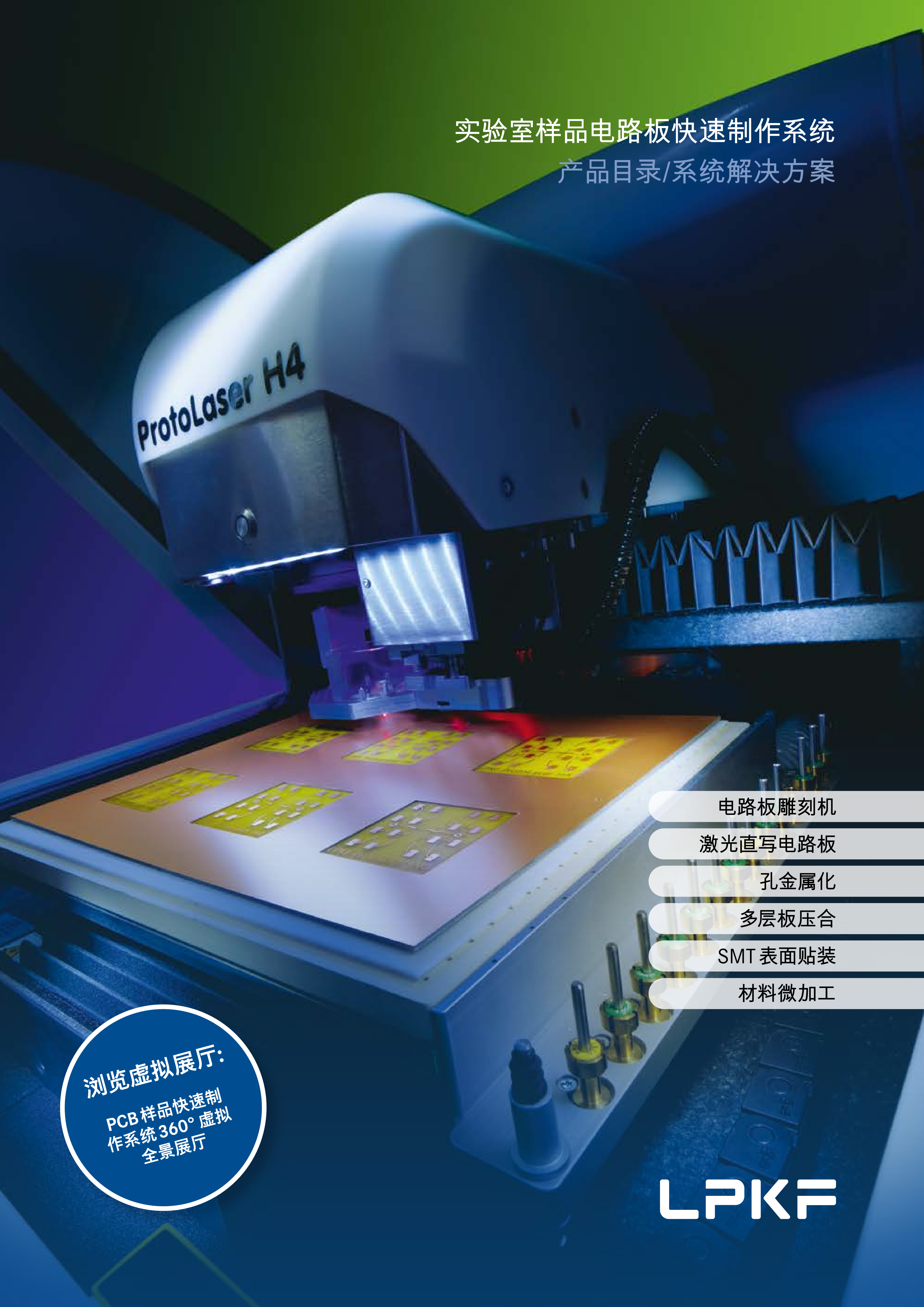
实验室样品电路板快速制作系统

产品目录/系统解决方案



电路板雕刻机

激光直写电路板

孔金属化

多层板压合

SMT 表面贴装

材料微加工

浏览虚拟展厅:

PCB 样品快速制作系统 360° 虚拟全景展厅

LPKF

关于LPKF产品您有什么疑问吗?
您需要技术支持吗?

全球销售与售后联系信息如下。经验丰富的销售经理与服务工程师将竭诚为您服务。

LPKF 销售与服务

德国 (LPKF 总部)

电话	+49 (5131) 7095-0	邮箱	sales.rp@lpkf.com	网址	www.lpkf.com
传真	+49 (5131) 7095-90		support.rp@lpkf.com		

北美/美国中部

电话	+1 (503) 454-4200	邮箱	sales.usa@lpkf.com	网址	www.lpkfusa.com
传真	+1 (503) 682-7151		support@lpkfusa.com		

中国

销售	+86 (21) 3950 1051	邮箱	sales.china@lpkf.com	网址	www.lpkf.cn
服务	400 880 9118				

韩国

电话	+82 (31) 689 3660	邮箱	sales.korea@lpkf.com	网址	www.lpkf.kr
传真	+82 (31) 478 5988				

LPKF全球销售网络

LPKF SE 拥有全球销售网络。本册第 55 页涵盖了 LPKF 所有的分销商以及合作伙伴。了解更多信息，请您访问我们的网站 **www.lpkf.com**.

www.lpkf.com/distributor

目录

欢迎了解LPKF样品电路板快速制作系统

本册将为您展示快速制作样品电路板的所有相关信息：设备、工具、耗材、附件和软件。
通过了解本册，您可以足不出户，轻松制作出单/双面电路板，甚至是多层样品电路板。

为什么选择室内加工样品电路板?
因为样品制作快速、简单、高效

随着器件的小型化趋势以及更高的精度要求，样品电路板的制作要求也水涨船高，难度越来越大。伴随着电子行业的创新驱动力，快速地将研发人员的设计转化为现实是研发阶段的重要环节。通过LPKF系统，您可以足不出户，即可实现高精度PCB的制作。

样品制作PCB中，在多个方面确保了快速响应、性价比高的要求，且无需额外的PCB外发成本。

- 足不出户即可完成研发制作，确保敏感数据以及电路设计图纸无外泄。
- 短期内即可完成设计迭代-无需等待外部供应商，且不会因外发加工产生额外费用。
- 研发人员通过室内快速样品制作，大大加快预研速度，从而加快产品批量生产的进程。
- 通过快速的前期样件制备，将极大缩短产品投入市场的进程，进而获得决定性的竞争优势。

快速电路板制作系统结构紧凑，所需实验室空间面积小。而工业上多步骤的化学腐蚀过程占地空间大，费用高，对化学药液有监控和后期处理的要求，且对职业健康和安全性都有着更高的挑战。

LPKF 系统可制作单/双面电路板、多层板以及刚性或柔性电路板。此外，高性能电路、射频微波电路也能轻松应对，为电子产品设计带来前所未有的丰富选择。

一体化智能软件简单易用。引导式界面提示整个 PCB 快速制板的每个环节，用户无需耗费大量时间培训即可轻松操作。

产品工艺流程

LPKF 技术指南阐述了 PCB 样品制作的每个加工步骤，有助于您了解 LPKF 系统在实际应用中的关键。如需了解更多请您咨询我们的应用专家。

关于LPKF

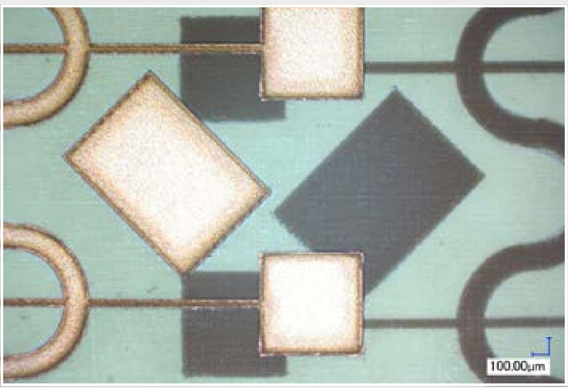
LPKF 拥有超过 40 年的专业经验和众多客户定制化解决方案，使其成为样品 PCB 快速制作的行业领导者，全球约有 700 名员工，为客户提供专业的产品销售和售后服务支持。

为特殊应用研发方向提供解决方案

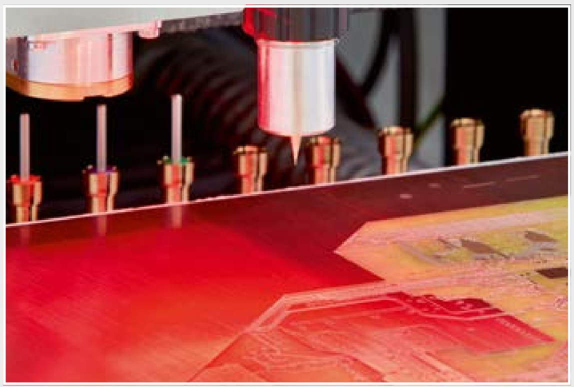
LPKF 实验室内样品快速制作系统可高效应对特殊或敏感材料的加工。

例如：LPKF ProtoLaser R4 推动了最新材料的创新研发进程。系统除了能加工传统 PCB，更适用于特殊应用，尤其加工热敏感材料或者脆性材料。

短脉宽的超快激光制作敏感基材线路，而且还可切割烧结材料。ProtoLaser R4 高精度的激光系统，让您足不出户，在实验室探索各种材料的微加工可能性。



LPKF ProtoLaser R4 加工薄膜双面线路


LPKF ProtoMat S104 加工双面 FR4

PCB 样品快速制作系统 360° 虚拟全景展厅

研发人员在实验室内即可完成高质量的电路板，为产品推向市场的时间和产品特性的竞争带来决定性的保证。LPKF 提供完整解决方案：从电路板雕刻机的钻孔和线路成型，到 SMD 表面贴装系统再到激光微细加工的整体方案。

