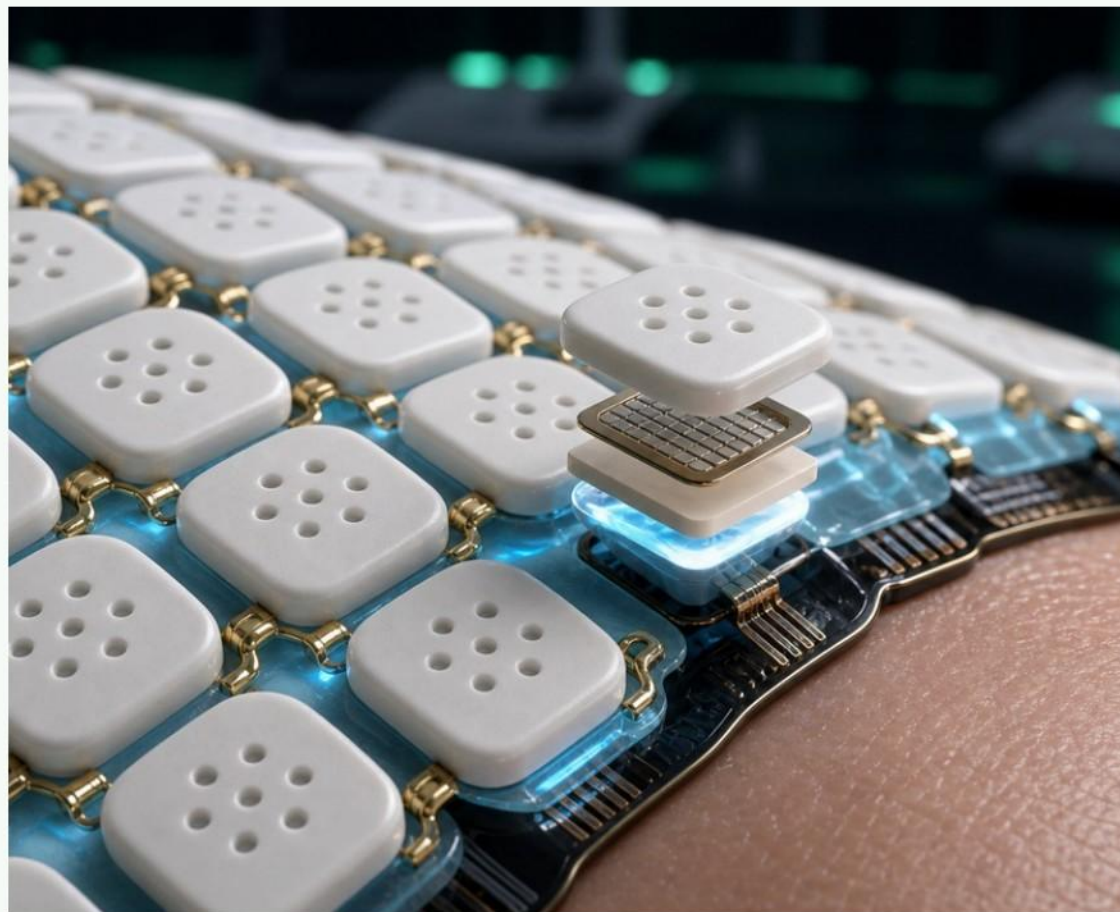
每片内部集成发射/接收单元，形成分布式超声阵列。

4 微弹簧压力座

给每个局部窗口提供可控轻压力，避免硬压或悬空。

5 柔性互联网络

金色柔性走线连接供电、同步、数据和状态灯。





Cobb Angels

模块化产品系统：相控阵头、甲片阵列、控制腰带、移动主机



扫描服

胸腹、背部、四肢和足部按区域拆装，便于清洁和维修。

控制腰带

同步触发、供电、边缘缓存与状态指示。

移动主机

接收多点 B 超数据，完成重建、质量控制和报告输出。

充电底座

非接触充电与模块点检，减少外露线缆。



多源聚焦超声治疗

环形相控阵 / 诊疗一体

