



**AUSK**<sup>®</sup>

## 活动型单间室膝关节假体系统

AUSK<sup>®</sup> Mobile-bearing Unicompartmental Knee Prosthesis System

中国首款高交联聚乙烯耐磨单髁  
中国首家生物型单髁假体系统

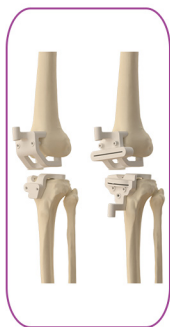
手术技术手册

# KNEE 膝关节阶梯性手术

在国际CNAS实验室完成1000万次胫骨假体动态循环疲劳试验，试验结果优异，产品无断裂风险；在



PSI AUSK单髌



PSI SK全膝

— PSI系列 —



EPS

极智EPS全膝关节手术机器人

— AI —



cartistem可移立<sup>®</sup>  
SVF提取器

— 修复系列 —



AJSK 活动型



AJSK 固定型



AJSK 生物型



AJSK 活动型



AJSK 固定型



AJSK 生物型



AJSK 活动型



AJSK 固定型



AJSK 生物型



AJSK  
活动型单间室  
膝关节假体系统



AJSK  
固定型单间室  
膝关节假体系统



AJSK  
生物型单间室  
膝关节假体系统

— 保膝 —

股骨髌



PSXI



PSXII CR

平台垫



PSXI



PSXII CR/A

胫骨平台



PSXI

延长杆垫块



直型延长杆



偏心延长杆

组图



PSXI  
PS高屈曲全膝关节系统

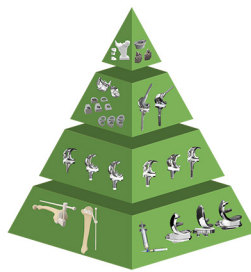


PSXII  
CR高屈曲全膝关节系统

— 普通初 —

# 术产品解决方案倡导者

国际Endolab实验室完成500万次动态磨损试验，试验结果优异，产品实现耐磨损的承诺。



嘉思特创研院 嘉思特微信公众号

PS	XII PS	XII PLUS	XII PS	Rxx	RR	
						骨骼模型还原-1
	XII PS	XII PLUS	XII RPS	Rxx	RR	
	XII		XII RPS	Rxx	RR	骨骼模型还原-2
	胫骨中心型垫块	胫骨内外侧垫块	股骨远端内外侧垫块	股骨后侧垫块	膝关节 Spacer	定制假体设计
	PS高屈曲全膝关节系统	PS+高屈曲全膝关节系统	RPS高屈曲全膝关节系统	高屈曲混合型全膝关节系统	旋转铰链膝关节系统	定制产品模拟预装

## ◆ 进口原材料

所有 UHMWPE 内衬 / XPE 内衬 / 垫片的原材料均产自德国，符合 ISO5834 第 2 部分及 ASTM F648 及 ASTM F2625 的技术指标；3D 打印骨小梁臼杯原材料为 AP&C 的低含氧量钛合金，满足 AS 9100C/ISO 9001:2008/ISO 13485 的认证标准。



## ◆ 精密加工



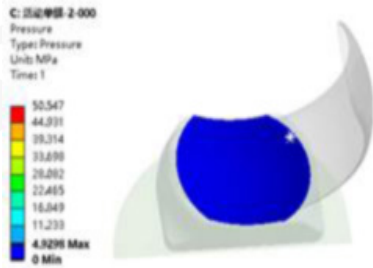
## ◆ 严苛检测

### 嘉思特医疗品质检测中心

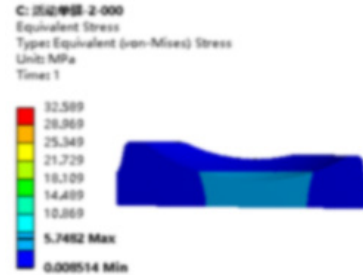


## ◆ 应力分析

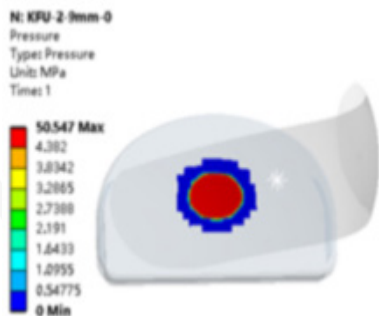
有限元分析显示，活动型单髁具有更大的接触面积，可以实现更低的应力水平。



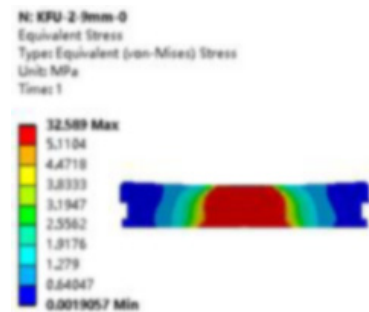
▲ 屈曲状态下 活动平台垫接触应力



▲ 屈曲状态下 活动平台垫等效应力



▲ 屈曲状态下 固定平台垫接触应力



▲ 屈曲状态下 固定平台垫等效应力

相同应力值区间下，活动型单髁与固定型单髁接触应力及等效应力图

## ◆ 临床研究 & 基础研究论文

《双柱活动型单髁假体治疗膝关节内侧骨关节炎的早期疗效分析》

《高屈曲对 UKA 衬垫磨损性能数值分析》

《单间室膝关节假体衬垫在步态载荷下的磨损性能仿真分析》

《单髁置换术后胫骨平台近端愈合前后的生物力学研究》

《活动型单髁衬垫脱位力学机制的实验研究》



## 产品特性 - 骨水泥型

### 高形合度

股骨髁 - 胫骨平台垫球窝结构、胫骨平台 - 平台垫平面高形合度设计，降低磨损风险；

### 优化的股骨髁内腔结构

股骨髁内腔球形设计，减小截骨量，增强股骨髁假体固定稳定性，屈伸平衡更精确；

### 双柱抗旋设计

双柱设计，增加旋转稳定性的同时增加关节接触面积，减少高屈曲时峰值压力；

### 高交联 PE 垫片

高交联聚乙烯材料选择，满足高形合度结构低磨损需求；

### 优化垫片设计

外侧方形解剖设计，实现抗旋转稳定性；

前唇加高，满足高屈曲需求，避免后侧脱位风险；

### 活动型选择

活动型 UKA 最小化磨损，降低松动风险，提高长期生存率；

### 超镜面抛光技术

股骨髁、胫骨平台超镜面抛光工艺，降低磨损风险；

### 解剖型胫骨平台设计

解剖形态 & 多尺寸，实现优异的骨性覆盖；



## 产品特性 - 生物型

### 即刻稳定性

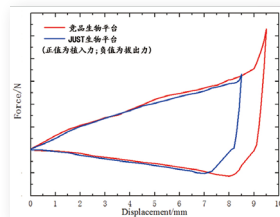
01 柱加粗设计，尺寸精准调控，实现即刻稳定性；试验验证，植入后，股骨髁假体具有较高的抗拔出力，可保证优异的初始稳定。