为了给您提供直观的室内样品电路板快速制作系统，我们建立了线上 360° 全景实验室，针对不同的应用需求，您可以在线上浏览相关工艺步骤和设备，如您无法到达现场参观我司演示实验室，该线上展览室给您提供身临其境的 3D 全景。

无需安装任何软件，即可直接通过浏览器打开线上展厅链接。快速了解实现您的应用所需的加工设备。另外，四个主题展厅展示了整个快板产品线，并且涵盖了最新推出的设备以及创新型软件解决方案。

- PCB 基础制作
- 多层板制作
- 射频板制作
- 材料微加工

展厅同比例展示紧凑型 LPKF 实验室系统。每个产品都附上了技术参数以及产品视频。通过这种方式，许多 PCB 样品制作的基础问题就可以得到快速解答。对于其他技术上的问题，以及具体应用的可能性，您可以直接联系我们的技术专家。

https://product-showroom-dq.lpkf.com

样品 PCB 快速制作 –
更加快捷环保地制作电路板

缩短研发周期意味着能更快地抢占进入市场的先机。LPKF 样品 PCB 快速制作解决方案帮助您将设计数据转化为实物。无论通过机械雕刻还是激光直写制作复杂的多层板: 所有步骤都可以在一天内完成。通过使用 LPKF 产品, 从电路设计到实物制作和优化, 整个制作周期均可控制在一天内完成。

PCB 样品制作
LPKF ProtoMats 在产品精度、灵活性和用户友好等各方面, 给您提供了最优的设备体验。对于快速制作样品 PCB, 无论是用于预研还是小批量制样, LPKF 电路板雕刻机都是不可或缺的实验室利器。对于加工一般电路甚至射频微波电路来说, 都是理想的设备选择。

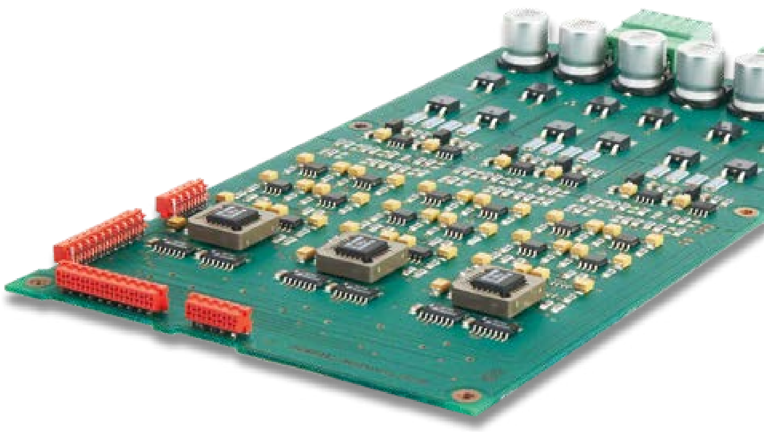
LPKF 自 1976 年在德国汉诺威成立至今的四十多年来, 通过在激光电子领域的不断探索, 使得 LPKF 电路板雕刻机在样品电路板的铣刻、钻孔和 PCB 透铣外形等高精度微细加工中一直保持行业领导者地位。以 LPKF ProtoMat S104 加工为例, 配合高速主轴及真空吸附台, 使其适用于射频以及敏感基材表面 (18/18 Cu 的 FR4 最高可制作 100 µm 线宽) 加工。智能系统软件也可轻松应对 RF 材料的特殊需求。

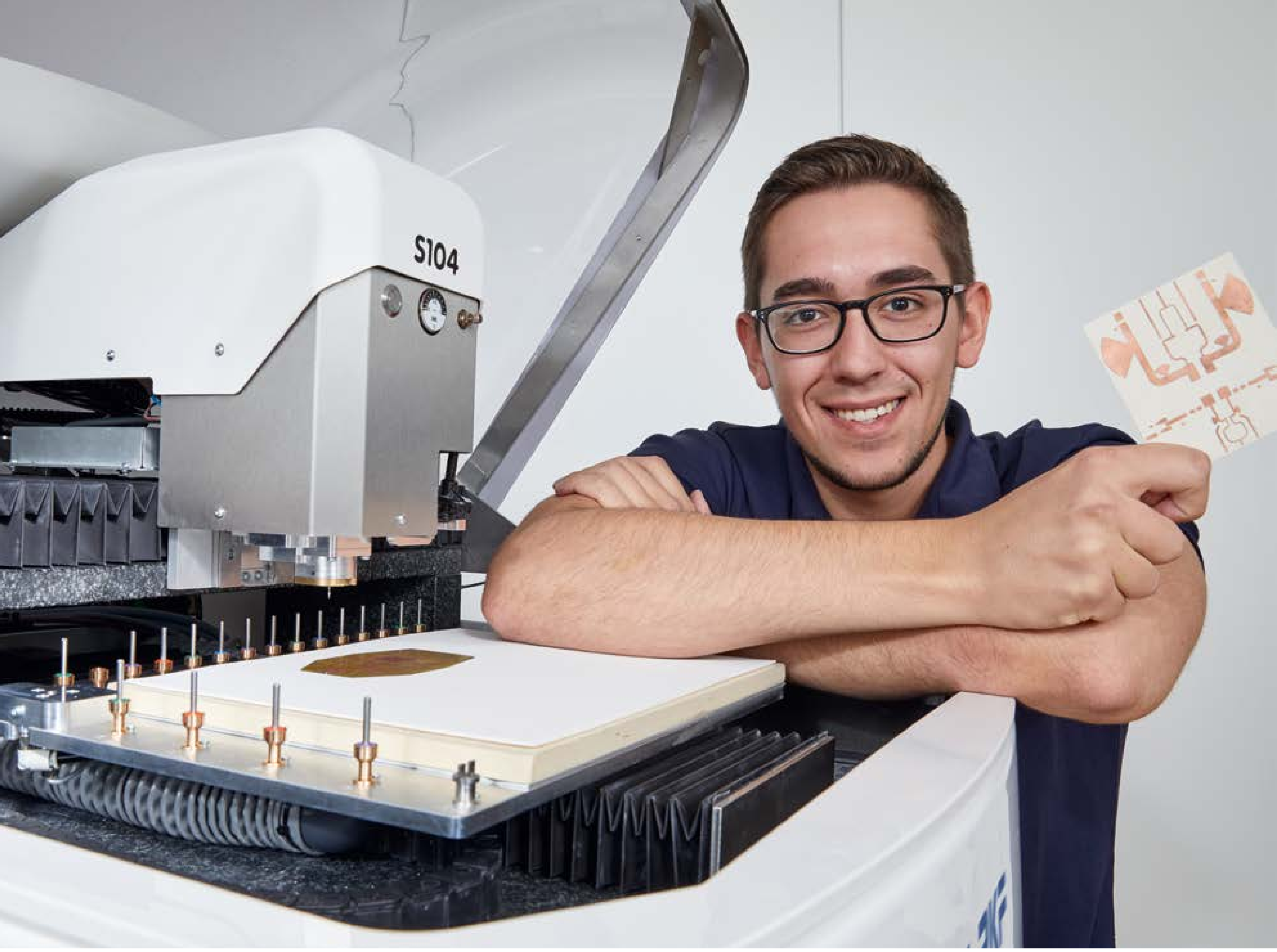
难度更大的加工需求, 譬如材料的微加工, 可以通过 LPKF 激光直写来实现。LPKF ProtoLaser S4, ProtoLaser U4 以及桌面型 LPKF ProtoLaser H4 从质量, 速度以及材料加工能力方面制定了行业新标准。得益于我们的智能软件, 激光系统操作和 PCB 电路板雕刻机一样简单便捷。

多层板压合、孔金属化以及表面贴装工艺
LPKF 电路板雕刻机是多层电路板样品制作的理想选择。将其与多层板压合机和孔金属化设备结合起来, 制作出高品质的多层样品电路板。对于日益复杂的 PCB 设计, 其系统优势, 越发凸显。

通用软件
LPKF 系统配有软件包, 经不断优化升级后软件操作方便、界面友好、可快速生成加工数据。LPKF CircuitPro 支持所有标准 CAD 数据文件格式, 可将设计数据直接导入系统加工。

其他应用
除了样品电路板的制作, 在其他应用领域也表现出色。从制作壳体、雕刻面板、铝和塑料加工、SMD 分板以及塑料薄膜的切割和铣刻, 甚至陶瓷薄膜电路的图形制备, 足以证明 LPKF 系统具有广泛的适应性。





LPKF 电路板雕刻机

快速、精准、易用—LPKF 电路板雕刻机 40 多年来专注于满足客户的需求。

实验室样品电路板制作和小批量生产
LPKF ProtoMat 系列设备，有三个梯度。ProtoMat E44 是低成本入门机型的高性价比产品—无附加装置，半自动换刀，引导式界面，制作高质量样品并不逊色。

ProtoMat S 系列自动化程度高，具备自动换刀功能，并配有真空吸附台以及 CCD 靶标识别系统，可用于制作其他更为复杂的应用。该系统具有稳定的花岗岩基台和防护机罩。一体化智能操作软件 LPKF CircuitPro 直观便捷，提供各种材料的可靠性工艺参数，全程引导功能可以帮助操作者制作复杂电路板。

所有的 ProtoMat 系统，仅需一个软件即可实现数据的处理优化及设备控制。设备正常运行，还需配备吸尘装置，电脑及压缩空气。

轻松应对新应用的高品质系统

即便是是ProtoMat系统中的入门机型ProtoMat E44, 也可轻松完成高质量铣刻, 钻孔和外形加工, 最终实现单双面样品电路板的加工。

LPKF ProtoMats系列产品主要包括以下特点:

