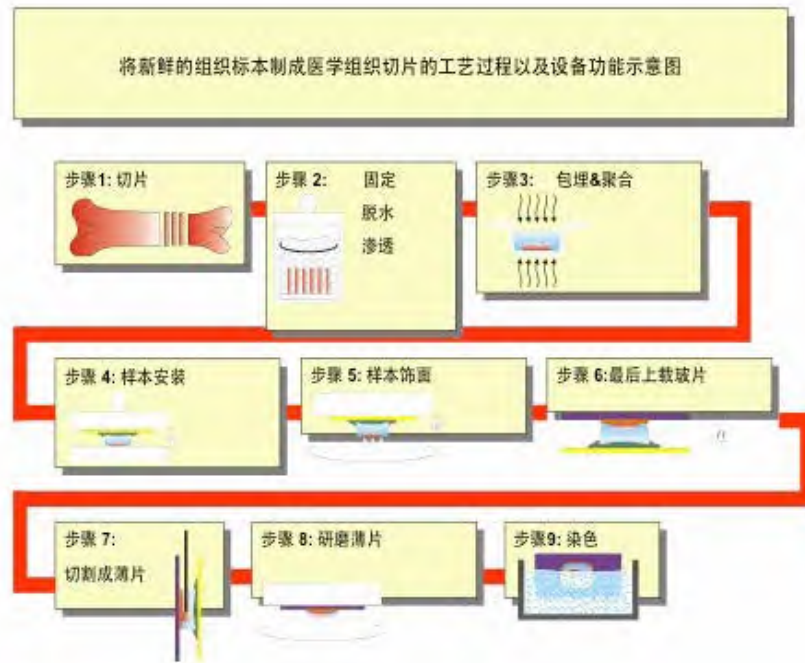


**EXAKT**

# 医学软硬组织切磨技术



# EXAKT 生物医学硬组织切磨系统



EXAKT 切磨系统设备是将不能用常规设备制备成组织切片的软硬组织标本制成不脱钙医学组织切片，并保持软硬组织、组织与植入物之间的原有组织结构形态。该切磨系统特殊的技术设计、技术配置以及独特的工艺方法，均与常规设备和工艺不同。新鲜的医学组织标本经过取材固定及脱水处理后，用光固化树脂浸透、包埋、再行锯片、磨片、染色等步骤制成厚约  $10\mu\text{m}$  的医学组织切片。采用 EXAKT 切磨系统设备制备的医学软硬组织切磨片在显微镜下能够清楚准确地观察到组织的微观结构及其之间的相互关系。EXAKT 切磨系统设备能为医学软硬组织疾病的科学研究、新材料的生物相容性研究和嵌入物研究以及医学院教学等提供可靠的组织学评价依据。广泛应用于口腔、骨科、心脑血管支架、解剖医学塑化切片以及整形外科、生物材料等医学研究领域。



全套硬组织切磨系统

**EXAKT 医学硬组织切磨系统是由一组设备和装置共同组成的，相互不可替代，彼此互相依存。其中包括 E300/310 (CP) 硬组织切片机、E400CS 硬组织磨片机、E402 平行粘片装置、E510 脱水浸润仪、E520 光固化包埋机、E530 干燥渗透聚合装置。**

# EXAKT 300CP 硬组织切片机（台式）

## ● 显著特点

1. 可以进行软硬组织不脱钙联合切片，尤其是硬组织不脱钙切片。
2. 可以进行鲜活组织取材，包埋好的样本分切，薄切片切割。
3. 可进行湿切和干切。可以切割任意形状的样本。
4. 带水冷却双循环装置，带防喷溅防护。
5. 带有可以连接不同形状样本块专用夹具的通用接口。
6. 具有激光线定位指引切割和连续切片定位装置。
7. 完全保持软硬组织、组织与植入物之间原有的组织结构形态不被损坏。
8. 可配套 E400CS 硬组织磨片机、E510 脱水浸透仪、E520 光固化包埋机、E402 平行粘片装置、E530 干燥渗透聚合装置等，共同组成医学软硬组织切磨制片系统。



## ● 功能用途

1. 颌骨软硬组织联合切片，种植体观察等，包括能够切割鲜活组织和颞下颌关节，上、下颌骨，有牙齿充填物的颌骨，带种植体的颌骨，冠桥，牙齿等组织学标本。
2. 骨科软硬组织联合切片，能够切割鲜活组织和硬组织（股骨、髌关节、椎体），带植入物（金属、陶瓷、塑料、矿物质等）的骨组织学样本等。
3. 心脑血管支架切片，结石切片等医学组织切片。
4. 小动物研究。
5. 考古领域的古生物与骨化石研究。

