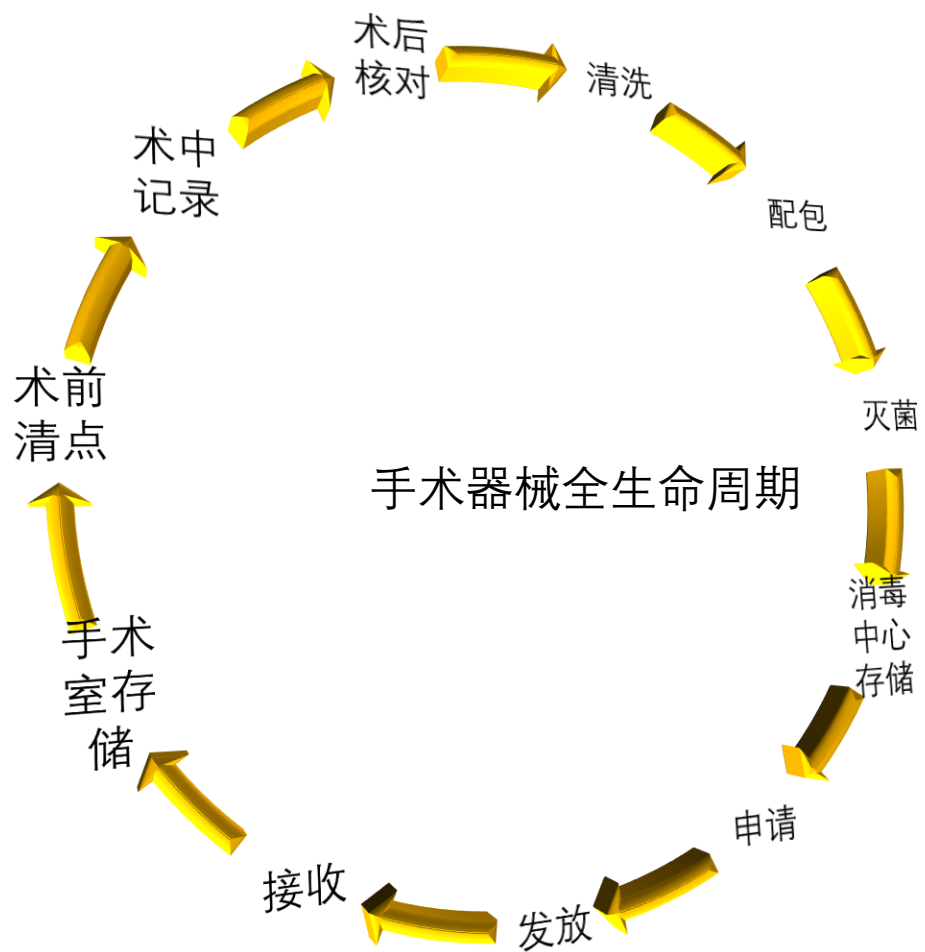


# AI察颜观色手术器械管理

加速手供一体化手术器械精细化管理



事后监督为主转向事先预防

套包转向单件追溯

降低院感可能性

提升手术质量

# 需求痛点



工作任务繁重、琐碎，体力损耗高

Cssd护士配比严重失调

器械交接、管理配备满意度低

器械管理损耗高 器械使用率低，器械重复消毒，损害器械的使用寿命

器械准备的时间长， 手术室器械班护士的工作效率低

准备工作中缺项目、缺种类、数量不足的发生率高，手术器械包 准备的完善率低

## 手术器械闭环管理-产品列表

---



- 器械清洗智能辅助检查台
- 器械套包配包智能辅助台
- 器械套包回收智能辅助台
- 器械图谱公共服务系统

面向消毒供应中心

- 精密器械清点核对辅助台
- 器械使用智能分析系统
- 单件手术器械指纹采集终端
- 单件手术器械UDI智能识别终端

面向手术室

# 手术器械闭环管理-业务创新点



## ●精细化手术套包管理

- 大数据分析指导手术器械采购，优化器械包分级和配置
- 通过称重+图像识别自动生成交接器械卡，并在核对确认环节通过拍照识别信息与器械卡信息进行比对
- 清点回收环节识别器械类别、数量