电路板雕刻机主轴: LPKF ProtoMats配有不同铣刻的主轴, 转速从40 000 RPM到100 000 RPM (软件可控)。高转速主轴的配置, 使设备可以利用更微细的刀具, 提供更快的加工速度, 得到更高的精度。尤其在射频微波电路的制作中, 侧壁更陡直光滑, 符合微带线的加工要求。

换刀: ProtoMat E44为手动换刀方式, 而ProtoMat S系列配有自动换刀装置。高度自动化配置真正实现无人值守, 缩短了加工时间。自动换刀的同时, 设备也标配了自动调刀的功能—铣刻宽度自动调整, 无需人工干预, 得到精准的线宽线距。

CCD靶标识别系统: LPKF ProtoMat E44配备CCD靶标识别系统, 加工双面板过程中实现翻板定位, 且精确度能达到± 20 µm。对于ProtoMats S系列, CCD系统除翻板定位的功能外, 还能帮助刀具自动调整铣刻深度, 实现全自动加工。

真空吸附台 (仅适用于ProtoMat S系列): 集成式真空吸附台便于将柔性材料以及较小尺寸材料牢牢地固定在工作台面上。

防护机罩: ProtoMat 防护机罩降低噪音并确保工作环境无纤维粉尘。

应用概览

单/双面样品电路板的铣刻/钻孔
LPKF ProtoMats 在 FR4 基材上通过铣刻绝缘沟道，钻定位孔和导电孔，以及从基材上透铣外形，最终完成电路板的快速打样。

射频和微波电路板的铣刻/钻孔
射频和微波板的制作需要精度极高的专用基材。配合高速主轴电机才可实现精细节距线路，保证侧壁光滑，拐角陡直，且加工过程几乎对基材无损伤。

最高可至八层的多层板铣刻/钻孔
LPKF 可用于制作最高可至八层的多层板。对于这一点，精准定位的 CCD 靶标识别系统是必不可少的。

柔性及刚柔结合电路板的铣制
集成式真空吸附台可将柔性 PCB 材料牢牢地固定在加工台面上。高主轴转速，有助于在这些敏感材料上，实现电路图形的精准构造。

样品电路板的外形铣刻
当整块材料上多个 PCB 需要分板时，可通过设备的外形切割功能，进行分板加工。

制作面板和标签
LPKF 电路板雕刻机可用于面板，标签的高精度加工，材质涵盖塑料、树脂玻璃、铝、黄铜以及其他材料。

铣刻面板轮廓及沟槽
不仅能进行表面雕刻，还可以对材料进行透铣。

壳体加工
LPKF 电路板雕刻机 Z 轴可调 (最大可调高度: 26mm) 能够进行平面和 2.5 维壳体零件加工。

塑料铣刻
LPKF 雕刻机得益于 2.5 维加工能力，可将块状塑料加工成零部件或者支架。

SMT 焊膏模板雕刻
LPKF 电路板雕刻机可直接调用 CAD 数据加工聚酰亚胺漏印模板，以替代 SMT 钢网。

焊接夹具的铣制
焊接夹具用于在焊接过程中固定板材，LPKF 电路板雕刻机利用步进电机驱动 Z 轴，定深加工耐高温材料。

电路板的返修
LPKF ProtoMat 系列雕刻机可用于已装配元器件电路板以及未装配元器件的裸板的分板以及返修加工。

测试针床钻孔
LPKF 雕刻机配有高速主轴，并且能通过步进电机单独控制 Z 轴，能精确加工测试针床。

检测模板
LPKF 电路板雕刻机也可精确加工检测模板。

PCBA 分板
ProtoMat 雕刻机能针对 SMD 电路板进行分板加工。

超细导线加工
对于高度集成的电子元件，大量密集的连接端子需要互连，精细结构 (< 200 µm) 需要主轴转速更高的 ProtoMat 或者 ProtoLaser 激光来加工。

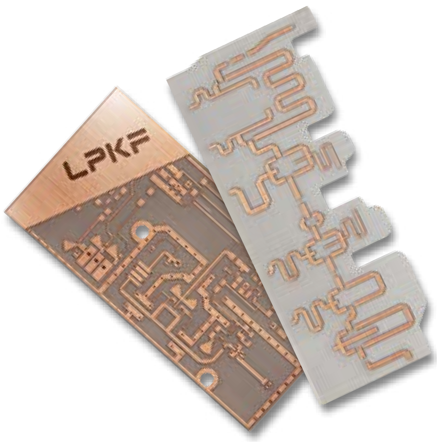
陶瓷基板加工
烧结陶瓷表面的金属层，对于机械应力极其敏感，而激光加工不产生任何机械应力，是最完美的加工方式。

点焊锡膏
焊膏分配器在压缩空气的协助下可将焊锡膏精确涂覆在焊盘上。

应用	ProtoMat			应用技巧
	E44	S64	S104	
单/双面样品电路板的铣刻/钻孔	•	•	•	
射频和微波电路板的铣刻/钻孔	–	•	•	主要制作射频/微波电路时，推荐您使用S104
多层板 (最高8层) 的铣刻/钻孔	–	•	•	推荐您使用高主轴转速的S64 & S104
柔性及刚柔结合电路板的铣刻	–	•	•	柔性基板需要配合真空吸附台，真空吸附台为S64以及S104的标准配置
样品电路板外形铣刻	•	•	•	
雕刻面板及标签	•	•	•	
铣制面板轮廓	–	•	•	推荐您使用S104或者S64铣刻铝制面板
壳体加工	–	•	•	针对塑料和铝合金外壳加工，要求Z轴精确可控，推荐您使用S64和S104
塑料铣刻	•	•	•	
SMT焊膏模板铣刻	–	•	•	柔性基板需要配合真空吸附台，真空吸附台为S64以及S104的标准配置
焊接支架的铣刻	–	•	•	推荐您使用S64和S104步进电机控制的铣刻宽度调整功能
PCB返修	–	•	•	LPKF推荐使用S64和S104，因其配备了光学对位侦测功能以及真空吸附台
测试针床钻孔	–	•	•	我们推荐您使用S64或S104，因其配备了步进马达可控Z轴。
检测模板	–	•	•	
PCBA分板	–	•	•	推荐您使用S64或S104，因其要求Z轴精确可控。
点焊锡膏	–	•	•	

摄像头靶标识别系统是LPKF ProtoMats系统所有机型的标准配置

• = 标准　　– = 不可用



LPKF ProtoMat E44 – 结构紧凑, 方便易用, 精度高

LPKF ProtoMat E44 是低成本入门型电路板雕刻机, 该系统操作简单, 结构紧凑, 专为学生实训或使用频次不高的客户而设计。当然, 这款设备虽然价格低, 但当用于电路板精细加工时, 这款电路板雕刻机的功能不亚于其他高端机型。

ProtoMat E44 可加工单/双面电路板、钻孔以及外形切割, 甚至是雕刻面板。螺旋千分尺高度调节装置, 可轻松实现精确调整刀具深度, 完成刀具的手动更换。摄像头靶标识别系统既有助于 ProtoMat E44 加工双面时的精确定位, 还可以轻松调整铣刻深度。40 000 转/分钟的主轴转速实现更快的加工速度。

ProtoMat E44 配备了 CAM 软件 LPKF CircuitPro 的基础版。按照软件菜单中的智能引导操作, 用户按需选择个性化加工步骤。

软件操作简单易掌握, 无需特别培训, 可完美应对不定期使用。

- 工作台尺寸小于标准 A3 纸
- 主轴转速 40 000 转/分钟
- 手动更换刀具操作简单
- 配备 LPKF CircuitPro 基础版
- 可选配系统保护罩

LPKF ProtoMat E44 (货号: 10052739)

最大加工幅面 (X/Y/Z)	229 mm x 305 mm x 5 mm (9” x 12” x 0.2”)
最大材料尺寸 (X/Y/Z)	230 mm x 310 mm x 10 mm (9” x 12” x 0.4”)
机械分辨率 (X/Y)	0.8 µm (0.04 mil)
重复精度	± 5 µm (± 0.2 mil)
定位精度	± 0.02 mm (± 0.8 mil)
主轴转速	40 000 RPM, 软件可控
换刀方式	手动
铣刻宽度调整功能	手动, 软件可测量
刀具夹头	3.175 mm (1/8”)
钻孔能力	100 孔/分钟
移动速度 (X/Y)	最高 100 mm/s (4”/s)
外形尺寸 (W x H x D)	370 mm x 300 mm x 450 mm (14.6” x 11.8” x 17.7”)
重量	15 kg (33 lbs)
电源	100 – 240 V, 50 – 60 Hz, 120 W
运行环境	15 °C – 25 °C; 空气湿度 < 60 %
软件 (从第 21 页开始)	LPKF CircuitPro 基础版
选项和配件 (从第 25 页开始)	吸尘器, 保护罩

技术参数调整恕不告知

www.lpkf.com/protomat-e44

LPKF ProtoMat S64 – 全能型样品电路板制作系统

ProtoMat S64凭借稳定可靠的设备系统，几乎可覆盖所有室内的样品PCB快速制作应用，甚至多层板制作的需求。该系统配备了低故障率的高转速主轴，可轻松制作线宽100 µm的精细线路。具备2.5D壳体加工能力。系统功能强大（包含真空吸附台），可选配的焊膏分配器以及5个刀具位，使得ProtoMat S64可完美适应任何研发环境。