## ● 主要技术指标

1. 切割方式：点接触带式切割
2. 最大横切面：100×80mm
3. 最大样本切片：100×50mm
4. 最小切片厚度：100μm
5. 切割带速度：10-560m/min
6. 切削力：0.5-1.0N
7. 切割刀具：金刚石带锯
8. 带锯厚度：0.1-0.2mm
9. 样品弧形摆幅：±7° / ±14° / ±28°
10. 设备尺寸：660×560×850mm
11. 设备重量：35kg
12. 电源：230V/50Hz/0.12KW/0.7A

# EXAKT 310CP 硬组织切片机（立式）

## ● 显著特点

1. 可以进行软硬组织不脱钙联合切片，尤其是硬组织不脱钙切片。
2. 可以进行鲜活组织取材，包埋好的样本分切，薄切片切割。
3. 可进行湿切和干切。可以切割任意形状的本体。
4. 带水冷却双循环装置，带防喷溅防护。
5. 带有可以连接不同形状样本块专用夹具的通用接口。
6. 具有激光线定位指引切割和连续切片定位装置。
7. 完全保持软硬组织、组织与植入物之间原有的组织结构形态不被损坏。
8. 可配套 E400CS 硬组织磨片机、E510 脱水浸透仪、E520 光固化包埋机、E402 平行粘片装置、E530 干燥渗透聚合装置等，共同组成医学软硬组织切磨制片系统。



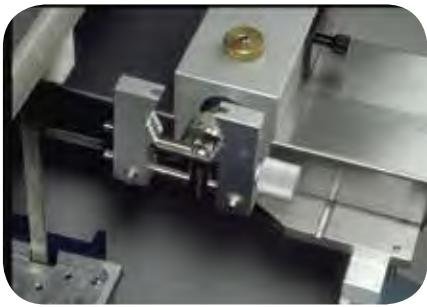
## ● 功能用途

1. 骨科软硬组织联合切片，能够切割鲜活组织和硬组织（股骨、髌关节、椎体），带植入物（金属、陶瓷、塑料、矿物质等）的骨组织学样本等。
2. 心脑血管支架切片，结石切片等医学组织切片。
3. 人体、动物器官和躯体解剖组织的塑化薄片切割。
4. 大动物研究。
5. 考古领域的古生物与骨化石研究。

## ● 主要技术指标

- |                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| 1. 切割方式：点接触带式切割      | 7. 切割刀具：金刚石带锯                |
| 2. 最大横切面：Φ180mm      | 8. 带锯厚度：0.1-0.3mm            |
| 3. 最大样本切片：100×50mm   | 9. 样品弧形摆幅：±7° /±14° /28°     |
| 4. 最小切片厚度：100μm      | 10. 设备尺寸：1000×850×1350mm     |
| 5. 切割带速度：10-800m/min | 11. 设备重量：70kg                |
| 6. 切削力：1.0-8.0N      | 12. 电源：220V/50Hz/0.22KW/1.3A |

## 硬组织切片机专用各类夹具



长形样本夹具



大样本横向切割夹具



大样本纵向切割夹具



多功能夹具



激光定位器



连续切片定位器



两点固定夹具



切割控制器



通用标准夹具



切割支撑扶正装置



圆形样本夹具



真空吸盘



微型工作台

# EXAKT 400CS 硬组织磨片机

## ● 显著特点

1. 非常适合研磨医学硬组织切片。
2. 尤其专用于研磨带有嵌入物（金属、陶瓷、塑料、矿物质等）的医学硬组织切片。
3. 极高的平整度和精确度。
4. 厚度可设定，磨片力可调节，自动化磨片进程，数字显示。
5. 安全性好，无噪音。



## ● 功能用途

1. 能够自动化磨片，对磨片过程和样本研磨厚度进行数字化设定和自动测量控制。
2. 可以修饰样本包埋块，为薄片切割做准备。
3. 可以对薄切片进行抛光。达到染色或多种显微分析的要求。