## ●单件手术器械追踪管理

- 识别条形码 二维码 UDI+图像特征 单件器械追踪
- 识别器械的质量，包括表面变化、完整性、损坏情况

## 手术器械闭环管理-技术特色

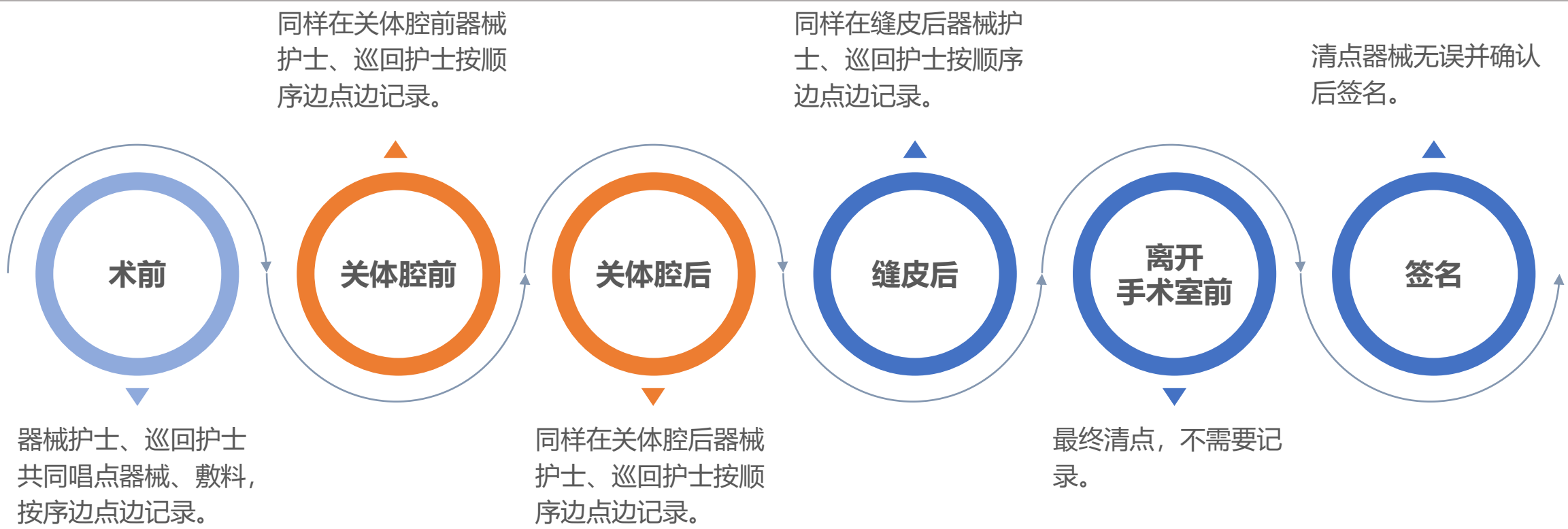


- 能够主动学习器械的特征和专家经验，实现海量高速高精度识别器械类别
- 对无标注非结构化数据的比对，不需要像通常人工智能深度学习算法一样，耗费时间和成本对非结构化数据做大量标注
- 解决了海量非结构化数据高精度高速度搜索的问题，突破了现有深度学习技术在细粒度搜索上精度不足的问题。



- 非接触式检测，避免对检测物体造成额外的缺陷或者带来如灰尘之类的干扰；
- 速度快，能在很短时间内发现、定位并判定缺陷；
- 精度高，可以检测到人眼所不能检测到的缺陷，做到微米级别，并能量化；
- 长时间稳定检测，能够适应各种环境且能连续长时间运行

# 手术器械闭环管理-手术室三人四清点



手术增减缝针、纱布、纱垫、棉片等数量三方清点  
清点内容包括：各种手术器械、显影纱布、纱垫、棉片、缝针、刀片、吸引器头、电刀头、注射器针头、纱条、尿管、硅胶管，所有可能遗留在体腔内的物品：棉签、标签、螺母等