多束低强度声束 只在焦点处叠加

环形相控阵从多角度发射声束，单条路径能量较低；在体内目标点相长干涉，形成可控高强度焦区。

无创路径

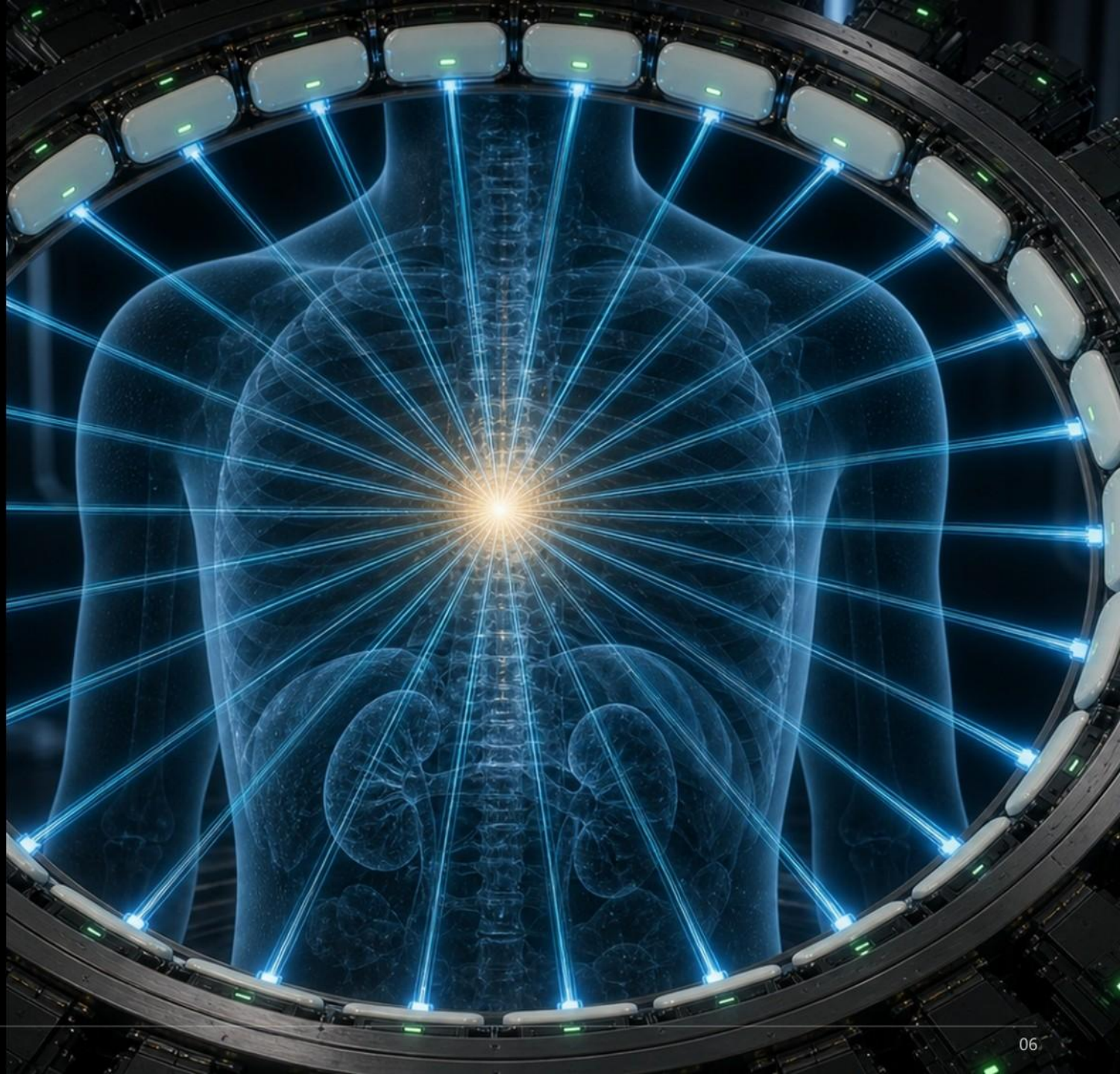
声束穿过体表，不依赖大水缸介质。

焦点治疗

血栓、结石等目标可作为机械波作用对象。

成像融合

治疗束与 B 超/体数据导航合并。





术中超声波导航

外围探头贴肤 + 术前 CT/MR 配准 + 腕式器械导航

让器械端跟随 皮肤声窗导航

外围陶瓷探头贴合皮肤/耦合膜采集 B 超数据，中心相控阵头由机械臂抬升定位，腕式机器人器械沿配准后的脊柱路径下探；术前 CT/MR 模型先配准，术中 B 超持续校正体位、组织位移和器械端路径。