## ● 主要技术指标

1. 磨片最小厚度：5 $\mu$ m
2. 磨片最大尺寸：100 $\times$ 50mm
3. 磨片平台：变速磨盘
4. 样本固定方式：载玻片真空吸附
5. 转速：10-200min-1
6. 磨盘直径：300mm
7. 磨片控制方式：电子自动控制
8. 磨抛介质：磨砂纸、抛光纸
9. 磨抛纸直径：270-300mm
10. 冷却方式：水冷却
11. 设备尺寸：800 $\times$ 800mm $\times$ 600mm
12. 设备重量：90kg
13. 电源：220V/50Hz/0.15KW/1.0A

# EXAKT 402 平行粘片装置

## ● 显著特点

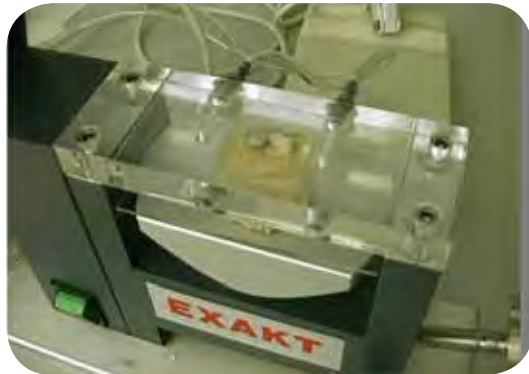
1. E401 真空粘合压片器是通过抽真空方式固定下载玻片, 并靠压片器上部金属块的自重, 用套装粘合剂 T4000 将样本粘合在下载玻上。
2. 带有下载玻片的样本包埋块经过修饰平整表面后, 再用 E402 精确粘合压片器, 通过精确平行压板, 用透明的粘接剂 T7210 在抽真空的条件下粘附上载玻片, 紫外光固化压力粘合。
3. 粘接在样本包埋块的上下载玻片的平行度非常高。

## ● 功能用途

该装置由 E401 真空粘合压片器、E402 精确粘合压片器、微型抽真空泵组成。该装置能够完成将样本包埋块粘接到上下载玻片的工作。

## ● 主要技术指标

1. 真空度: 7-10mbar
2. 样本尺寸: 76×25mm、100×50mm
3. 上下载玻片的平行度:  $\pm 3\mu\text{m}$
4. 电源: 220V/50Hz/0.01KW/0.2A



# EXAKT 510 脱水浸润仪



## ● 显著特点

1. 可以在负压（抽真空）条件下对软硬组织样本进行梯度脱水和浸润。
2. 脱水和浸润的强度和时间的调节、控制。
3. 使用专用的 T7200 树脂胶完成样本浸润。
4. 可以六个步骤同时进行，每 2 天完成一批样本。
5. 比常规浸润大约节省 50% 的时间。

## ● 功能用途

E510 脱水浸润仪由震荡台、真空泵、配有 6 个带有黑色塑料盖（避光和真空保护）的铝制小罐和 10 个带不锈钢内网的医用玻璃缸组成。将经过固定好的医学软硬组织样本，用该装置进行梯度脱水和梯度浸润的工作。

## ● 主要技术指标

- |                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| 1. 真空度：7-10mbar             | 5. 真空泵：隔膜真空泵           |
| 2. 置换混合方式：震荡                | 6. 最佳震荡速度：40-50 次 / 分钟 |
| 3. 单缸容量：700ml               | 7. 环境温度：5-40°C         |
| 4. 电源：220V/50Hz/0.01KW/0.2A | 8. 环境湿度：< 85%          |



# EXAKT 520 光固化包埋机

## ● 显著特点

1. 该设备专用于软硬组织样本的树脂包埋和聚合固化。
2. 可以固化较厚的样本；热量对组织的影响最小。
3. 在样本固化期间，温度保持低于 40°C，树脂固化稳定，并具有较高的硬度，气泡和裂隙最少。
4. 有 4 种不同规格的包埋磨具，每种规格标配 20 个。模具可以反复使用。
5. 专用的 T7200 树脂包埋剂，无毒无害。方便使用。
6. 配有可溶解性塑料填充包埋粒料，帮助样本任意位置摆放，还可节省包埋剂用量。
7. 包埋简单方便，聚合固化时间短。