全自动换刀，加工速度快

主轴转速60 000 RPM确保了加工速度快、几何精度高。主轴及铣刻深度限位传感器的气动自清洁功能，极大的降低了维护成本。15刀位刀具库（如需更多刀具位可以另行选配）在加工过程中自动换刀。自动铣刻宽度调整功能确保铣刻轮廓宽度的一致性。加工时间短，实现无人值守，让用户真正实现高效制样。ProtoMat S64传感器确保了稳定的设备运行状态，以保证精确的铣刻深度以及防止主轴撞刀。

集成一体化智能操作软件

LPKF CircuitPro基础版软件具有高度灵活性且易操作。针对不同的覆铜材料，提供可靠的经验性工艺参数，系统操作简单。软件的加工导航功能，可引导用户一步步轻松完成操作过程。

- 全自动操作系统 包含自动换刀
- 低维护成本的高转速主轴
- 一体化智能系统软件
- 摄像头靶标识别与全自动铣刻深度/宽度调整系统
- 大理石基台确保高精度

LPKF ProtoMat S64 (货号: 10066474)	
最大加工幅面 (X/Y/Z)	305 mm x 229 mm x 8 mm (12” x 9” x 0.3”)
最大材料尺寸 (X/Y/Z)	330 mm x 250 mm x 26 mm (13” x 9.8” x 1”)
机械分辨率 (X/Y)	0.47 µm (0.02 mil)
重复精度	± 5 µm (± 0.2 mil)
主轴转速	最高60 000转/每分钟，软件可控
换刀方式	全自动换刀，15个刀位+5个备选刀位
摄像头精度	1.8 µm/Pixel
铣刻宽度自动调整	自动，微动开关控制，精度 ± 1 µm (0.04 mil)
刀具夹头	3.175 mm (1/8”)
钻孔速度	100 个孔/分
移动速度 (X/Y)	150 mm/s (6”/s)
外形尺寸 (W x H x D), 重量	680 mm x 560 mm x 800 mm (26.8” x 22.0” x 31.5”), 95 kg (210 lbs)
电源	100 – 240 V, 50 – 60 Hz, 250 W
压缩空气	气压 6 bar; 35 l/min @ 6 bar (气压 90 PSI; 35 l/min @ 90 PSI)
运行环境	温度 20 °C – 25 °C; 空气湿度 < 90 %
焊锡膏分配速度 (选配)	≥ 0.3 mm (≥ 0.011”) (焊点), ≥ 0.4 mm (≥ 0.015”) (焊盘)
软件 (从第21 页开始)	LPKF CircuitPro 基础版
选项和配件 (从第25页开始)	吸尘器, 空压机, 状态指示灯, 测量显微镜, 焊膏分配器

技术参数调整恕不告知

www.lpkf.com/protomat-s64

LPKF ProtoMat S104 – 专为射频微波电路制作研发的实验室利器

LPKF ProtoMat S104 是电子实验室不可或缺的多功能 PCB 加工设备。高性能主轴以及真空吸附台特别适合制作高频板, 薄片基板以及表面敏感基材 (在 18 µm 铜箔厚度的 FR4 基材上最细线宽可达 100 µm)。另外, 系统还可加工面板、壳体、SMD 电路板的 2.5D 加工以及提供电路板的定深加工功能。

高速度, 高精度的全自动系统

ProtoMat S104 确保钻孔和铣刻的最佳效果, 即使是超精细线路也可轻松应对。系统配备了 100 000 转/分钟的高速主轴电机, 加工速度快, 精度高, 定位速度快, 分辨率高。高频铣刻主轴以及铣刻深度传感器的气动自清洁功能, 极大的降低了维护成本。操作简单易用 的全自动系统, 材料和铜厚可自动测量, 铣刻宽度自动调整功能, 自动换刀功能。集成的焊膏分配器可将焊锡膏自动分涂在焊盘上。设置时间短, 实现无人值守, 让用户真正实现高效打样。

一体化、操作简单的智能软件 CircuitPro 高级版

ProtoMat S104 的系统软件具有高度灵活性且易操作。一体化软件可满足射频材料的高要求, 提供不同高频材料的工艺参数库, 方便初学者调用各种既定参数。

- 顶配全自动系统
- 主轴转速最高可达 100 000 转/每分钟
- 20 个刀具位
- 摄像头标靶识别系统
- 集成真空吸附台
- 操作简便
- 大理石基台确保高精度

LPKF ProtoMat S104 (货号: 10066476)	
最大加工幅面 (X/Y/Z)	305 mm x 229 mm x 8 mm (12” x 9” x 0.3”)
最大材料尺寸 (X/Y/Z)	330 mm x 250 mm x 26 mm (13” x 9.8” x 1”)
机械分辨率 (X/Y)	0.47 µm (0.02 mil)
重复精度	± 5 µm (± 0.2 mil)
主轴转速	最高 100 000 转/每分钟, 软件可控
换刀方式	全自动换刀, 20 个刀具位
摄像头精度	1.8 µm/Pixel
铣刻宽度自动调整	自动, 微动开关控制, 精度 ± 1 µm (0.04 mil)
刀具夹头	3.175 mm (1/8”)
钻孔速度	100 个孔/分
移动速度 (X/Y)	150 mm/s (6”/s)
外形尺寸 (W x H x D), 重量	680 mm x 560 mm x 800 mm (26.8” x 22.0” x 31.5”), 95 kg (210 lbs)
电源	100 – 240 V, 50 – 60 Hz, 250 W
压缩空气	气压 > 6 bar; 用气量 35 l/min @ 6 bar (气压 90 PSI; 35 l/min @ 90 PSI)
运行环境	温度 20 °C – 25 °C; 空气湿度 < 90 %
焊锡膏分配速度 (选配)	≥ 0.3 mm (≥ 0.011”) (焊点), ≥ 0.4 mm (≥ 0.015”) (焊盘)
软件 (从第 21 页开始)	LPKF CircuitPro 高级版
选项和配件 (从第 25 页开始)	吸尘器, 空压机, 状态指示灯, 测量显微镜, 焊膏分配器

技术参数调整恕不告知

www.lpkf.com/protomat-s104

LPKF 电路板雕刻机各型号的综合比对

性能和特性

性能	ProtoMat E44	ProtoMat S64	ProtoMat S104
最大加工幅面 (X/Y/Z)	229 mm x 305 mm x 5 mm (9” x 12” x 0.2”)	305 mm x 229 mm x 8 mm (12” x 9” x 0.3”)	305 mm x 229 mm x 8 mm (12” x 9” x 0.3”)
机械分辨率 (X/Y)	0.8 µm (0.04 mil)	0.47 µm (0.02 mil)	0.47 µm (0.02 mil)
移动速度 (X/Y)	100 mm/s (4”/s)	150 mm/s (6”/s)	150 mm/s (6”/s)
重复精度	± 5 µm (± 0,2 mil)	± 5 µm (± 0,2 mil)	± 5 µm (± 0,2 mil)
最大材料尺寸 (X/Y/Z)	230 mm x 310 mm x 10 mm (9” x 12” x 0.4”)	330.5 mm x 249 mm x 26 mm (13” x 9.8” x 1”)	330.5 mm x 249 mm x 26 mm (13” x 9.8” x 1”)
机械分辨率 (Z)	0.85 µm (0.033 mil)	0.2 µm (0.008 mil)	0.2 µm (0.008 mil)
移动速度 (Z)	20 mm/s	25 mm/s	25 mm/s
主轴转速	40 000 RPM	60 000 RPM	100 000 RPM
钻孔能力	100个孔/分钟	100个孔/分钟	100个孔/分钟
温度传感器	–	•	•
焊锡膏分配功能可选	–	•	•
LPKF CircuitPro 软件	基础版 (高级版可选)	基础版 (高级版可选)	高级版
自动换刀位数	–	15个刀具位 +5个备选刀位可选	20个刀具位
真空吸附台	–	•	•
摄像头靶标识别系统	•	•	•
隔音保护罩	可选	•	•
自动铣刻宽度调整	–	•	•
传感器控制铣刻宽度调整	–	•	•
深度感应限位器	机械, 手动	机械, 软件控制	机械, 软件控制
状态指示灯	–	可选	可选
端口	2 x USB	2 x USB	2 x USB
外形长宽尺寸 (W x D)	370 mm x 450 mm (14.6” x 17.7”)	680 mm x 840 mm (26.8” x 33”)	680 mm x 840 mm (26.8” x 33”)
重量	15 kg (33 lbs)	95 kg (210 lbs)	95 kg (210 lbs)
压缩空气	不需要	气压 6 bar 35 l/min (气压 90 PSI; 35 l/min)	气压 6 bar 35 l/min (气压 90 PSI; 35 l/min)

技术参数调整恕不告知

• = 标准　　– = 不可用　　可选 = 升级或附件可选

创新性激光技术用于样品电路板的快速制作

LPKF 利用非接触式激光技术，无论是 PCB 样品制作还是特殊材料的微加工，都可轻松应对。

LPKF 推出的四款激光系统在电子产品预研中都各具特点。ProtoLaser S4 是一款专注于快速制作精细电路的的激光设备。

凭借冷加工的紫外激光特点和 LPKF 激光系统的长期稳定性，ProtoLaser U4 可广泛加工多种材料，轻松实现钻孔、切割以及制作精细结构线路。ProtoLaser R4 配备了超短脉宽的皮秒激光器，尤其适合敏感基材、薄片材料、脆性材料。

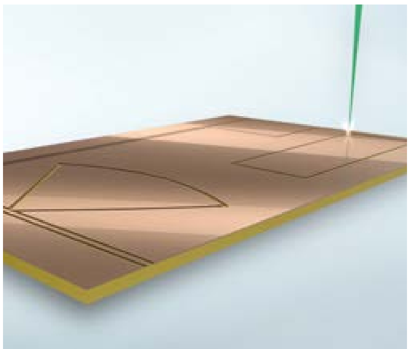
ProtoLaser 系列结构紧凑，性价比高，仅需提供电源插座和压缩空气即可运行。设备精巧，占地面积一平米不到，适合各类实验室空间，搬运也方便。各激光系统均配套一台集成电脑，设备操作简便高效。客户按照智能软件 CircuitPro CAM 的引导式操作可以轻松实现最佳加工效果。