外围探头贴肤

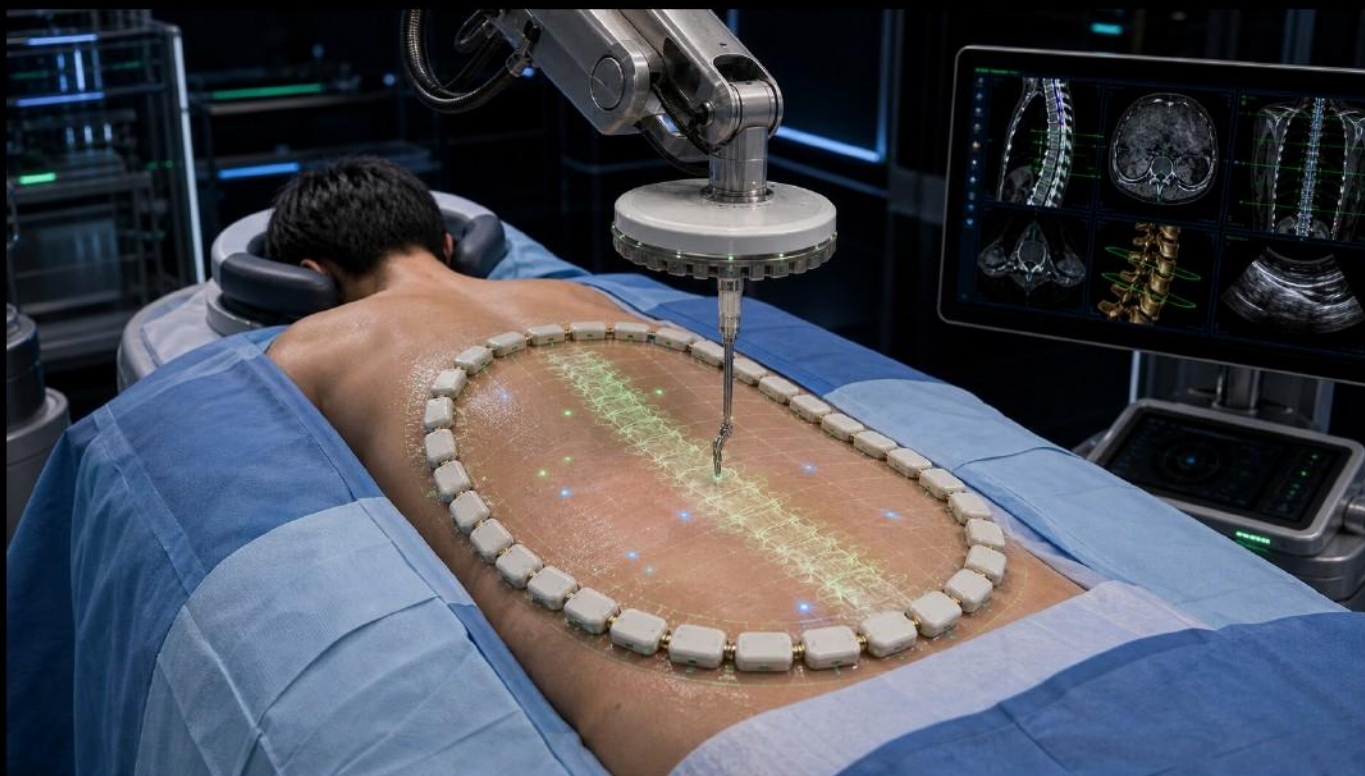
探头环贴合皮肤/耦合膜，建立连续声窗。

腕式器械导航

机械臂抬升相控阵头，器械端沿配准路径下探。

融合校正

CT/MR 模型与术中切片共同更新器械端位置。



为什么 B 超术中导航还难普及

传统 B 超在术中很有价值，但它通常依赖手持探头和单一切片视野；要变成稳定的导航主界面，需要解决可重复定位、耦合稳定、三维配准和连续更新。

现有 B 超做导航的痛点

- 手持依赖强**
探头角度、压力和操作者经验会直接改变图像，难以复现同一声窗。
- 二维切片孤立**
单探头只给局部切片，和三维脊柱模型、器械轨迹之间需要额外配准。
- 耦合界面复杂**
凝胶、空气泡、血液和冲洗液都会影响声学接触稳定性。
- 术中状态会变**
呼吸、牵拉、体位和组织位移会让术前 CT/MR 导航逐步失配。