## ● 功能用途

用于脱水浸透后的不脱钙软硬组织样本的树脂包埋和固化。该装置由包埋模具装置、光固化上下可调节光源系统、冷却水管和时间控制器等组成。

将脱水浸润完善的标本置入合适的包埋模具内，放入光固化装置聚合。用白光和蓝光控制聚合。最多可一次放入 4 个样本。在固化过程中，样本既可以室温冷却也可以水冷却。固化用的光源系统有白光灯管和紫外光灯管组成，光源和样本之间的距离可调节，可增加光的强度，获得更加完全的固化。通过时间控制器来自动控制样本的固化时间，从而获得最大的效率。

## ● 主要技术指标

1. 聚合固化方式：白兰光交替固化
2. 固化期间的温度：40°C
3. 用水量：3-4L/h
4. 包埋磨具的最大尺寸：80×50×16mm
5. 固化聚合时间：8-16h
6. 一次最多固化样本数量：4 个
7. 设备尺寸：600×450×400mm
8. 重量：12.5kg
9. 电源：220V/50Hz/0.03KW/0.3A



# EXAKT 530 干燥渗透聚合装置 (样本修复机)

## ● 显著特点

该仪器可以在两种方式下操作。通过产生一个真空腔，使湿气从毛细管里排除；在真空度 70 毫巴下，附加的 40°C 热量也能够引起湿气的蒸发。

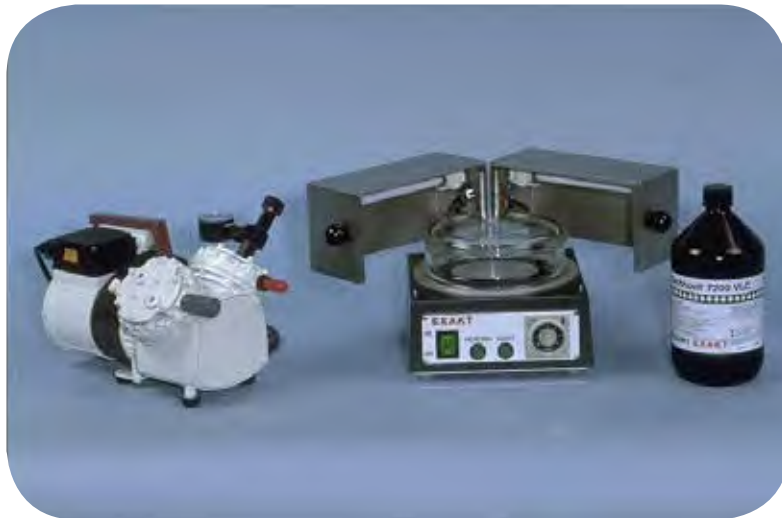
首先，使用抽真空和加热的方法移除在切片过程中所产生的湿气。用吸液管吸取 T7200 包埋剂，滴在样本的表面，真空开关设置在 35 毫巴，打开罩内的蓝光。如果浸润效果特别不好，那么为了使毛细管里充满树脂，需要反复抽真空和添加包埋剂。固化聚合需要 2 ~ 3 个小时。

## ● 功能用途

该设备需带有加热、紫外光照射和抽真空功能，用于浸润不完善样本块的再浸透和聚合，还用于薄切片瑕疵的修复。

当样品没有被树脂完全渗透时，在磨片和抛光过程中的水会残留在没有完全渗透的样品毛细管里。这样当把样本包埋块粘到载玻片上时，水就被束缚在样品中。这将产生两方面的影响。首先，水能够影响粘着剂的效果，导致在磨片的最后阶段薄片和载玻片的分离；其次，一旦毛细管的另一端暴露在薄片一端，水的蒸发将导致污垢残留在水蒸发后留下的孔隙中。

浸润或固化不充分的组织，在样本被初次切片之后就能够被发现。如果组织里的树脂仍是软的，那么聚合物的蒸发就会破坏组织。如果样本固化很充分，但浸润的很不理想，那么残留的污渍和质量很差的部分就会导致切片质量问题。一旦在切片之后发现这种情况，那么就使用 E530 干燥渗透聚合装置（组织样本修复机）来解决。



## ● 主要技术指标

- |                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| 1. 真空度：≥ 35mbar | 5. 设备尺寸：400×300×190mm |
| 2. 加热盘预设温度：40°C | 6. 设备重量：16kg          |
| 3. 固化光源：紫外光     | 7. 真空泵：隔膜真空泵          |
| 4. 玻璃钟罩：φ 150   | 8. 电源：220V/50Hz/0.6A  |