02 优化的双涂层工艺，表面粗糙度 Ra 值是标准要求值的 1.7 倍，增强即刻稳定性。

03 龙骨加宽，处理槽缩窄，产品工具高度配合实现即刻稳定性。



04 相比竞品，嘉思特医疗对生物单髁的龙骨尺寸精准控制，并优化龙骨处理工具，确保初始稳定性的基础上，有效降低胫骨平台骨折风险。右图显示，与竞品生物平台对比，嘉思特生物平台的植入力降低 40%，拔出力几乎不变；植入力代表假体周围骨折风险，拔出力代表假体初始稳定性。

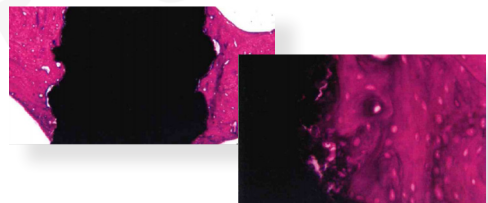


### 长期稳定性

涂层在工艺上进行了改进，经磨损试验验证，双涂层具有极低的质量损失。

优化的产品设计及精准的工具设计，实现双涂层与骨质充分接触，为骨长入提供更好的基础

动物实验显示，样品植入后组织学观察，可见孔口处新生骨，材料与新生骨紧密贴合，且材料/骨界面处未见纤维囊壁，未见炎性细胞。



## 手术技术

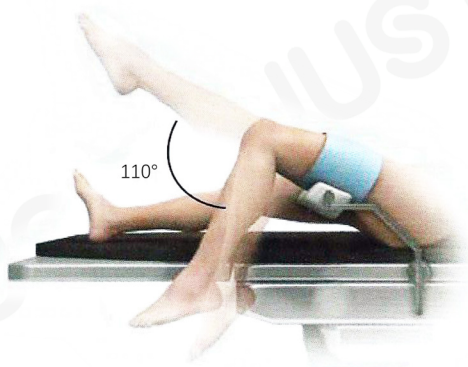


图 1

### 第一步 患肢体位 (以左侧为例)

大腿止血带充气后，将铺巾后的患肢置于大腿支架上，下肢自然悬垂，髋关节屈曲 30°，呈外展，膝关节必须可以自由进行完全屈曲，患肢所处位置应能够让膝关节屈曲约 110° (图 1)。一定不能将大腿支架放置在腘窝处，因为这样会增加腘窝血管损伤的危险。

注：手术目的为恢复韧带的正常张力，不能松解韧带！

### 第二步 切口

将膝关节屈曲至 90°，沿髌骨内侧缘顶点向关节线远端 3cm 处做髌骨内侧旁皮肤切口 (图 2)。切口关节线以上占 2/3，关节线下方占 1/3。正在学习过程中的外科医生应该扩大手术切口，从髌骨上缘开始。判断髌骨内侧边缘，沿髌骨嵴髌腱内侧缘切开发关节囊，暴露髌骨前部。在关节囊切口的上端向近端延长 2cm 至股内侧肌内。然后关节囊切口向下沿髌骨内侧缘延伸到髌韧带内侧。

切口下半部分暴露胫骨结节至胫骨平台前内侧缘。髌骨应该半脱位，而非全脱位。

不要对内侧副韧带进行松解。切除部分髌下脂肪垫，去除内侧半月板前部的部分组织，暴露 胫骨前部，然后将拉钩插入滑膜腔。

检查前交叉韧带、外侧间室、髌股关节。若发现前交叉韧带损伤，检查前交叉韧带完整性。功能性 ACL 缺失是一种手术禁忌征，如果发现前交叉韧带功能缺失，应停止进行单髁膝关节置换术，改行全膝关节置换术)。

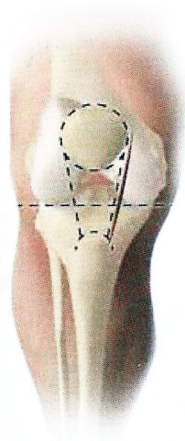


图 2

### 第三步 去除骨赘

#### 股骨侧骨赘

股骨内侧髁的内侧缘和髁间窝的内外侧缘大型骨赘，必须去除 (图 3)。完全去除股骨髁间窝外侧缘及顶点处的骨赘，以保证 ACL 未被损伤，并能矫正固定屈曲畸形；股骨髁间窝前侧内侧角骨赘去除要小心，防止损伤 PCL。助手屈伸膝关节，上下移动切口，使各种骨赘进入视野。

使用窄骨凿 (6mm)，切除内侧副韧带下方 (图 4) 到股骨内侧髁后外侧缘的骨赘，为下一步将锯片插入髁间窝提供足够的空间。



图 3



图 4

### 胫骨侧骨赘

内侧胫骨平台的骨赘不要去除，否则会损伤 MCL。这些骨赘会在胫骨截骨时去除。

胫骨前部骨赘需去除，因为不去除会影响胫骨截骨导向器的安装。

必须去除位于胫骨平台 ACL 止点前方的砧板样骨赘和胫骨平台切迹顶部的骨赘，以纠正固定屈曲畸形。

### 髌骨骨赘

髌骨内侧缘大的骨赘需要去除，利于切口显露，但是髌骨关节面形态需要保留。

如果髌骨不能向外半脱位，暴露困难，可以向近端关节囊或肌肉适当延长切口。



图 5

## 第四步 胫骨平台截骨定位

将膝关节置于 110° 屈曲位，根据术前预估规格，插入合适股骨间隙测量器。

采用 1mm 厚间隙测量器，测量把手与股骨长轴平行。

### 张力判断

取出所有拉钩，评估韧带张力：通常使用 1mm 厚的股骨间隙测量器可以获得合适的韧带张力。如果没有获得合适的韧带张力，换用 2 或 3mm 厚的间隙测量器，直到获得合适的韧带张力。

### 股骨髁大小预估

检查测量器前方与患关节炎前大概的软骨面位置之间的关系，用以确定股骨组件的最佳规格。理想情况是，前侧位于骨关节炎发生之前大约的状态，大约位于软骨磨损后的表面 3-5mm。

## 胫骨侧截骨定位

插入胫骨截骨导向器（自带 7°后倾角），并让导向器的长轴与胫骨长轴平行（图 5 和 6）。导引器的踝关节部分应指向髌前上棘，并应使用标准的 0mm 导向器垫片。

股骨间隙测量器、胫骨截骨导向器和 G 型夹连接在一起，即可准确定位截骨平面。选择 3 或 4 号 G 型夹，连接到股骨间隙测量器和胫骨截骨导向器内侧。

（规格选择参考）通常，3 号 G 型夹常与 1 号、2 号股骨髁配合，4 号 G 型夹可用于其他规格股骨髁配合使用，不过医生初次使用最好使用 4 号 G 型夹。不同导向器垫片用于调整胫骨截骨高度，常用标准 0mm 导向器垫片。