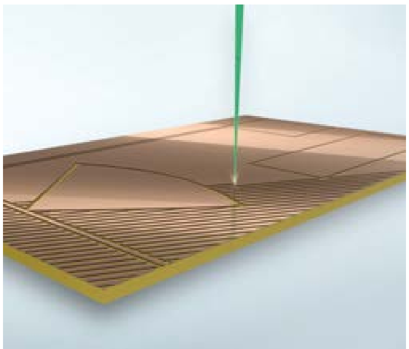
ProtoLaser H4 配套智能软件 LPKF CircuitPro 基础版。此版本可加工单层/多层电路板。其他激光系统均配套智能软件 LPKF CircuitPro 高级版。除了 PCB 加工，高级版软件还可加工柔性基材或陶瓷材料，尤其适合柔性电极的快速制备。

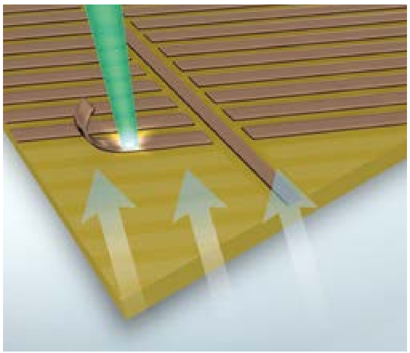
LPKF 激光系统均带有真空吸附台和 CCD 靶标识别系统，无需额外防护措施，激光安全等级为一级。

激光微加工

与机械加工相比，激光加工展现出众多优势。激光以非接触的方式加工，不会对被加工材料产生任何机械应力。





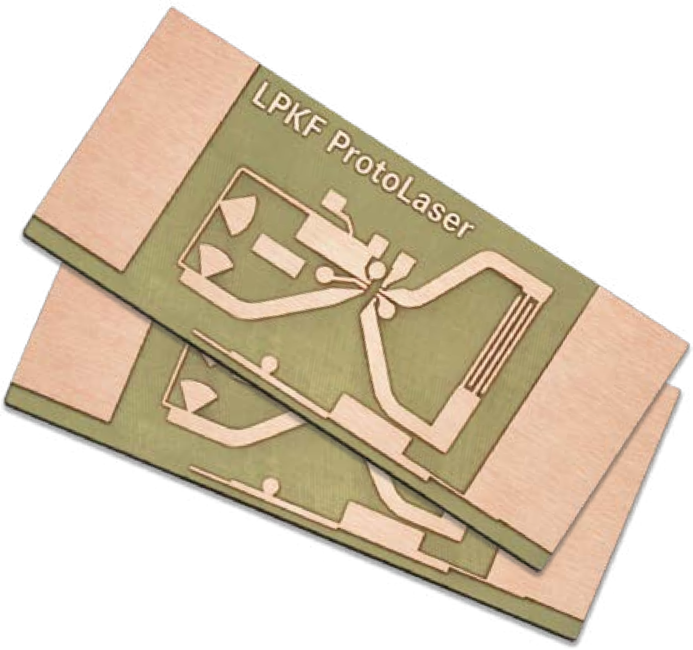


激光系统结合LPKF独有的电路图形加工软件，完美加工PCB图形。选择合适的激光波长以及加工参数，设备可以轻松应对各种激光吸收率各异的材料。同时，激光系统的微细加工能力，有效避免了对基底材料的损伤。

激光加工系统的极限加工沟道可达 15 µm。加工线路边缘平滑，拐角陡直，尤其制作射频微波电路，激光方式相较于机械雕刻，更适用于薄片的低介电常数基板。

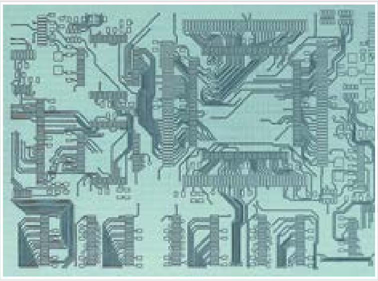
对于大面积的 PCB 死铜剥离，软件采用了 LPKF 专利的独有方法：激光先将这些区域的铜切割成微细条状，然后再通过激光的热效应加热这些微细金属条，使其从基底材料上脱落。有别于一般的激光光蚀加工手段，这种热剥离的方法可以大大节约作业时间，达到实验室快速制作的目的；同时线路不会受到激光光蚀的反复冲击，精细线路不易脱落，不发黑。

LPKF ProtoLaser S4 & U4 可以切割常规 PCB 材料。对于薄片 PCB 材料，设备可以完全透切。对于刚柔结合板，激光系统可切割和钻孔。即使对于较厚材料，设备也可完成高效切割。ProtoLaser R4 尤其适用激光微加工，其皮秒激光器的超短脉宽将热效应应降至最低，实现了敏感材料精细结构的制作。

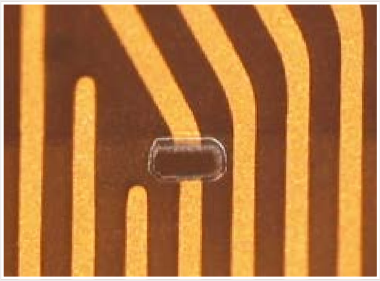


激光应用

电路板阻焊层开窗

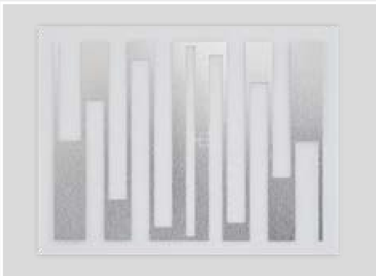


抗蚀层直接成型

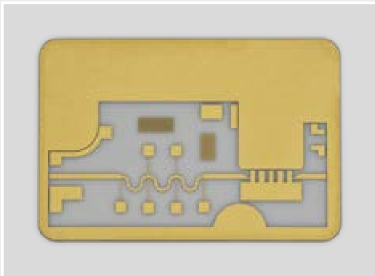


PCB 返修

开腔

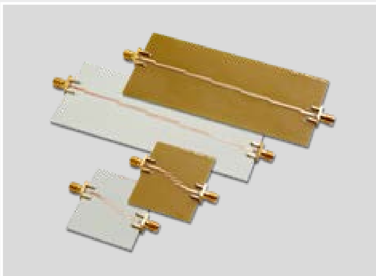


加工薄片柔性基材

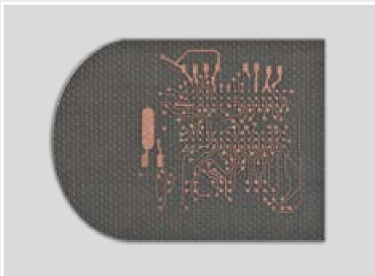


加工熟瓷

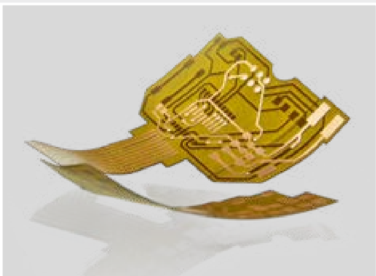
加工 FR4



加工含陶瓷粉基材



加工 PTFE 材料



加工薄膜电路

LPKF ProtoLaser H4 – 第二代桌面型电路板激光快速制作系统

实验室加工升级解决方案：将厚板甚至多层板的机械钻孔优势与高速、无接触的激光图形加工优势集成在一台桌面型加工系统中。基于LPKF ProtoLaser激光直写系统与LPKF ProtoMat机械系统的多年实践验证，LPKF推出了激光与机械结合的第二代解决方案LPKF ProtoLaser H4，该型号结构紧凑、更加经济，效率也更高，在CircuitPro智能软件的助力下，将CAD数据导入，激光加工与机械加工自动无缝对接，直接完成电路板的全部加工步骤。

最新一代的桌面型入门激光加工系统，内置电脑以及操作软件，即插即用。仅需连接电源插座，压缩空气以及吸尘器即可加工标准单面/双面FR4基材，单面RF、PTFE或者陶瓷基板，也可实现柔性基材如PET膜上的铝箔 100 µm/30 µm的线宽/间距。系统配置了真空吸附台，柔性基材和箔片材料可任意放置，确保将其轻松固定在工作台表面。

视觉校准、14位刀具库、MTM (材料厚度测量) 以及软件定义的多个激光加工参数库和大量预定义材料参数库。LPKF ProtoLaser H4几乎可以实现无人值守自动操作。

- 常见电路板材料的图形快速加工
- 无机械应力，扫描电镜引导激光精确加工几何图形
- 厚板可通过机械方式实现钻孔且最小孔径可达 0.2 mm
- 结构安全、紧凑的桌面型系统：适用于实验室环境，激光安全等级I级
- 智能直观的一体化操作软件LPKF CircuitPro RP

LPKF ProtoLaser H4 (货号: 10116162)