## EXAKT 硬组织切磨系统在医学组织工程研究中的应用

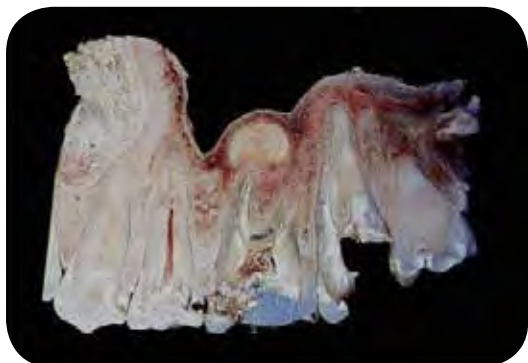


图 1、2 毫米厚带有牙齿的上颌骨标本，保留了第一磨牙上的银汞充填物及上颌窦粘膜。



图 2、28 女性下颌骨薄组织切片，显示左侧第一磨牙贵金属烤瓷全冠。



图 3、IMZ 种植体形成深牙袋下三分之一与骨结合，甲苯胺蓝染色。



图 4、下颌骨断面显示骨钉及骨结合面。

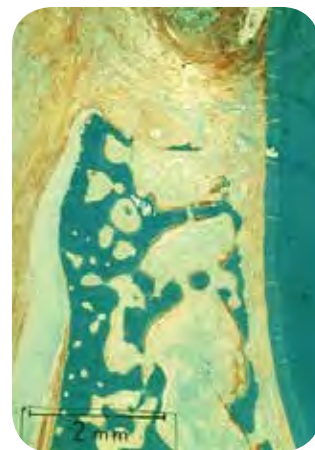


图 5、牙齿及牙槽骨，红色显示骨小梁表面，Masson-Goldner 染色。

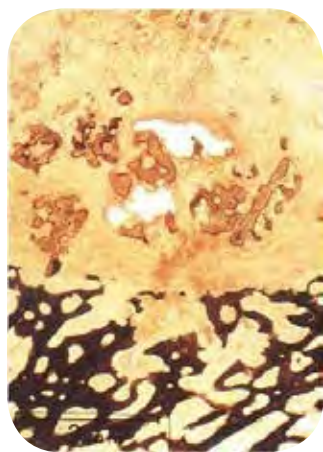


图 6. 下颌骨缺损，Kossa 染色



图 7. 带有牙本质，着色以及附着上皮的牙齿切片，牙本质表面异位的釉珠，轻度的上皮炎症浸润。

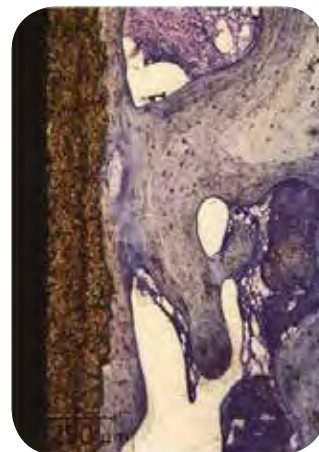


图 8、局部显示瓷与骨紧密结合。

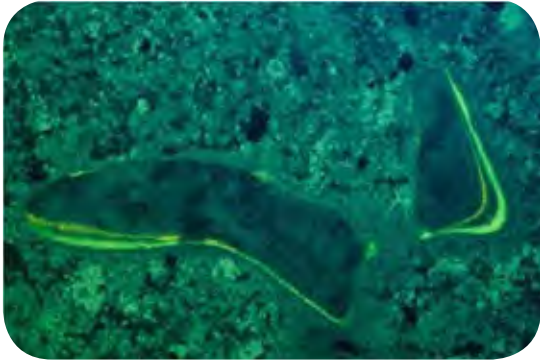


图 9、带有单荧光和双荧光的骨组织薄片

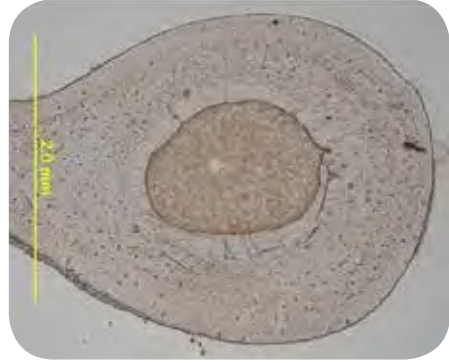


图 10、皮质骨薄片



图 11、股骨薄片



图 12、胫骨薄片

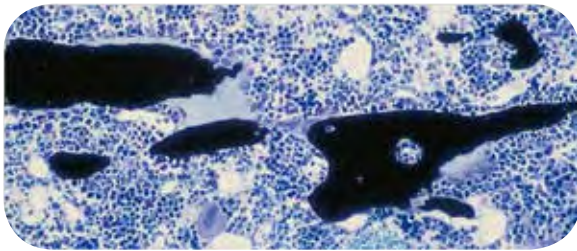


图 13、侵蚀骨表面