控制导向器上端，使其紧靠暴露的胫骨。导向器设有一个凹槽，可以容纳皮肤和侧方的髌韧带（图 6）。向下拉动控制杆，咬合凸轮，将三个部件锁定在一起。用固定钉（有 / 无头钉）通过中央孔和外侧孔，固定胫骨截骨导向器。固定完成后松开 G 型夹，取下 G 型夹和间隙测量器。

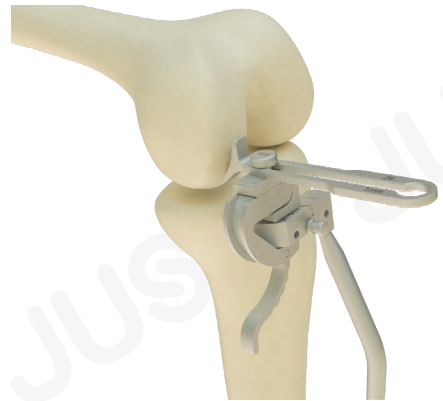


图 6

## 第五步 胫骨侧截骨

### 垂直截骨

确认计划的截骨平面是否正确。摆锯应切过骨磨损底部下方 2 或 3mm 处，除非骨磨损非常深，在这种情况下应在骨磨损底部上方进行截骨。使用往复锯进行胫骨侧垂直截骨。

截骨面应在内侧胫骨棘顶点内侧，并且通过 ACL 止点的边缘。观察往复锯标记，使锯片朝向髌前上棘或屈曲平面（图 7），助手负责定位。

往复锯伸到胫骨平台的稍后方，垂直向下截骨，直到往复锯到达胫骨截骨导向器表面。锯片需要平行于导向器。

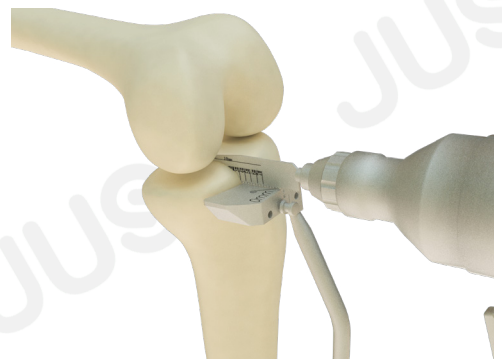


图 7

注 不要提起往复锯把手，以免损伤胫骨后部骨皮质，增加骨折风险。

## 水平截骨

水平截骨前，插入内侧副韧带拉钩（Z 字形拉钩），确保拉钩位于锯片和 MCL 之间，保护 MCL 免受损伤。

取下胫骨截骨导向器中的垫片，并插入带槽导向器垫片。

使用 12mm 宽 1mm 厚的摆锯锯片进行水平截骨（图 8）。确保锯片沿 MCL 拉钩进行截骨，以完整截下内侧骨皮质。考虑槽深度在锯片适当标记截骨深度。

为了切除后方骨皮质，加深截骨深度直到锯片上的适当标记与前方骨皮质对齐。当胫骨平台松动后，使用宽骨凿将其翘起并取出。可能还需要使用手术刀切除后内侧附着软组织。

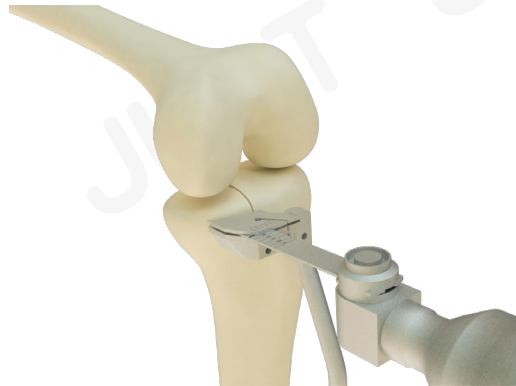


图 8

注：在进行水平截骨时需要使用带槽垫片，替代标准垫片。锯片紧贴槽下表面截骨，带槽垫片可以在截骨过程中帮助维持 7° 后倾角。

## 确定胫骨平台规格

切除的胫骨平台，应该具有膝关节前内侧骨性关节炎的典型病变特征：即前中部软骨和骨磨损，而后部软骨结构完好（图 9）。截骨后，平台边缘周围的骨赘仍然附着。

将对侧平台处理器的反面置于切下的胫骨平台截骨面上，选择合适宽度的假体：如果合适宽度的假体 AP 方向较短，可以考虑向外侧移动 2 或 3mm 处重复进行垂直截骨，然后即可使用更宽且更长的假体。



图 9

## 第六步 股骨钻孔和力线

### 植入髓内杆

膝关节屈曲约 45°，使用 4mm 钻行股骨髓内钻孔。使用 5mm 开口钻扩大钻孔（图 10）。

股骨钻孔位置必须在股骨前缘前方 1cm 处，且紧贴股骨髁间窝内壁内侧（图 11）。钻孔方向朝向髁前上棘。

插入髓内杆，直到髓内杆头部贴近骨面（图 12）。

膝关节屈曲 90°，此步骤必须小心操作，因为髁骨内侧缘紧贴髓内杆。使用亚甲蓝或电热法，向下画一条至股骨内侧髁的定位线。

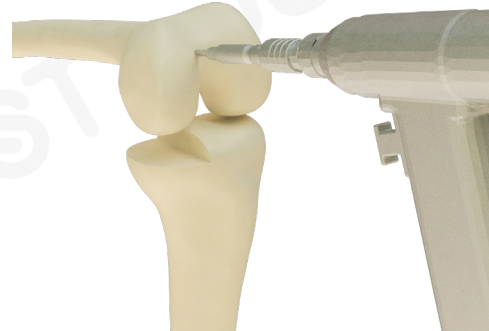


图 10

注：不能用锤子敲击空心髓内杆，否则容易穿透皮质（应拇指按压植入）。



图 11



图 12

### 植入股骨钻孔导向器评估间隙厚度

插入股骨钻孔导向器，底部贴紧股骨内侧后髁关节软骨，前面紧贴髌远端关节面硬质骨，旋转旋钮，评估关节间隙厚度（图 13）。

胫骨截骨厚度，必须能容纳股骨钻孔导向器 3-4mm 位置。若使用 3 号 G 形夹，间隙容纳导向器 3mm 厚位置；若使用 4 号 G 形夹，间隙必须能够容纳导向器 4mm 厚位置。

注意：使用股骨钻孔导向器或关节间隙测量器测量关节间隙时，必须取出拉钩。如果拉钩未取出，会造成软组织紧张，人为缩小关节间隙。

如果股骨钻孔导向器感觉太紧或不能插入，可用骨凿去除股骨后髁 1mm 关节软骨。如果仍无法插入合适的股骨钻孔导向器或插入后觉得太紧，则需要更多胫骨截骨。取下初始的 0mm 导向器垫片，在截骨导向器上表面继续截 2mm，重新检查关节间隙。