多超声波多频段阵列的优势

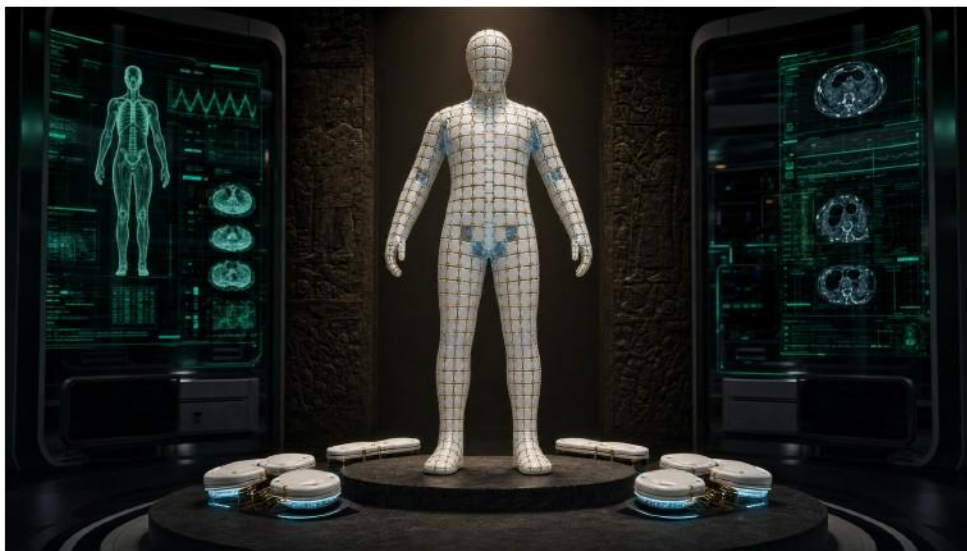
- 固定声窗阵列**
陶瓷片贴身后形成多点坐标基准，并持续监测接触压力与回波质量。
- 多频段协同**
低频看深部趋势，高频看浅层边缘，中频用于结构重建和导航融合。
- 多角度合成**
多探头同步发射/接收，可做相控聚焦和合成孔径，减少单一探头盲区。
- 连续闭环导航**
术前 CT/MR 先配准，阵列 B 超再与机器人、视觉姿态和工具轨迹同步更新。

核心判断

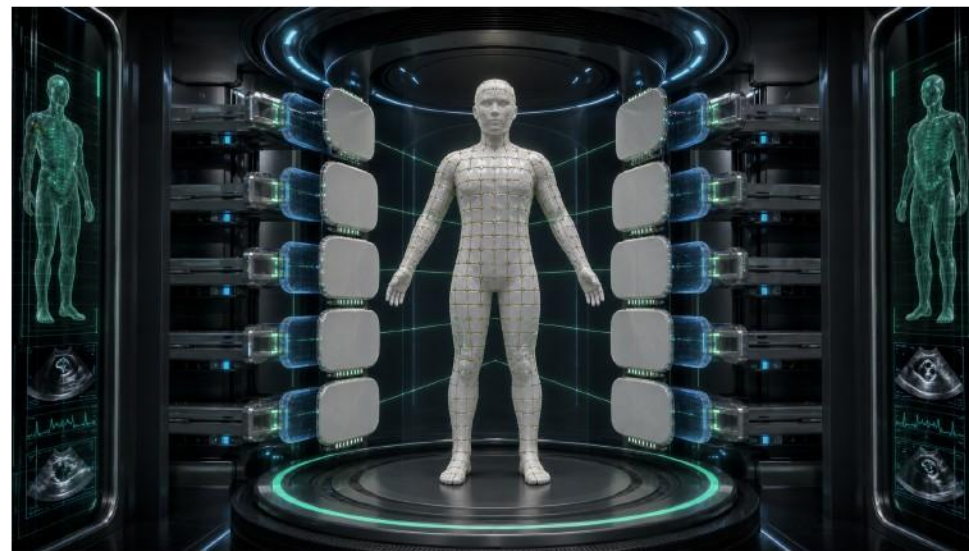
不是把一支 B 超探头搬进手术室，而是把多个稳定声窗、多个频段和实时配准做成术中数据层。