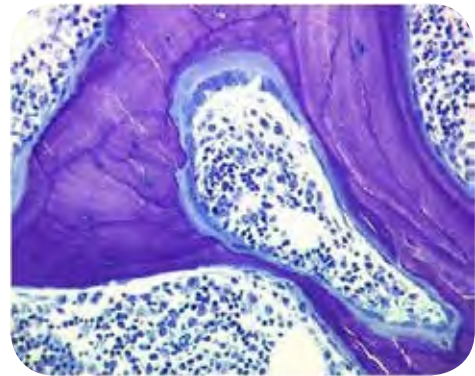


图 14、类骨质

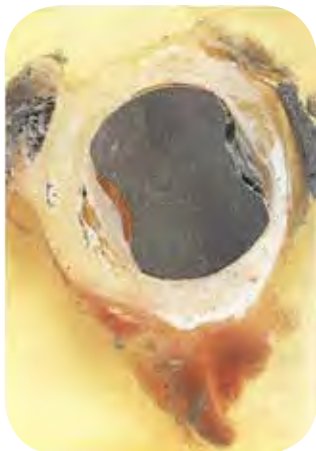


图 15、髌部横断面显示股骨干修复体骨化。

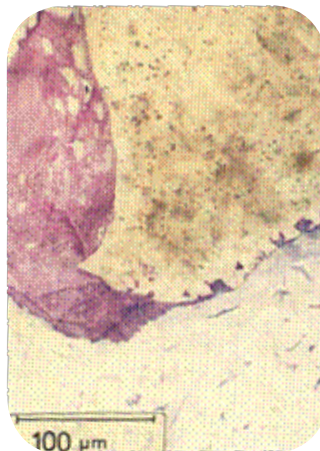


图 16、羟基磷灰石与骨的直接结合。

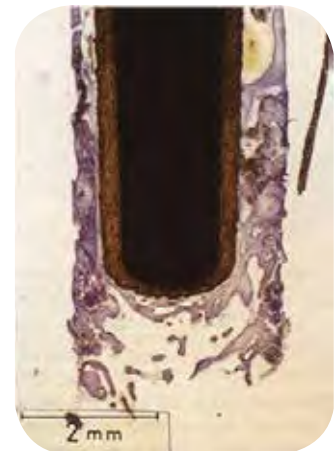


图 17、与骨组织直接接触的瓷包裹种植体切片

## EXAKT 硬组织切片机在人体解剖学中的应用

生物塑化技术是德国医学博士哈根斯 教授在 1978 年发明的，它解决了困扰解剖学界数百年的难题，自其诞生以来，从这一技术衍生出了许多应用方法。特别是塑化标本的耐磨耐用及其很高的教学价值，使其广泛应用于解剖学、生物学、组织学、胚胎学、病理学、法学等学科和领域。

德国 EXAKT300CP 或 EXAKT310 CP 硬组织切片机可以进行生物塑化切片的切割，经硬化处理的标本与塑化剂固化为一体，将其固定于硬组织切片机上，分别按水平面和冠状面切割。通过层层切割，最后可以得到一套完整的组织标本。

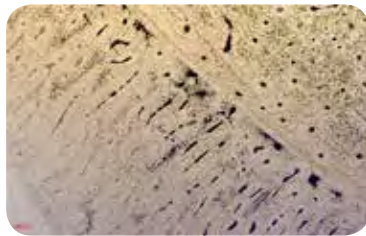


## EXAKT 硬组织切磨系统在古生物和骨化石中的应用

EXAKT 硬组织切磨系统于 2003 年引入中国科学院古脊椎动物与古人类研究所。多年以来，它被用于从古鱼类到古人类的化石骨组织的研究，制备出了远比传统方法更加清晰、高质量、非常漂亮的薄组织切片。