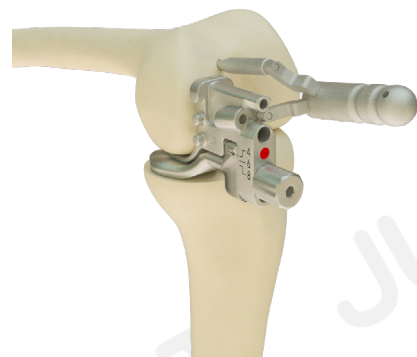


图 13

### 钻孔和力线

将股骨连接器一端插入到空心髓内杆上，另一端插入到股骨钻孔导向器的左侧 / 外侧孔中以确保导向器正确对线。

股骨钻孔导向器有两个对线要求：

1) 股骨钻孔导向器必须位于股骨内侧髁中央，可通过确保临近 6mm 孔的内外侧固定柱分别和股骨髁内外边缘距离一致满足这个要求。同时可通过检查 6mm 孔，并验证亚甲蓝定位线的位置进行确认。如果定位线不在中央，调整导向器的位置。

2) 必须紧靠股骨内侧髁放置股骨钻孔导向器行进钻孔。

将 4mm 钻头穿过导向器上方孔。钻透股骨，并将其保留在位。确认导向器是否对线，确保导向器没有向内侧或外侧偏移。在导向器下方孔插入 6mm 钻头（图 14）。取下电钻和股骨钻孔导向器。



图 14

## 第七步 股骨截骨

### 股骨后髁截骨

将后髁截骨器插入到钻孔中，并轻敲到底即可（图15）。

注：不要敲击过猛，否则会导致后髁截骨器倾斜

插入拉钩，保护 MCL。使用 12mm 宽 1mm 厚的摆锯，切除股骨髁后关节面。向下压锯片使锯片稍折弯，以确保锯片紧靠后髁截骨器下表面进行截骨。小心操作，避免损伤内侧副韧带和前交叉韧带。

滑锤拉拔取下截骨器，取出时方位与两孔道平行，避免损伤这些钻孔。取下骨块。

此时膝关节后方已获得良好显露，并切除内侧半月板残余结构。在 MCL 区域，应保留一小块半月板以避免胫骨组件损伤 MCL。半月板后角必须完全切除。



图 15

### 股骨髁首次研磨 - 塑形

0 号限位柱植入大孔中，轻击到底（图 16），此时限位柱颈领部位紧贴股骨。之后以 0 号限位柱端部确定钻孔底部的参考，所以 0 号限位柱是唯一一种可以击打的限位柱。所有其它规格的限位柱都应该用手指按压使限位柱颈领紧贴骨面即可安装。

稍伸膝关节，并拉开软组织，将圆柱形研磨器安装到限位柱上，并深入切口使研磨器与股骨髁接触（图 17、18）。注意避免软组织卡压。

在研磨过程中，沿着限位柱轴方向稳定推动研磨器，注意避免研磨器倾斜。研磨至无法继续推动研磨器并能够看到视窗内限位柱触及停止栓为止。首次研磨建立研磨零点，以方便后续研磨测量计算。

如果还不确定，继续研磨：研磨器的研磨范围无法超出所选限位柱凸缘允许的范围。



图 16

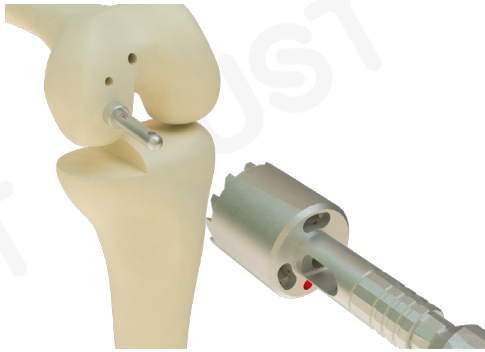


图 17

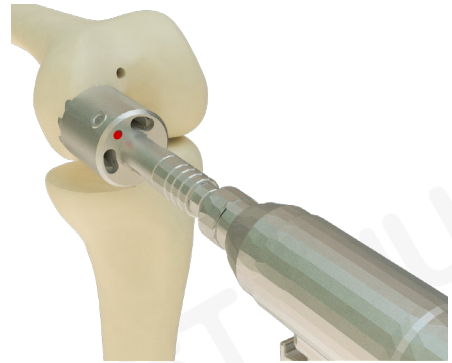


图 18

取下研磨器和限位柱，修整股骨后髁球形研磨钻处理以外的骨组织，可使用骨凿从股骨研磨后的切线方向去除边角的骨组织（图 19）。但是要注意不要破坏股骨后髁截骨面平面。截骨面这些角落上的骨屑应予以清除。



图 19

### 屈伸间隙平衡

下肢屈曲 $100^{\circ}$ ，插入平台处理器并使用单柱髁试模，击打器与股骨长轴呈 $45^{\circ}$ ，将试模击打到位。

### 屈伸间隙测量

膝关节屈曲约 100°，使用关节间隙测量器仔细测量屈膝间隙（图 20）。（之前应确保屈曲间隙宽度可容纳至少 4mm 的测量器（4 号 G 型夹），在体型最小的患者中为至少 3 mm（3 号 G 型夹），若不能容纳则需要重新截骨，同“植入股骨钻孔导向器评估间隙厚度”）。

膝关节韧带需要处于正常张力状态下，才能测量正确的厚度。此种状态下，使用食指和拇指把持间隙测量器，测量器很容易滑进滑出，但是不会倾斜。再次确认厚 1mm 则太紧，松 1mm 则太松，可确定合适的厚度。



图 20

### 伸直间隙测量

完成屈曲间隙测量之后，取出测量器。

注：必须在伸膝之前取出测量器，因为此时的伸膝间隙总是比屈膝间隙窄。如果没有取出测量器，在伸膝过程中，测量器可能会划伤或划破韧带。

在膝关节屈曲 20° 时（非完全伸直），测量伸膝间隙（图 21）。在完全伸膝位，后关节囊紧张，会导致测量值偏小。医生持住小腿，施加轻柔外翻力检查 MCL 是否松弛。

通常伸膝间隙小于 4mm，如果无法插入最小号的测量器（1mm），则认为伸膝间隙为 0mm。

屈伸间隙平衡公式如下：

屈膝间隙 (mm) - 伸膝间隙 (mm) = 股骨髁继续研磨截骨的厚度 (mm)

屈膝间隙减去伸膝间隙，则为需要继续截骨的厚度。例如，如果测量的屈膝间隙为 4mm，伸膝间隙为 1mm，则应继续研磨 3mm。然后插入 3 号限位柱，继续研磨直到研磨器无法继续推进。

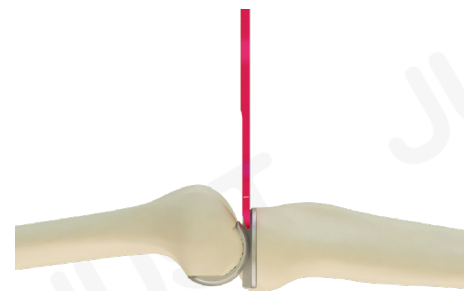


图 21

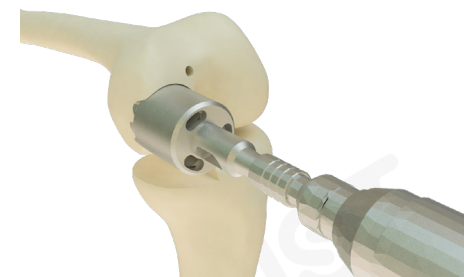


图 22

### 再次研磨

放入恰当限位柱，用研磨器对股骨进行进一步截骨（图 22）。在每次研磨之后，必须切除股骨髁后角的残留骨质。并且，如果限位柱凸缘下的圆形骨片厚度大于 1mm，应使用骨领移除器将其切除（图 23）。限位柱不会失去参照作用，限位柱端部仍可以作为钻孔底部的参照物。