# 手术器械闭环管理-手术室-器械台-AI辅助术前清点



原位清点法

整理后清点

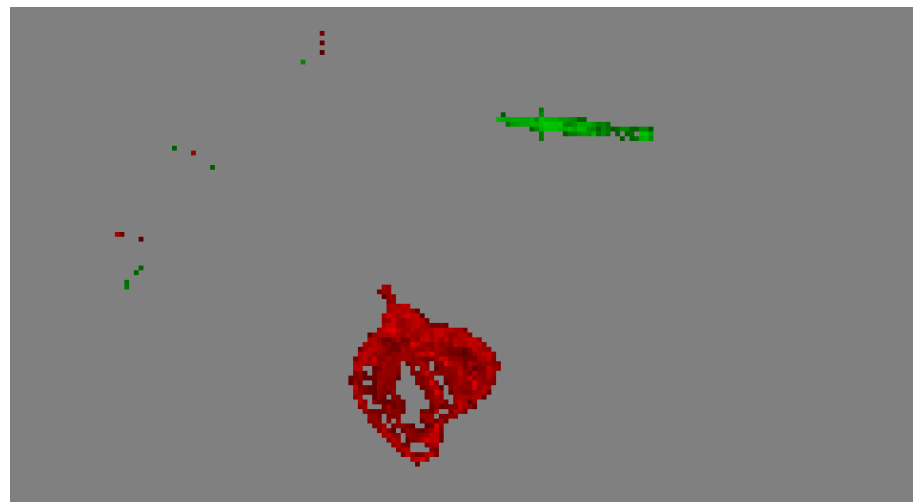
AI辅助器械护士清点器械名称和数量，与系统提示信息进行逐一比对，确保信息正确无误。



# 手术器械闭环管理-手术室-托盘-AI辅助术中记录



通过拍照录像等手段，实时自动识别并记录手术过程中**增加的**新的器械包或单个手术器械



# 手术器械闭环管理-手术室-AI辅助术后核对



杜绝异物残留 缝合针、棉球、器械刀片  
器械清点记录表 四次清点记录

手术安全是医疗安全的 重中之重，在手术结束前， AI、器械护士 与巡回护士共同清点手术器械，逐一将各种器械数量输入系统中，系统提 供自动报警提示功能，一旦某种器械 的术前数量+术中数量≠术后数量，系 系统将报警提示，确认无误后点击完成 按键，生成手术器械使用记录单，全程确保器械使用过程安全。

- 清点差错物品
- 缝合针  
棉片  
消毒棉球  
小纱布  
蚊钳  
血管吊带  
超声刀刀头  
橡皮手套  
电铣刀刀头  
吸引器头  
双极钳尖  
双极垫片  
双极钳尖  
超刀头垫片



回收



清洗



配包

# 手术器械闭环管理-cssd-器械图谱公共服务saas系统



打印纸质版器械图谱的替代和补充

Ppt、pdf版器械图谱/器械电子图片的替代和补充

市面上所有器械的二维、三维实景图谱统一管理，包括360的展示动图

器械图谱按需导入 无需重复拍摄 清洗注意事项视频

外来器械灵活配置

精密器械灵活配置

与院内追溯系统打通

与AI核对终端打通

与智能UDI扫码终端打通

岗前培训

专科业务  
学习

指导包装

指导回收



# 手术器械闭环管理-cssd-AI辅助回收中器械清点



双人人工经验核对的替代

双人人工+器械图谱/器械电子图片的升级

AI核对+人工复核+大屏实时展示器械图谱



# 手术器械闭环管理-cssd-AI辅助回收中器械分类



机械清洗

手工清洗

超声清洗



# 手术器械闭环管理-cssd-配包 AI自动生成器械交接单

---



## 大数据指导定制配包模块

大数据分析对手术器械进行分级归类，设置基础器械包、专科器械包和特殊器械包等3种模块器械包

为了尽量避免人为操作失误带来的不利影响，AI复核配包信息是否正确，复核确认

## AI自动生成器械交接记录单

降低手术器械包的混装发生率 、缺陷发生率 、损坏发生率



# 手术器械闭环管理-cssd-AI辅助检查器械表面变化



目前多清洗及灭菌质量，而少有针对性维护保养等质量管理

AI检查器械的外观清洁度、器械的外形完整性、人工检查器械的关节灵活性和张力、器械的咬合功能完好性、器械的尖端部分闭合功能、器械的锁齿功能、锐利器械器械的锋利功能等

手术器械质量等级分类

表面变化种类	具体描述
水渍沉积	器械表面呈乳白色到浅灰色的清晰不规则的边缘界限
有机物残留	清洗消毒后器械表面依然存在手术后的残留物，包括：血液和体液干涸后的残留物、人体组织蛋白残留物、生理盐水残留物和生物药品残留物等 <sup>[15-16]</sup>
无机物残留	器械表面出现各色斑点状或片状积层
硅酸盐变色	器械整体变色，初期为浅黄色，后期为棕褐色
表面变色	手术器械表层从红色到红棕色的斑点状或片状锈蚀
摩擦腐蚀	多见于关节、盒状锁及滑动接触面的红褐色腐蚀
外层脱落	器械外层绝缘层或镀铬层脱落，露出的内部金属表面形成棕色到黑色的氧化层
点状腐蚀	器械表面针孔状的黑色小洞，周围存在红棕色的腐蚀物
应力腐蚀	器械表面出现裂纹或断裂