恐龙蛋壳组织



恐龙骨组织



恐龙骨组织



恐龙骨组织结构



微体化石组织



鱼化石鳞片组织

## EXAKT 技术交流与技术服务

德国 EXAKT 公司在中华人民共和国北京设有技术服务中心，是中国区域售后服务及技术支持的唯一机构，负责提供长期的技术咨询、设备安装调试、技术培训、设备维护维修、售后服务。建有 EXAKT 产品常用备品备件和耗材的库存，备品备件和耗材的种类齐全。同时负责德国 EXAKT 公司国内合作实验室的建立和联络。



参加全国专业性展览



与展会来宾详细交流



参加中华医学会专业委员会学术活动



医学期刊学术交流



技术讲座



公司专家团队



德国专家授课



国内专家授课



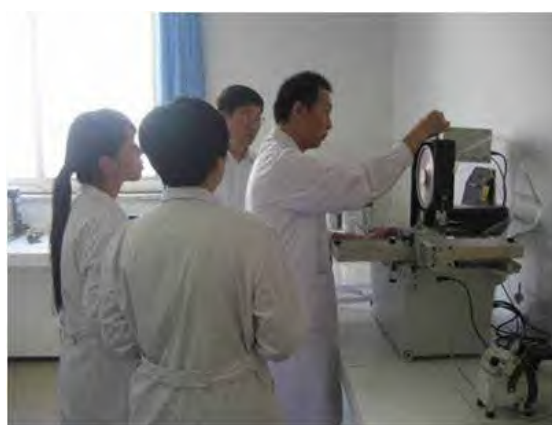
骨科专家交流



设备安装维修



现场技术培训



用户上机操作



专家推荐：理论实践经典著作  
《骨组织病理学解剖学技术》  
第十三章：EXAKT 骨组织切磨片技术

EXAKT 骨组织切磨片技术被编入《骨组织病理学解剖学技术》



全国医学硬组织切磨技术培训班

# EXAKT 中国市场用户

中国科学院古脊椎和古人类研究所  
 中国科学院深圳先进技术研究院  
 中国人民解放军总医院口腔研究所  
 北京大学口腔医院中心实验室  
 首都医科大学北京口腔医院口腔研究所  
 首都医科大学基础医学院解剖实验室  
 北京大学人民医院骨肿瘤科  
 北京大学第三医院骨科实验室  
 北京大学口腔医院病理科  
 北京大学深圳医院  
 中国中医科学院中医临床基础医学研究所  
 中国医学科学院天津放射医学研究所  
 北京积水潭医院骨科研究所  
 香港中文大学  
 香港浸会大学中医药学院骨科实验室  
 上海交大瑞金医院骨伤科研究所  
 彭立生物医药技术（上海）有限公司  
 上海交大第九人民医院口腔材料室  
 上海交大第九人民医院口腔研究所  
 上海交大第九人民医院骨科实验室  
 上海同济大学附属口腔医院  
 安徽医科大学基础医学院

南京医科大学口腔医院口腔研究所  
 天津市天津医院  
 重庆医科大学口腔医院中心实验室  
 南方医科大学南方医院骨创伤实验室  
 广州医科大学附属第一医院骨科实验室  
 广东省中医药大学  
 广州医科大学附属口腔医院  
 广东中山大学附属口腔医学院  
 河北医科大学口腔医院省重点实验室  
 河北医科大学口腔医院病理科  
 四川大学华西口腔医学院重点实验室  
 四川大学华西口腔医院病理科  
 山东大学口腔医学院省重点实验室  
 中国医科大学口腔医院中心实验室  
 中国医科大学附属一院心脏介入治疗实验室  
 大连大学附属中山医院  
 吉林大学口腔医学院重点实验室  
 黑龙江省肿瘤医院骨肿瘤科  
 内蒙古医科大学解剖教研室  
 第四军医大学口腔医学院  
 山西医科大学附属口腔医院  
 浙江省口腔医院







德国 EXAKT 北京联络处  
中国（含港澳台）总代理  
北京共赢联盟国际科技有限公司  
地址：北京市朝阳区望京街4号楼612室（100102）  
电话：13910661523 010-57389935 传真：010-57389112  
邮箱：carlyang@tr-baast.com 网站：www.tr-baast.com

德国 EXAKT 公司授权外贸供货商  
TONGREN IMPORT AND EXPORT TRADING  
(HONG KONG) LIMITED  
Add: Room A, 7/F, China Overseas Building  
139 Hennessy Road, Wanchai, Hong Kong  
Tel: (852) 28511477 Fax: (852) 28511480  
E-mail: yanglq811@163.com