所以值得注意的是，只有首次研磨时，使用 0 号限位柱情况下才可以轻击，其他规格的限位柱手持插入钻孔，应该用手指按压进行安装，不能敲击，使颈颌底部不贴骨面，限位柱端部仍可以作为钻孔底部的参照物。

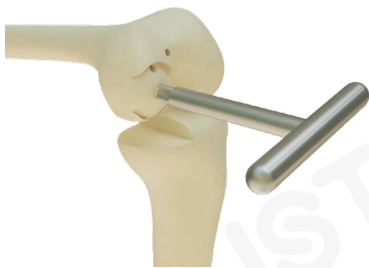


图 23

## 确认屈伸间隙平衡

每次研磨完成后，植入平台处理器和单柱髁试模，重新测量屈曲间隙及伸直间隙（图 24、25）。屈膝间隙与伸直间隙相同。

如果屈膝 20°时伸直间隙还小于屈曲间隙，应继续进行研磨截骨。可以使用连续规格的限位柱，每次进行 1mm 厚截骨。在上面例子里，可使用 4 号限位柱再截骨 1mm。

一般情况下，使用 3 号、4 号或 5 号限位柱可以使膝关节屈伸间隙获得平衡。



图 24



图 25

## 第八步 股骨防撞击截骨

对股骨髁前后方进行修整，以减少膝关节完全伸直和完全屈曲时骨与垫片撞击的危险。

在股骨髁上安装防撞击引导器，并使用前方研磨器研磨前方骨质，清除膝关节完全伸直时的前方障碍。在研磨过程中，沿着柱轴方向稳定推动前方股骨研磨器，注意避免研磨器倾斜。研磨至前方研磨器无法继续推进为止（图 26）。

操作过程中，调整膝关节屈曲度，确保前方研磨器和胫骨之间无撞击。

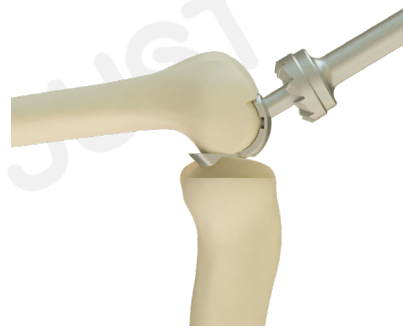


图 26



图 27

保持防撞击引导器在位，使用骨赘凿移除所有后方骨赘（图 27）。去除骨赘范围应包括内侧、外侧和中央骨赘。取下引导器并清除切下的骨赘。用手指触诊股骨髁近端，确保已切下所有骨赘。

植入合适规格的平台处理器、髌试模和平台垫试模。保持试模在位，在完整的关节活动度范围内活动膝关节，确保膝关节在完全伸直和完全屈曲时骨与垫试模无撞击（图 28 和 29）。若屈曲位撞击，呈开书样张开，则使用骨凿再次去除后方所有骨赘。

确保平台垫试模没有撞击垂直壁。如果插入平台垫试模和垂直壁之间的窄式手术刀被平台垫试模夹住，应考虑重新进行外侧垂直截骨。

使用平台垫把持器及滑锤对应取出所有试模。

注意：之前应使用关节间隙测量器测量各个间隙，因为测量器不会划伤韧带。垫片的后唇加高为 3mm，因此如果多次植入垫片，可能会划伤韧带。

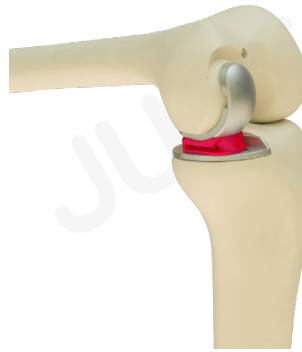


图 28



图 29

## 第九步 胫骨平台最后准备

### 平台处理器选择及固定

插入合适规格的平台处理器，要充分覆盖胫骨平台，放置平台处理器时其后缘应与胫骨后方皮质骨对齐。使用平台处理取出钩放进膝关节后方，钩子向前拉齐后方骨皮质有助于完成此步操作（图 30）。平台处理器侧壁贴住垂直截骨面，胫骨平台处理器的内侧与胫骨内侧皮质对齐或允许 2mm 以内的突悬。如果突悬部分超过 2mm，则应使用小一号的平台处理器。平台处理器前方应与胫骨前侧皮质距离小于 3mm，否则需要重新进行垂直截骨，以使用大一号平台假体。注意胫骨模板前缘位置。

向外侧用力将胫骨平台贴住垂直截骨面，并用胫骨平台固定钉固定（图 31）。在截骨过程中应握住固定钉以防止平台处理器移位。



图 30

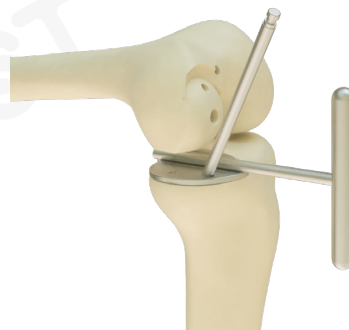


图 31

### 龙骨处理

将牙刷锯插入平台处理器垂直槽前方进行截骨，直到截骨深度超过牙刷锯宽度（图 32）。在向后推进锯刀的过程中，锯刀上下摆动。握住固定钉，感觉锯刀撞击截骨槽前后方时，可确认截骨完成。在完成截骨后，取下平台处理器。

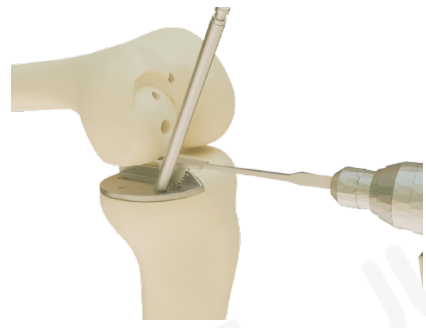


图 32



图 33

取下平台处理器后，使用骨屑刮匙挖出一个合适深度的骨槽，注意不要破坏胫骨前后方皮质骨（图 33），制备骨槽最安全的方法就是使用刮匙触及胫骨后方皮质，然后在清除骨槽之前将其前移 5mm 下压，向前拉，将靠近前侧皮质的地方向上掏出骨质。