# 单件手术器械定期检查-损耗统计-成本核算



## 精细化管理

定期检测，及时发现手术器械中存在的问题并解决，才能有效地避免器械的深度腐蚀、裂纹等问题，维持器械的完整性和功能性处于良好状态，保证器械的质量。这样既能充分利用手术器械，节约经济成本，又能促进手术顺利进行，保障手术患者安全

## 大数据支撑采购计划

充分利用物品追踪系统，精确核实每份器械在每个手术日及每周的使用频率，经过计算合理配置器械的数量。如对于使用频率高的器械可以增加器械的份数，对于使用频率不高的器械则减少器械的份数，这样合理进行手术器械的配置，既有利于保护器械，又避免器械的低使用率

# 拟探索应用场景-UDI+的单件手术器械追溯



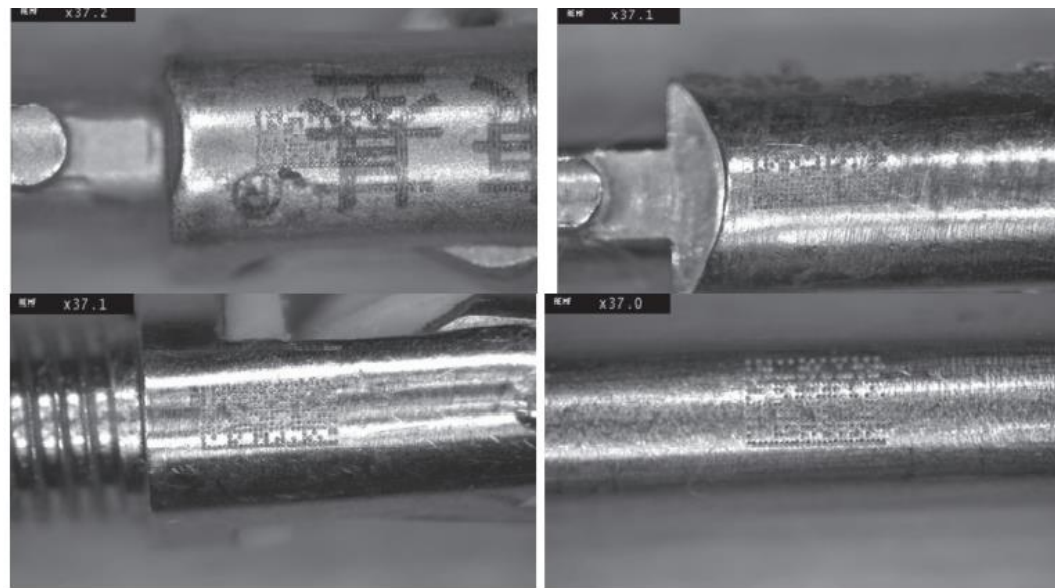
## UDI难点

二维码和内置RFID都存在各自的问题

## 智能UDI读码器 察颜观色

已经有二维码UDI的器械可以精准识别，并利用器械图像特征做辅助id

没有二维码UDI的器械利用全局+局部的多尺度图像特征做主id



点阵式刻印



激光



泛光、凸面



哑光、凹面

# 拟探索应用场景-外来器械精密手术器械管理



## 外来器械难点

由于外来器械在不同医院之间频繁流动使用，各医院处理器械的条件不同清洗质量难以保证，并且在清洗过程中易发生器械的遗失或功能性损坏。而且外来器械有多结构复杂、多沟槽、多纹路、多孔洞等特点，给清洗带来困难，不易彻底清洗干净

## 腔镜器械难点

由于腔镜器械材质的特殊性:精密度高、结构复杂，因此在消毒灭菌方面难度较大，是导致患者发生医院感染的重要因素。腔镜器械清洗合格率仅为 69.09%，其原因在于器械清洗者未按照正规流程进行操作，器械拆卸不充分、清洗不彻底、清洗时间短暂、无清洗记录等，质控员无法对其清洗过程进行及时有效的监管，造成腔镜器械清洗后，追溯成功率仅为 52.27%，其原因主要为整个过程中均是手工记录，导致腔镜器械在清洗、消毒、使用等环节的记录信息缺失