VAULT 概念渲染组图 01

前两张图用于展示文化灵感与临床科技场景的两端：文物式片甲语言，以及医疗空间中的可穿戴扫描系统。



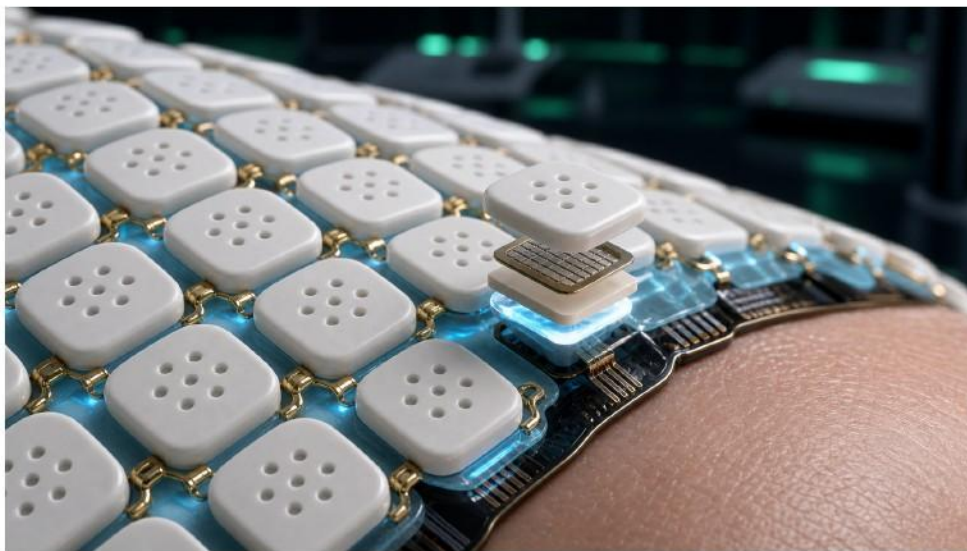
01 文化灵感 / 全身片甲造型



02 深色医疗舱 / 穿戴式扫描场景

VAULT 概念渲染组图 02

局部材料、陶瓷甲片、柔性走线与 Spa 化临床体验。



03 陶瓷甲片微距 / 柔性互联



04 Spa 化诊疗入口 / 可穿戴扫描

05 相控阵头技术爆炸图：陶瓷接触层、匹配层、散热层、控制板与平面 docking 结构



一次扫描如何发生

01

穿戴

患者穿上柔性底衣，陶瓷甲片按胸腹、背部、四肢分区贴合。

02

排气贴合

每片甲片通过软性耦合膜和微压力座挤出局部空气，形成稳定声学接触。

03

分布采集

甲片阵列按时序发射/接收 B 超信号，减少单点探头反复移动的不确定性。

04

质量控制

系统根据接触压力、回波强度和状态灯判断耦合质量，提示需要重贴的区域。

05

数据融合

多点回波与视觉姿态数据对齐，生成体表/浅层组织的连续观察数据。



研发验证路线

A. 单片声学窗口

验证陶瓷片、耦合膜、压力座、皮肤/假体接触后的回波稳定性。

1-2 周

B. 4×4 小阵列

验证同步触发、通道串扰、局部排气和接触质量检测。

3-5 周

C. 手臂/躯干局部片区

验证曲面贴合、穿戴舒适度、消毒流程和重复定位。

6-10 周

D. 全身分区服

验证分区模块、控制腰带、主机 UI 与报告 workflow。

10 周以上

关键风险 接触压力一致性、柔性线束疲劳、清洁消毒、阵列标定、声学安全、热管理和医疗器械合规路径。



Cobb Angels

技术介绍与文化灵感说明

致敬与边界

本概念以汉代玉衣的“片状覆体、金属编缀、分区成衣”结构为灵感，向南京博物院相关汉代玉衣展陈与研究公开资料致敬。产品图为原创医疗概念渲染，不复刻、不再现具体文物，不暗示文物授权或商业合作。

参考资料

- 南京博物院：《“银缕玉衣”修复内幕共用玉2600片耗时4个月》
- 三联生活周刊：《秦汉 | 金缕玉衣：别以为我只是一件衣服》
- 通用考古/博物馆资料：汉代玉衣由多片玉片以金、银、铜或丝缕编缀而成，常按头、身、四肢等部分成套。

免责声明

本 PDF 为概念视觉与技术路线沟通材料，不构成医疗诊断、临床疗效、注册合规或产品上市承诺；所有人体应用须经工程验证、伦理审查、法规注册与专业医疗评估。