插入胫骨平台试模，用胫骨平台击打器轻轻打击到底（图 34）。

确保试模与胫骨对齐，且试模后缘达到胫骨后缘。如果胫骨试模没有压实，将其取出并用骨屑刮匙重新清理骨槽。

使用单髌手术专配的小锤轻击，以避免胫骨平台骨折。



图 34

## 第十步 试模复位

插入髌试模，与股骨长轴呈 45°，用击打器将试模击打压实（图 35）。  
插入合适厚度的平台垫试模（图 36）。

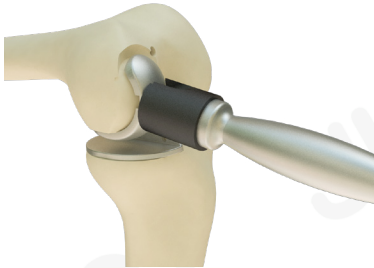


图 35



图 36

保持平台垫试模在位，在完整的关节活动度范围内活动膝关节，确认膝关节稳定性、垫片固定且没有撞击（图 37）。垫试模厚度应可以恢复韧带的正常张力；平台垫把持器使用时，可以前侧抬起 1-2mm，若膝关节施加外翻力，关节面可以移动 1 到 2mm。

应在膝关节屈曲 20° 时进行上述操作。这是由于完全伸膝时，因为存在后关节囊张力，平台垫试模将会被牢牢固定。

使用平台试垫把持器取下平台垫试模。



图 37

## 第十一步 骨水泥固定假体

使用阶梯钻在股骨和胫骨表面钻多个小孔，包括股骨后髌，让骨表面变得粗糙（图 38）。清理截骨面，并干燥。

使用两份单独混合的骨水泥固定假体。



图 38

### 胫骨组件固定

在胫骨截骨面上放置少量骨水泥并抹平,制作成覆盖整个胫骨截骨面的骨水泥薄层(约1mm厚)。插入胫骨组件,用小锤轻击胫骨平台打击器向下压实,先压实后方,然后压实前方,在胫骨前方挤出多余的骨水泥。植入前确保假体下方无软组织嵌入。

用骨水泥刮勺从假体边缘刮除多余骨水泥。插入股骨髁试模,并通过插入合适的关节间隙测量器来对骨水泥进行加压。测量器植入后,将下肢置于45°屈曲位,等待骨水泥固定。不要完全伸直或屈曲下肢,否则可能会使假体出现晃动。

骨水泥固定后,取出关节间隙测量器和股骨试模,仔细检查是否还有挤出的骨水泥。沿着胫骨关节面滑动骨水泥移除器,检查胫骨边缘和胫骨后方是否有残留骨水泥。

### 股骨组件固定

第2次混合骨水泥,将骨水泥挤入股骨钻孔中,并将股骨假体凹面涂满骨水泥。将涂满骨水泥的股骨假体放置到股骨髁上,采用击打器与股骨长轴呈45°,击打压实。(图39)使用骨水泥刮勺刮除边缘多余的骨水泥。将膝关节屈曲45°并保持此姿势,插入合适的关节间隙测量器对骨水泥进行加压。不要完全伸直或屈曲膝关节,否则可能会使假体晃动并导致假体松动。



图 39

在骨水泥固定后,取出测量器。清除从股骨组件内外侧缘挤出的骨水泥。无法直视股骨组件后缘,但是可以使用弯式解剖钳对后缘进行触诊。

插入平台垫试模,重新评估关节间隙。因为骨水泥套会使关节间隙缩小,有时可能需要使用小一个厚度参数的平台垫。(图40)

将合适型号的平台垫快速塞入关节间隙完成重建过程(图41)。

常规闭合切口。

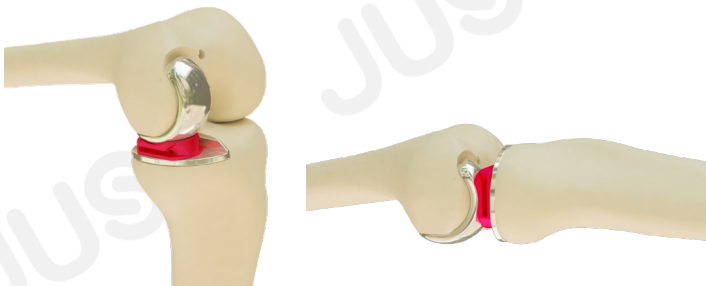


图 40



图 41

## 生物单髁操作要点

### 第四步 胫骨平台定位

UKA 胫骨部件轻度内翻情况下，龙骨与胫骨后侧皮质之间的距离更长，髁降低术后胫骨骨折风险。如何实现轻度内翻？可采用嘉思特医疗设计的内外翻可调型胫骨截骨导向器，实现平台的轻度内翻植入，以降低患者骨折风险。

为了最佳化生物型胫骨固定和最小化骨折的风险，首先达到平整的骨表面，不产生额外的应力是非常重要的，其次尽可能用大号的假体。为避免重截胫骨而导致的截骨面不平整，可使用 4 号 G 型夹 (图 42)。对于小号的病人可以使用 3 号 G 型夹，但是要确保使用的测量勺不能太紧。不要使用 +2 的导向器垫片。只有在试模复位测试中、3 号垫片也太紧的情况下才重截胫骨。



图 42

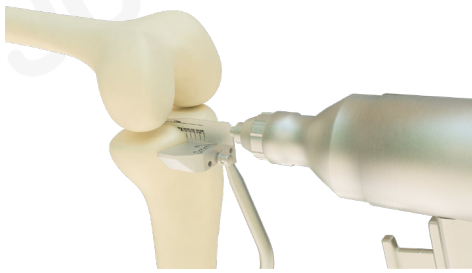


图 43

**垂直截骨应紧沿胫骨脊的最高处且不能截骨过深 (图 43)。**为了防止截骨过深，锯片应与胫骨截骨导向器平行且主刀医生在锯的时候不能抬手和手腕。(图 43)。

**水平截骨必须使用 0 号带槽胫骨截骨模块。**或者，可以选择先做水平截骨。用电刀标记垂直截骨的位置并在屈曲面上延长该标记线。这条线应紧沿胫骨脊的最高处。使用 0 号带槽胫骨截骨模块，先做水平截骨。这条截骨线可在胫骨略微越过 ACL 起点下方至 5mm。

做完水平截骨后，用不带槽的胫骨截骨模块换下带槽的胫骨截骨模块。可以插入一把锯片或者垂直截骨模块至水平截骨线并靠外侧放置，这样可以作为往复锯的限位器。使用往复锯，沿着用电刀做的标记线做垂直截骨。当往复锯接触到限位器或者截骨模块的时候，则完成了垂直截骨。这有助于最小化胫骨后方截骨过深的可能。

截下的胫骨平台应该用胫骨平台处理器比一下。如果所选的胫骨平台处理器宽度合适看似太短，则应重做垂直截骨，才能使用更大一号的胫骨假体。假体应与胫骨大小等同并能覆盖后内侧和前方皮质骨。

尽可能避免重截胫骨：如果发现股骨钻孔导向器调到 3mm 无法轻松插入，则应推入而不是重截胫骨 (假设用的是 0 号胫骨截骨模块)。虽然这将会压迫或者移除股骨后方的部分软骨，会导致轻微抬高关节线。但比起重截胫骨，宁愿抬高关节线。