# 拟探索应用场景-骨科常用内固定物品合格证检索



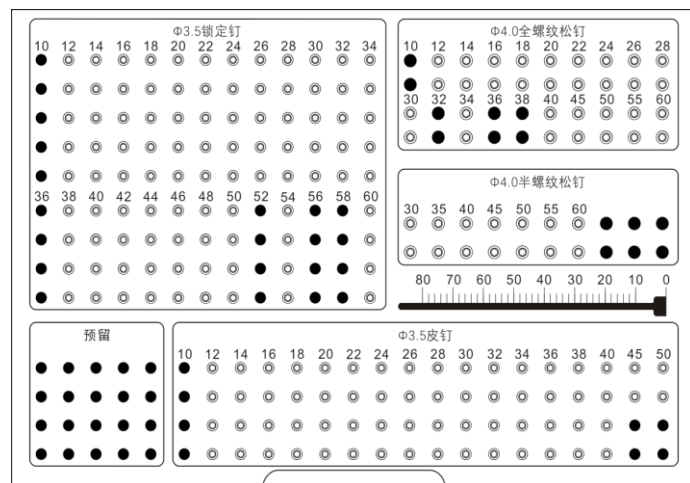
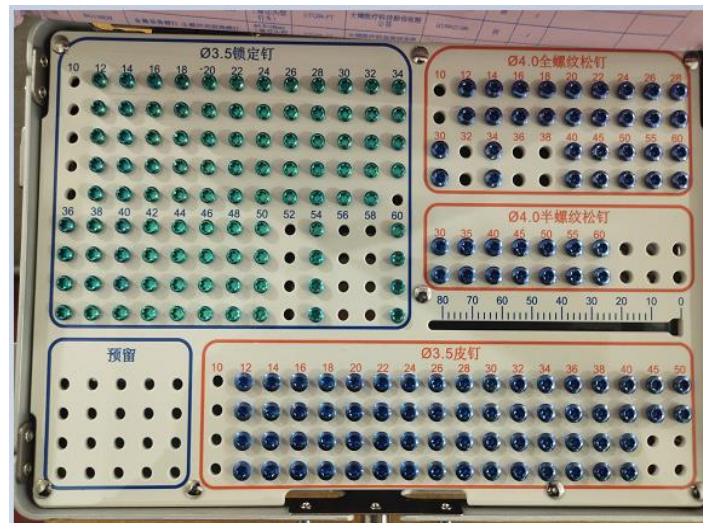
## 骨科手术间辅助间：

常用的国产内固定材料，各式克氏针、骨圆针、普通接骨钢板、各式接骨螺钉、钢丝

每台手术前，巡回护士要认真核对器械包上的标签，包括器械名称、供货商、主管医师以及灭菌日期。无菌包装的，要严格检查包装是否完整、灭菌效果、是否在有效期内，还要跟台人员提供合格证，没有合格证的，拒绝手术。



# 示例—合格证检索



正面

$\phi 3.5$  锁定钉

10	12
10	12
10	12
10	12
10	12

反面

14	16
14	16
14	16
14	16
14	16

## 拟探索应用场景-骨钉管理

---



### 骨科手术间辅助间：

常用的国产内固定材料，各式克氏针、骨圆针、普通接骨钢板、各式接骨螺钉、钢丝

每台手术前，巡回护士要认真核对器械包上的标签，包括器械名称、供货商、主管医师以及灭菌日期。无菌包装的，要严格检查包装是否完整、灭菌效果、是否在有效期内，还要跟台人员提供合格证，没有合格证的，拒绝手术。

# 骨钉批号追溯管理

---



## 拍照入库并建模

针对新入库和接入的骨钉盒，我们要对其进行拍照入库，模型会对图片进行特征提取，每个钉孔位置都对应一个唯一的编号，该编号与摆放在该孔内的骨钉编号相互关联，

## 术前

在手术室使用场景下，术前器械护士打开器械包，利用摄像头对骨钉盒正面进行拍照，判断每个孔内是否存在骨钉，并与追溯系统中的交接记录进行核对

## 术中追踪记录

通过采集骨钉盒的图像数据，实时判断骨钉盒内骨钉变动信息，

## 术后核对

在手术结束前，AI、器械护士 与巡回护士共同清点钉盒中骨钉数量，一旦术前数量+术中数量 $\neq$ 术后数量，系统将报警提示



# 骨钉批号追溯管理-入库



拍照入库并建模

针对新入库和接入的骨钉盒，我们要对其进行拍照入库，模型会对图片进行特征提取，每个孔位置都对应一个

唯一的编号，该编号与摆放在该孔内的骨钉编号相互关联，

我们会对骨钉钉孔和骨钉进行标注和特征提取，并建立模型