最大加工幅面以及材料尺寸 (X/Y/Z)	310 mm x 230 mm x 8 mm (12.2” x 9.1” x 0.3”)
激光波长、频率以及最大激光功率	1064 nm, 25 – 400 kHz, 20 W
加工速度	14 cm^2/min (2.17 in^2/min)[a] (18 µm (0.5 oz) 铜厚的叠层材料)
最小线宽/间距	100 µm / 30 µm (3.94 mil / 1.18 mil)[a] 在 18 µm (0.5 oz) 铜箔的 FR4 上
扫描分辨率，重复精度	1 µm (0.04 mil), ± 1.8 µm (± 0.07 mil)
主轴转速，刀具位	100 000 RPM, 14
刀具传感器精度	± 5 µm
外形尺寸 (W x H x D)，重量	725 mm x 665 mm x 840 mm (28.6” x 26.2” x 33.1”), 125 kg (275 lbs)
电源	115 – 230 V, 50 – 60 Hz, 500 W
压缩空气	Min. 5 bar; 50 l/min (min. 73 PSI; 50 l/min)
环境温度；湿度	22 °C ± 2 °C (71.6 °F ± 4 °F); < 60 %
软件 (从第21 页开始)	LPKF CircuitPro RP基础版
激光安全等级	一级
选项和配件 (从第25页开始)	LPKF CircuitPro RP高级版, LPKF CircuitPro RP全功能版, 吸尘器, 空压机, 启动耗材包

[a] 不同材料需要调整的激光加工参数不同

技术参数调整恕不告知

LPKF ProtoLaser S4 – 专注于精细电路板加工的激光利器

利用 LPKF ProtoLaser S4，电路设计图形到实物制作完成只需要几分钟，完成高精度的几何图形制作，钻孔和外形切割一气呵成。设备使用绿光 (532 nm) 激光源,可以轻松完成覆铜板的图形加工，却几乎不会损坏基材。因此，该实验室激光设备可以有效加工覆铜板 (铜厚误差小于 6 µm) 的表面图形，同时也适用于多层电路板的制作。该设备可兼容多种材料、加工便捷、稳定可靠，是实验室电路板加工的利器。

ProtoLaser S4 可以制作图形复杂的模拟数字电路，也可以加工高要求几何尺寸的射频微波电路，最大幅面达 305 x 229 mm (12” x 9”)。它可以在几乎任何材料上实现精确的几何图形，适用于单/双面电路板、天线、过滤器等。而这些射频微波设计的要求是侧壁光滑、拐角陡直，ProtoLaser S4正好符合这一特点。并且，系统还可在陶瓷材料上完成高精度的几何图形。

激光系统配置 LPKF CircuitPro 高级版，除了必要的功能外，还附带各种便捷的其他功能 (详见第 21 页)。

- 适合电路图形制作，完成高精度几何图形以及钻孔和切割
- 设计紧凑，性能可靠，适合实验室使用
- 兼容几乎所有常规电路板基材
- 适合样品制作以及小批量生产，随需定制 PCB

LPKF ProtoLaser S4 (货号: 10055359)

最大加工幅面 (X/Y/Z)	305 mm x 229 mm x 7 mm (12” x 9” x 0.28”)
最大材料尺寸 (X/Y/Z)	315 mm x 239 mm x 10 mm (12.4” x 9.4” x 0.39”)
激光波长	532 nm
最大激光功率	12 W
激光脉冲频率	25 – 300 kHz
光斑直径	20 ± 2 µm (0.78 ± 0.08 mil)
加工速度	12 cm^2/min (1.9 in^2/min)[a] (18 µm (0.5 oz) 铜厚的叠层材料)
最小线宽/间距	75 µm / 25 µm (2.9 mil / 2.9 mil)[a] (18 µm (0.5 oz) 铜厚的FR4)
定位精度	± 10 µm (± 0.39 mil)
重复精度	± 2.2 µm (± 0.09 mil)
外形尺寸 (W x H x D)	910 mm x 1650 mm x 795 mm (35.8” x 64.9” x 31.3”)[b]
重量	350 kg (772 lbs)
电源	110 – 230 V, 50 – 60 Hz, 1.5 kW
压缩空气	气压 6 bar; 185 l/min (气压 87 PSI; 185 l/min)
冷却方式	空气冷却 (内部冷却循环)
环境温度; 湿度	22 °C ± 2 °C (71.6 °F ± 4 °F); < 60 %
软件 (从第 21 页开始)	LPKF CircuitPro 高级版
选项和配件 (从第 25 页开始)	吸尘器, 空气压缩机, 状态指示灯

技术参数调整恕不告知

[a] 不同材料需要调整的激光加工参数不同

[b] 打开机罩高度 1765 mm (69.5”)

www.lpkf.com/protolaser-s4

LPKF ProtoLaser U4 – 电子实验室里的瑞士军刀

一个系统，多种用途

配置 UV 激光器的 LPKF ProtoLaser U4 能够处理各类材料，安装简单、操作便捷。紫外激光的高脉冲能量使得加工表面无烧蚀残留，从而形成精密的图形。

LPKF ProtoLaser U4 可以快速洁净地对各种材料进行图形制作或者切割。紫外激光所处的波段，使得激光加工各种材料成为可能，是真正的多功能加工工具。紫外激光精度高且加工无应力，用于分板，钻孔及钻微孔，亦可用于阻焊层开窗。设备可以在多种材料上进行加工，诸如 LTCC、熟瓷、PTFE、ITO/TCO 基材、电路板半固化片以及 FR4 或射频材料等。

系统配置了 CircuitPro 高级版，支持各种材料的加工。软件数据库为常用材料量身定制了激光参数。设备运行对加工件无接触，所以无需考虑模具成本。材料的微细加工能力得益于激光的微细光斑直径、精准的Z 轴光斑聚焦，以及精准的传动系统位置控制。

- 紫外激光适合多种材料高精度加工
- 紫外激光冷加工且稳定性高，尤其适合敏感薄膜材料
- 设备自带功率计，可自动测量激光到台面功率，实时监控激光输出
- 结构紧凑且安全：适合实验室的使用

LPKF ProtoLaser U4 (货号: 10055358)

最大加工幅面 (X/Y/Z)	305 mm x 229 mm x 7 mm (12” x 9” x 0.28”)
最大材料尺寸 (X/Y/Z)	315 mm x 239 mm x 10 mm (12.4” x 9.4” x 0.39”)
激光波长	355 nm
最大激光功率	5.7 W
激光脉冲频率	25 – 300 kHz
光斑直径	20 ± 2 µm (0.78 ± 0.08 mil)
加工速度	5.5 cm^2/min (0.9 in^2/min)[a] (18 µm (0.5 oz) 铜厚的叠层材料)
最小线宽/间距	50 µm / 20 µm (20 mil / 0.8 mil)[a] (18 µm (0.5 oz) 铜厚的 FR4)
定位精度	± 10 µm (± 0.39 mil)
重复精度	± 2.2 µm (± 0.09 mil)
外形尺寸 (W x H x D)	910 mm x 1650 mm x 795 mm (35.8” x 64.9” x 31.3”)[b]
重量	350 kg (772 lbs)
电源	110 – 230 V, 50 – 60 Hz, 1.5 kW
压缩空气	气压 6 bar; 185 l/min (气压 87 PSI; 185 l/min)
冷却方式	空气冷却 (内部冷却循环)
环境温度; 湿度	22 °C ± 2 °C (71.6 °F ± 4 °F); < 60 %
软件 (从第 21 页开始)	LPKF CircuitPro 高级版
选项和配件 (从第 25 页开始)	吸尘器，空气压缩机，状态指示灯

[a] 不同材料需要调整的激光加工参数不同

[b] 打开机罩高度 1765 mm (69.5”)

技术参数调整恕不告知

www.lpkf.com/protolaser-u4

LPKF ProtoLaser R4 – 超短脉冲激光，无损加工材料

脉宽是激光微加工的一个重要参数。LPKF ProtoLaser R4 配备超短脉宽的皮秒激光器，可用于柔性基材的精密成型以及各类烧结基材的切割。

冷激光消融无热效应

激光的脉宽越短，对材料的热影响就越低，因此，皮秒激光克服了材料加工中这个重要的技术问题，加工中几乎没有热传递，材料加工效率更高。

先进的激光微加工

热效应对于温度敏感材料的切割以及表面加工都有着不良影响，而皮秒激光能在超短脉宽内提供超高的能量，在热效应到来之前就完成了材料的精细加工，如 Al_2O_3 陶瓷材料或 GaN 半导体材料，皮秒激光在加工过程中完全不会让材料变色。因为几乎无热效应产生，材料无微裂隙。

针对柔性材料的表面图形制作，如透明薄膜的消融或塑料薄膜上金属层的去除，设备采用极低的能量即可完成加工。这对设备的激光低功率的稳定输出是重大考量，LPKF ProtoLaser R4 可以很轻松地解决这些需求，由于它的功率输出范围精确可控，因此可加工各类 RF 射频材料以及各种敏感材料。

LPKF CircuitPro 界面友好，集成 CCD 靶标识别系统，能够完成高精度的加工，用户在实验室环境下即可短时间内完成各种材料的加工，尤其是热敏感材料。

- 精密皮秒激光用于创新应用
- 柔性加工热敏材料
- 智能 CAM 软件操作简单
- 一级激光安全等级随开即用

LPKF ProtoLaser R4 (货号: 10099642)

最大加工幅面 (X/Y/Z)	305 mm x 229 mm x 7 mm (12” x 9” x 0.28”)
最大材料尺寸 (X/Y/Z)	315 mm x 239 mm x 10 mm (12.4” x 9.4” x 0.39”)
激光波长	515 nm
最大激光功率	8 W
激光脉宽频率	50 – 500 kHz
光斑直径	15 ± 2 µm (0.59 ± 0.08 mil)
加工速度	3.5 cm^2/min (0.5 in^2/min)[a] (18 µm (0.5 oz) 铜厚的叠层材料)
激光脉宽	< 2 ps
最小线宽/间距	35 µm / 20 µm (1.38 mil / 0.79 mil)[a] (18 µm (0.5 oz) 铜厚的 FR4)
定位精度	± 8 µm (± 0.3 mil)
重复精度	± 0.23 µm (± 0.009 mil)
外形尺寸 (W x H x D)	910 mm x 1650 mm x 795 mm (35.8” x 64.9” x 31.3”)[b]
重量	390 kg (860 lbs)
电源	110 – 230 V, 50 – 60 Hz, 2 kW
压缩空气	气压 6 bar; 128 l/min (气压 87 PSI; 128 l/min)
冷却方式	空气冷却 (内部冷却循环)
环境温度; 湿度	22 °C ± 2 °C (71.6 °F ± 4 °F); < 60 %
软件 (从第 21 页开始)	LPKF CircuitPro 高级版
选项和配件 (从第 25 页开始)	吸尘器, 空气压缩机, 状态指示灯