### 第六步 股骨准备

进行股骨准备的过程中必须注意不要破坏 6mm 孔。若破坏了这个孔，将会影响股骨固定效果。破坏这个孔最常见的是在研磨过程中。沿着研磨杆的方向进行研磨是非常重要的，而不要沿着研磨手柄方向。(图 44)。

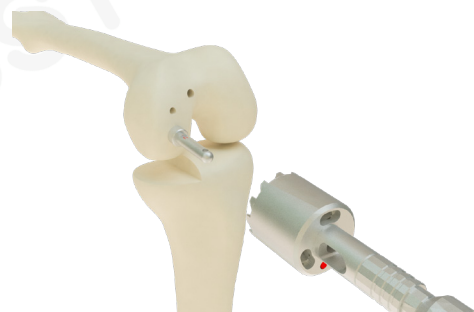


图 44

## 第九步 胫骨平台最后准备

### 平台处理器选择及固定

植入合适尺寸的平台处理器。为了保证尺寸的正确，将平台处理器的后缘与胫骨后方骨皮质对齐。这可以使用通用平台取出钩来钩住胫骨后方骨皮质协助（图 45）。平台处理器应与内侧骨皮质齐平或轻微突悬。若突悬 2mm 以上则使用小一号的胫骨假体。若前方突悬 3mm 以上则重截胫骨，向外侧多截 2mm 以适合大一号的胫骨平台。

使胫骨平台外侧紧贴垂直截骨处并使用固定钉固定在位，可根据固定稳定性选择性使用 2 孔中靠后或靠前的孔。主刀医生使用牙刷锯的时候应用手扶住固定钉以确保平台处理器不会移动。（图 46）

若移动的话可能会损伤胫骨后方骨皮质。

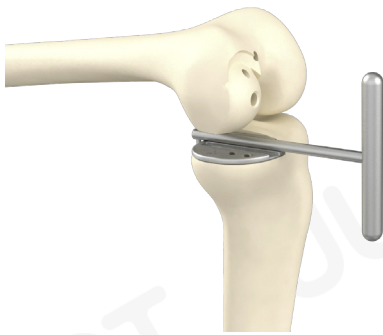


图 45

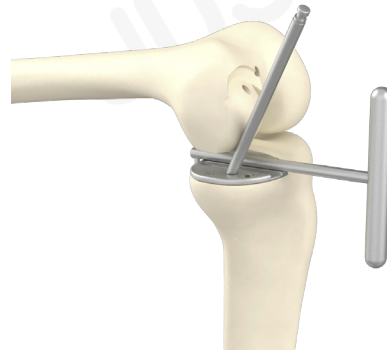


图 46

### 龙骨处理

使用生物型牙刷锯片置于槽口前方，然后向下锯（图 47）。锯需要抬起再向下锯，以向后方推进，整体成波浪形前进，握住固定钉，感觉锯片撞击截骨槽前后方时，可确认截骨完成。在完成截骨后，取下平台处理器。

注：使用生物型平台处理器时，需要使用生物型牙刷锯片。

牙刷锯应能移除生物固定所需要的所有骨质，所以骨屑刮勺在这个阶段是不应使用到的。

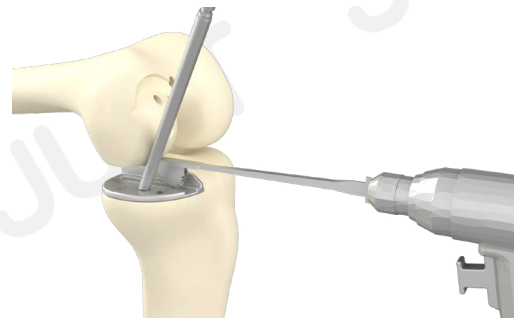


图 47 生物型牙刷锯及平台处理器

充分冲洗胫骨平台和龙骨槽后，用手插入平台处理器。若胫骨试模没有完全坐入平台处理器的位置，首先判断并确保没有软组织阻碍并用单髁专用小锤轻轻敲。若试模仍然没有完全坐入，再使用平台处理器处理一下龙骨槽。若有必要的话使用生物型骨屑刮勺清理阻碍试模坐入的小碎骨（生物型骨屑刮勺只能与平台处理器一同使用，并注意轻轻使用，尤其是龙骨槽的后方部分）。

## 第十一步 植入假体

胫骨平台假体组装到关节假体夹持器中，将关节假体夹持器与假体底部的凹处相结合并拧紧（图 48）。  
膝关节完全屈曲，并使用单髁专用小锤，小心地敲打假体，龙骨需要倾斜一定角度进入龙骨槽（图 49-51）。



图 48

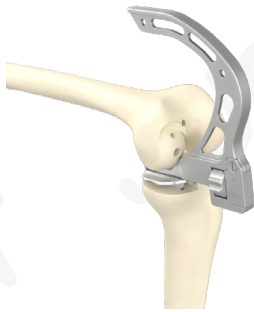


图 49

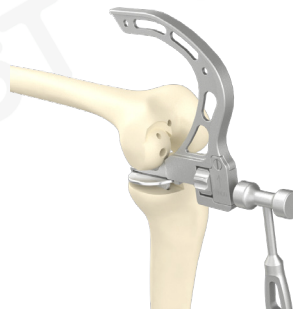


图 50

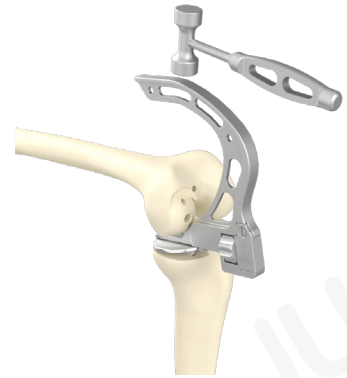


图 51

在假体完全植入之前，松开关节假体夹持器的滚轮，取走关节假体夹持器。用一个小的剥离器，推开任何干预在假体和骨之间的软组织。（图 52）可以调整假体的 AP 位置，直到假体后方正确打入为止。用单髁专用小锤和胫骨平台打击器，于龙骨中央，完成假体最终打入。若假体略微有一些无法完全坐入，最好接受，不要换大锤敲击，一定时间后假体会自然沉入。



图 52

插入股骨假体后，使用标准股骨击打器敲入股骨假体。检查两个假体确保完全坐入。（图 53）  
插入垫片试模重新评估间隙。（图 54）一旦厚度确认，使用选择的垫片完成重建过程。  
用常规方式闭合切口。



图 53

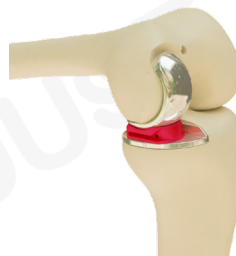


图 54

## 影像学评估标准

如果所有手术步骤都按照本手术技术所示，术后影像学图像应如（图 55）所示。

## 假体位置和型号

股骨组件（相对于股骨）

A/A	内翻 / 外翻角度	<10 度内翻 - <10 度外翻
B/B	屈膝 / 伸膝角度	屈膝 15 度 - <伸膝 0 度
C/C	内外侧位置	居中
D	后缘对齐	对齐或 <4mm 突悬

胫骨组件（相对于胫骨）

E/E	内翻 / 外翻角度	<5 度内翻 - <5 度外翻
F/F	后下方倾斜	+7 度或 -5 度
G	内缘对齐	对齐或 <2mm 突悬
H	后缘对齐	对齐或 <2mm 突悬
J	前缘对齐	对齐或 <5mm 短缩
K	外缘对齐	对齐 - 无间隙

半月板衬垫（相对于胫骨组件）

L	X 线标记位于中央且与胫骨组件平行
---	-------------------

骨界面（骨水泥型）

M	股骨后方	平行表面：骨水泥 OK
N	胫骨	平行表面：骨水泥 OK

其它（骨水泥型）

O	后方骨赘	未见
P	胫骨截骨深度	骨水泥渗入最少
Q	完整的后方骨皮质	后方无骨水泥挤出
R	无前方撞击	截骨范围合适：无骨水泥

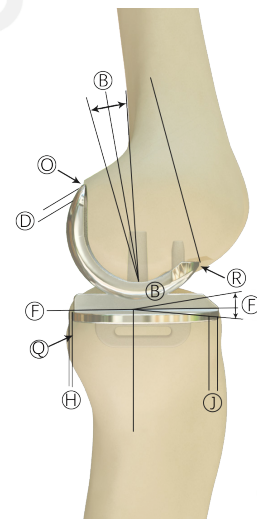
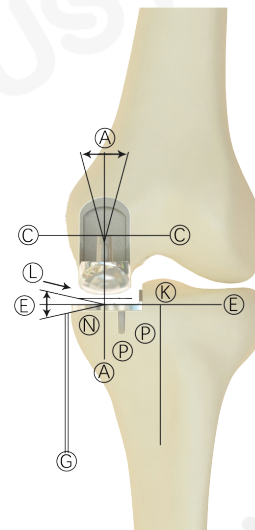


图 55

## X 线片



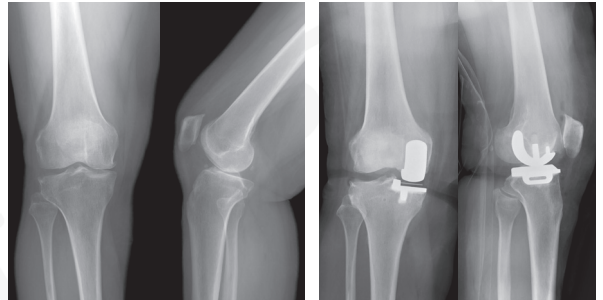
中日友好医院 郭万首主任



同济大学杨浦医院 涂意辉主任



山东大学齐鲁医院 刘培来主任

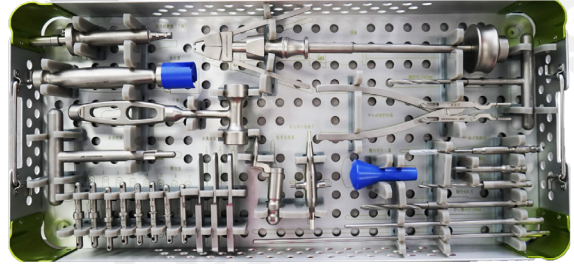
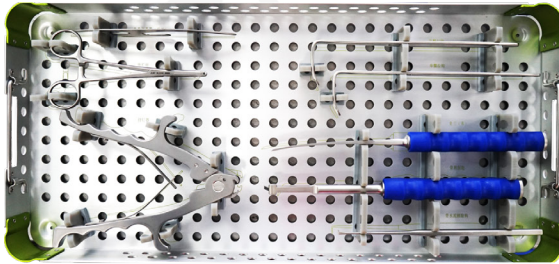
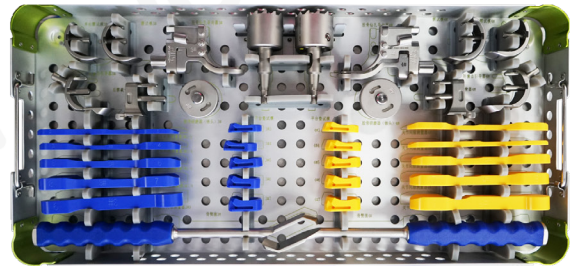
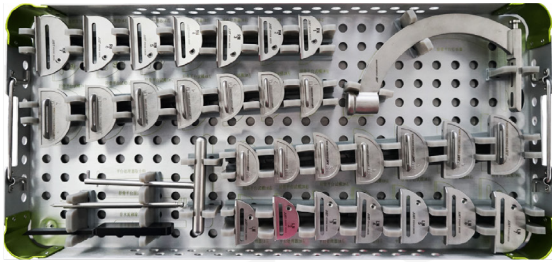
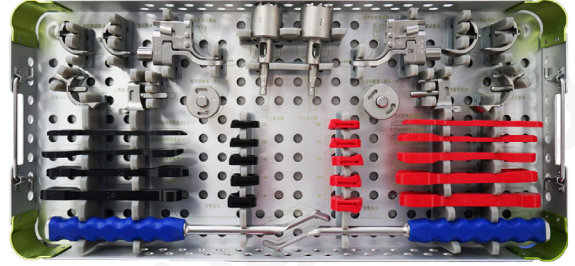
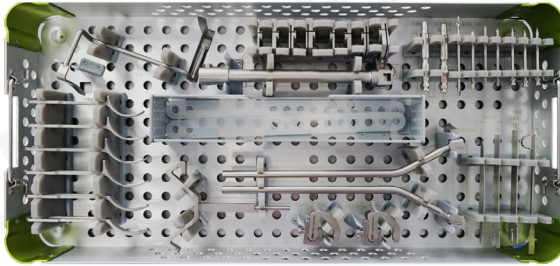


河北医科大学第三附属医院 王飞主任



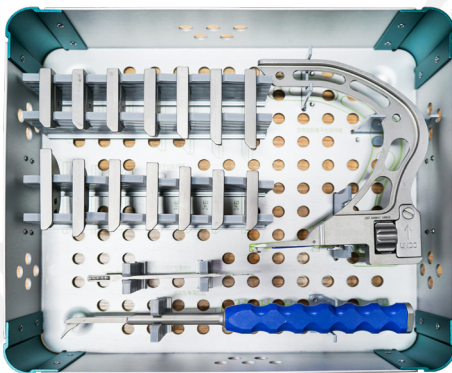
天津市天津医院 刘军主任

器械



胫骨侧

股骨侧



生物型单髌专用器械

嘉思特医疗器材（天津）股份有限公司  
Just Medical Devices (Tianjin) Co., Ltd.

电话|Tel: 022-23399501      邮箱|E-mail: goonline@justmedical.cn  
手机|Mobile: 18526540511 (客服)      网址|Web: www.justmedical.cn  
印刷版次: 202501-01



微信公众号



创研院云平台



客服小嘉