[a] 不同材料需要调整的激光加工参数不同

[b] 打开机罩高度 1765 mm (69.5”)

技术参数调整恕不告知

www.lpkf.com/protolaser-r4

LPKF CircuitPro –
操作直观的智能软件助力快速加工

LPKF ProtoMat 系列电路板雕刻机及 ProtoLaser 系列激光直写设备配备了强大的 LPKF CircuitPro 软件，该软件简单易用，操作直观，灵活性高，使用预定义材料参数和加工流程，确保快速得到实验结果。

LPKF CircuitPro 可在短时间内创建 PCB 的表面结构，该软件兼容所有EDA设计软件，设计数据可以一键导入，对于使用者来说，内置的模板和预定义工作流程使得软件操作轻松容易。软件根据用户选择生成工作流程，引导用户完成加工过程。

得益于直观的菜单导航，LPKF CircuitPro 软件无需特殊培训即可轻松使用。

适合标准材料或者特殊应用的加工

升级后的软件为研发项目和样品制作提供了最佳支持。LPKF CircuitPro 软件具有丰富的图形绘制和数据调整功能，以及各种参数设置功能。许多材料的工艺参数已经存储在软件中。通过这种方式，确保了软件快速和可重复的加工进程。

LPKF CircuitPro 软件可独立控制设备，基本可实现无人值守，而且还能够自动通知用户加工过程中的必要干预，例如双面图形加工时的基材手动翻转。

在研发过程中，快速验证新型组合材料或特殊设计的应用是最具有挑战的。因为操作者可以调整加工过程中的每个参数，所以即使涉及到创新项目和特殊材料，研发人员也能很快得到实验结果。

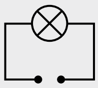
引导式操作，简单易用

LPKF CircuitPro 软件在 PCB 样品制作和材料加工方面积累了几十年经验，该软件更加适用于产品打样，足不出户即可完成。

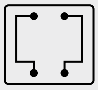
- LPKF CircuitPro 的数据导入功能可接受不同的 CAD 文件格式。
- 软件对于铣刻或激光直写路径的智能算法，可确保快速、精准和可重复的计算结果。因此该算法是为客户当前研发项目的材料量身定制的。
- 软件内置丰富的模板库，该模板库基于我们自己的研发中心以及科研和工业客户的反馈而开发建立，例如：为高频技术应用预定义了优化的计算方案，使得表面图形处理中线路边沿陡直，去除材料均匀。
- 软件内置丰富的绘图和编辑功能，可针对用户需求快速直接的进行设计、微小调整或者布局测试，无需在 CAM 中生成新数据。

LPKF 开发的激光直写工艺，也积累了大量的应用经验，软件同样内置了多年来针对不同材料开发的各种算法。对于不同薄膜材料在不损坏底层基材的情况下可靠地实现快速的图形直写。

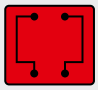
六步实现 PCB 制作



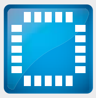
1. CAD 软件进行电路设计，并以 Gerber 或 DXF 格式导出



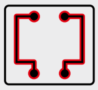
2. 选择材料或工艺模板，并将设计数据导入 LPKF CircuitPro



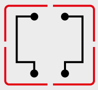
3. 在 CircuitPro 中进行微调：缩放、调整几何形状、分配图层、增加有益的设定



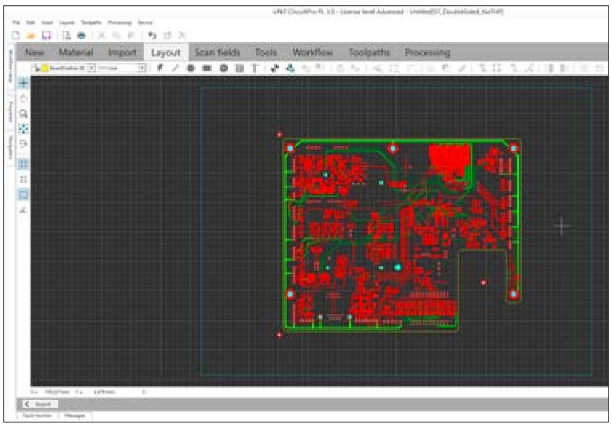
4. 如有必要，调整工作流程



5. 自动计算铣刻或激光路径



6. 开始加工：LPKF CircuitPro 控制加工系统以及通知用户手动干预



CircuitPro 的可靠优势

- 软件操作直观，根据所选模板和材料，自动引导用户完成材料加工
- 软件的智能管家功能，可识别制作过程中需要人工干预的步骤，软件会通知用户暂停加工，例如多层板压合或者双面板通孔电镀。
- 在人工操作步骤结束后，软件可以自动读取PCB的靶标进行对位并恢复至人工干预前的准确位置继续加工。LPKF CircuitPro 软件标配 CCD 靶标识别系统 (所有LPKF 系统标配)，可精确读取材料位置。
- LPKF CircuitPro 还通过摄像头定位板子的正面和背面，测量铣刻或激光切割的宽度。
- LPKF CircuitPro 软件支持 ProtoMat 系列电路板雕刻机全自动换刀和刀具深度调整功能。
- 经验丰富的用户可以通过软件对材料进行研究。LPKF CircuitPro 软件内置的多种材料模板，可手动调整工艺参数、工艺步骤，对整体布局或者单个区域进行个性化处理，尤其是激光加工，用户可以非常便捷地根据某种特殊材料或应用生成适合的加工参数，并创建新的工具库。
- LPKF CircuitPro 还可以生成用于阻焊层和字符印刷层的模板，配合 LPKF 其他设备可以很容易地将其应用于电路板材料。
- LPKF ProtoMats 内置了锡膏分配装置，CircuitPro 软件可以根据应用数据创建点膏位置和涂覆焊膏的处理顺序。

基础版，高级版或者全功能版

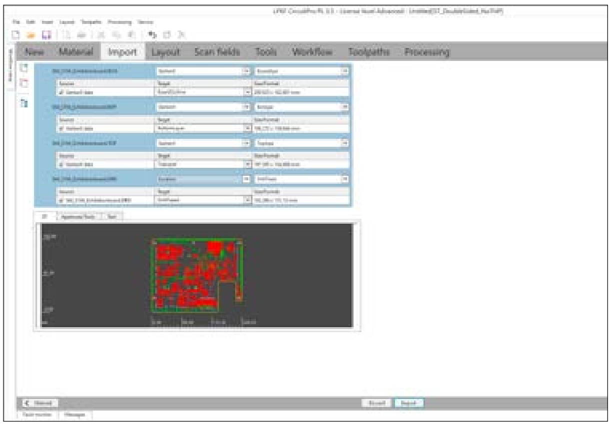
为了满足不同用户的需求，LPKF 提供基础版，高级版和全功能版的LPKF CircuitPro 软件。LPKF ProtoMat 机械铣刻系统和ProtoLaser 激光直写系统配置了 LPKF CircuitPro 基础版，完全支持数据处理和双面 PCB 的制作。

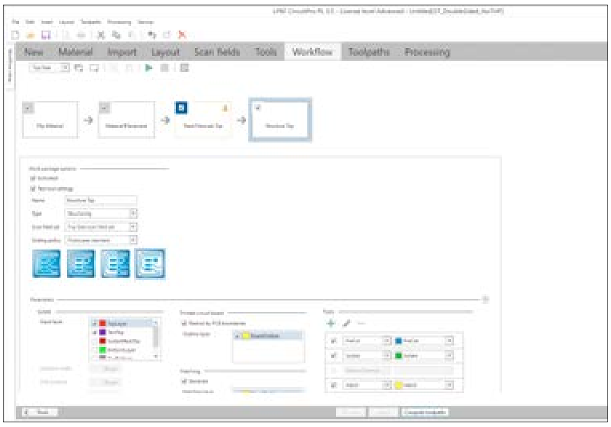
LPKF CircuitPro 高级版的扩展功能：
- DXF 格式导入功能
- 先进的绝缘算法功能
- 多层板处理功能，最多8层板、
- 2.5D 功能**，主要用于具有 Z 轴可控功能的 ProtoMat 铣刻设备加工外壳零件或面板
- 特殊算法功能，主要是针对柔性材料或陶瓷材料
- “分步重复”扩展功能，主要用于小批量生产
- 拼版功能，一个模板下可导入和编辑多个不同的文件

LPKF CircuitPro 全功能版增加了如下功能：
- 自由定义靶标形状
- 输出格式：Gerber, Excellon, Sieb & Meyer NC Drill, DXF

更多功能会逐步实现。

LPKF CircuitPro 软件四周试用版可直接通过 LPKF 官网下载：www.lpkf.com/software-download





LPKF CircuitPro系统软件功能

功能	描述
数据导入格式	Gerber, GerberX, GerberX2, Excellon, Sieb & Meyer, AutoCAD™ DXF, HP-GL™, ODB++, LMD, CAM, IPC, Job, Eagle, GDSII, cbf, cp2d
数据输出格式	GerberX, AutoCAD™ DXF, Excellon, Sieb & Meyer, cp2d
编辑功能	移动对象、旋转、镜像、缩放/扩展、差异/合并、分割、圆角/斜角、填充/轮廓, 路径操作、修改Flash、组函数、转换多边形、转换Flash
图形编辑功能	Flash、路径、多边形、矩形或矩形路径、圆形或圆形路径、文本、二维码、靶标点定义
绝缘算法	单绝缘沟道, 单绝缘沟道但焊盘处双绝缘沟道; 定义范围内完全去除多余的铜箔。完全剥铜/激光蚀刻大面积剥铜区域, 铣刻路径可以是同心圆, x方向或者y方向。微带线计算规格、激光剥铜工艺或者只有栅格蚀刻路径, 焊盘的多重绝缘沟道, 去除铜箔残留尖刺, 最小绝缘间隙。
特殊功能模块	带断点或不带断点的分板路径生成, 自由放置分板断点, 绝缘沟道宽度调整编辑, 焊盘绝缘沟道宽度编辑, 2.5D数据自动处理, Z轴穿透深度调整, 振镜扫描区域自动优化, 手动编辑扫描区域顺序, 扫描区域加工顺序-曲线或者螺旋, 自动测量铜厚能力, 捕捉与网格功能, 批量操作, 图形连接/分离, 步进重复, 接地, 绝缘间隙定义, 执行内部绝缘, 更换现有刀具路径, 盲槽和盲孔加工, 自动生成批次号/序列号*, 用于创建使用的实例*
显示功能	单独的缩放窗口 (可自由定义), 可放大、缩小, 总览, 重绘, 单个图层可选/可见, 平移 (键盘), 图层的实线/轮廓线/中心线显示, 带测量功能CCD视图, 同一图层不同颜色的焊盘与刀具轨迹, 不同颜色的绝缘刀具 放大/缩小/工作区域/项目, 切换上一个视图, 始终激活所有视图, 即使在加工过程, 也可以图形方式显示当前加工头位置
标记功能	对于直线/多边形/圆形/矩形/焊盘/孔, 可以选择和限制单个元素、当前层、所有图层、焊盘组到特定图层 (可以进行多项选择和限制到特定图层)
图形功能	线 (打开/关闭), 圆形, 多边形, 矩形, 焊盘, 孔, 文本, flash, 刀具路径, 加工流程, 工作组选项
控制功能	测量, 设计规则检查, 光圈列表库
控制	ProtoMat电路板雕刻机以及ProtoLaser激光直写系统; 自动加工, 暂停加工, 添加加工步骤、选择加工头/CCD、激光引导指示、照明工作区、吸尘控制、起始位置、暂停位置、加载位置、零位、自由定义 x、y、z方向步进大小或者通过鼠标控制移动
排版功能	复制, 移动, 步进重复, 同时处理多个数据和排版功能
选择方式	过程总览、特定刀具、单个钻孔/线/段、刀具路径、孔/线段、动态高亮显示
工具管理	铣刻: 进给速度、转速、最大刀具寿命、最大穿透深度、z轴加工步进深度、直径 激光: 频率、功率、标记速度、焦点偏移、重复、延迟、压缩空气支持、激光光束直径、激光开/关延迟、跳转设置、最小角度、孔金属化设置, 飞行模式, 摆动
工具库	没有限制的, 不同种类材料的单独参数库, 独立可定制的参数
定义材料尺寸	使用材料边角坐标、鼠标、相机、直接坐标系进行定位
其他	生成关于加工状态的邮件信息、加工时间和计算时间的状态栏, 摄像头自动识别靶标功能, 检查刀具是否损坏
支持语言	德语、英语、西班牙语、中文、日语和法语

CircuitPro支持ProtoMats 以及 ProtoLasers

CircuitPro PM仅适用于机械电路快板雕刻机	H60, H100, E33, E34, E44, S42, S43, S62, S63, S64, S100, S103*, S104*
CircuitPro RP适用于激光系统	ST, H4, S1.3*, S4*, U3*, U4*, R4*

* LPKF CircuitPro 高级版　　** 仅机械电路板雕刻机可用

LPKF 电路板雕刻机和激光直写系统配件

LPKF ProtoMats 和 ProtoLasers 的性能可以通过配件和选项进行扩展。配件选用高品质材料、精密工艺，确保所有附加组件可靠性高、使用寿命长。无需专业人士也可以轻松地将配件安装在现有设备上。

吸尘装置

LPKF 吸尘装置带有高效过滤器，最终排出气体保证安全，可消除纤维、碎屑和粉尘。集成自动开关功能配合主机，随主机启停。

吸尘装置	ProtoMat S + E	ProtoLaser
货号	10033243	124391
真空强度	最大 22 500 Pa	最大 21 000 Pa
空气流速	241 m³/h (142 cfm)	320 m³/h (188 cfm)
设备功率	800 W (230 V) 或 960 W (120 V)	1.6 kW (230 V, 50/60 Hz)
外形尺寸 (W x H x D)	250 mm x 300 mm x 350 mm (10” x 12” x 14”)	365 mm x 1245 mm x 501 mm (14.4” x 49” x 19.7”)
噪音	50 dB(A)	Ca. 65 dB(A)
高效过滤器	HEPA 过滤器	HEPA 过滤器
远程控制	软件控制	软件控制

保护机罩 (适用于 ProtoMat E44)

ProtoMat E44 保护机罩可以降低噪音并确保工作环境无纤维粉尘。

保护机罩	ProtoMat E44
货号	10114097

空气压缩机

LPKF 空压机可为 LPKF 系统提供稳定、可靠的压缩空气。

空压机	空压机 24 l*	空压机 90 l*
货号	10099618	122805
容量	24 l	90 l
最大压力值	8 bar (116 psi)	10 bar (145 psi)
输出	102 l/min (3.6 cfm)	270 l/min (9.5 cfm)
外形尺寸 (W x H x D)	500 x 450 x 580 mm (19.6” x 17.7” x 22.8”)	1160 x 880 x 440 mm (46” x 35” x 17”)
重量	31.5 kg (69 lbs)	78 kg (172 lbs)
噪音	55 dB(A)	65 dB(A)
适用设备	ProtoMat S64/S104	LPKF ProtoLaser ST/H4/S4/U4/R4

* 包含冷却式干燥机

测量放大镜

LPKF 放大镜的放大倍数为 100 倍并带有刻度，便于检查铣刀刻制出的绝缘沟道宽度和质量。

测量放大镜	
货号	10035579

ProtoLaser 激光设备的调整工具包

LPKF 精密工具包用来调整工作台和激光器。

调整工具包	ProtoLaser
货号	118005

LPKF ProtoMat Sx4 电路板雕刻机配件

LPKF ProtoMat S64 扩展刀具座
LPKF ProtoMat S64 扩展刀具座包含了五个额外的刀具座，可安装在设备工作台上，包含相应功能的软件升级。

LPKF ProtoMat S64 扩展刀具座	
货号	SET-10-1163N

ProtoMat Sx4 状态指示灯
装配在设备外壳，显示状态：运行、故障、需要用户干预。

ProtoMat Sx4 状态指示灯	
货号	10035540

ProtoMat Sx4 焊膏分配器
包含一个锡膏管支架和 27 号点膏针头。

ProtoMat Sx4 焊膏分配器	
货号	10098906

LPKF 电路板雕刻机和激光直写系统耗材

LPKF 为您提供从覆铜板, 清洁布到特制胶带的高品质耗材。

FR4 覆铜板基材 (厚度为1.5毫米, 每包10张)
除特殊需求外, 基材尺寸为 229 mm x 305 mm (9” x 12”)。基板上无 3 mm 定位孔。

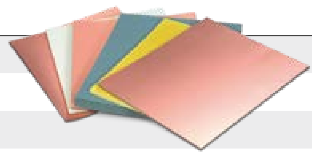
货号	描述
112060N	基材 FR4, A4, 5/5 µm, 板厚 1.5 mm (NPB), 带保护膜, 每包 10 张
106394N	基材 FR4, A4, 18/18 µm, 板厚 1.5 mm (NPB), 每包 10 张
106396N	基材 FR4, A4, 0/35 µm, 板厚 1.5 mm (NPB),每包 10 张
106397N	基材 FR4, A4, 0/35 µm, 板厚 1.5 mm (NPB), 每包 10 张
112059N	基材 FR4, A3, 5/5 µm, 板厚 1.5 mm (NPB), 带保护膜, 每包 10 张
106398N	基材 FR4, A3, 18/18 µm, 板厚1.5 mm (NPB), 每包 10 张
106400N	基材 FR4, A3, 0/35 µm, 板厚1.5 mm (NPB), 每包 10 张
106401N	基材 FR4, A3, 35/35 µm, 板厚1.5 mm (NPB), 每包 10 张

FR4 覆铜板基材 (厚度为 1.5 毫米, 每包 10 张)

FR4 覆铜板基材 (厚度为 1.5 毫米, 每包 10 张) 除特殊需求外, 基材尺寸为 229 mm x 305 mm (9” x 12”)。

货号	描述
SET-10-1053N	基材 FR4, 229 mm x 305 mm (9” x 12”), 5/5 µm, 带保护膜, 板厚 1.5 mm, 预钻 3 mm 定位孔, 每包 10 张
115968N	基材 FR4, 229 mm x 305 mm (9” x 12”), (NPB) 0/18 µm, 板厚 1.5 mm, 预钻 3 mm 定位孔, 每包 10 张
SET-10-1118N	基材 FR4, 229 mm x 305 mm (9” x 12”), (NPB) 0/18 µm, 板厚 1.5 mm, 预钻 3 mm 定位孔, 每包 10 张, 中国制造
115967N	基材 FR4, 229 mm x 305 mm (9” x 12”), (NPB) 18/18 µm, 板厚 1.5 mm, 预钻 3 mm 定位孔, 每包 10 张
SET-10-1119N	基材 FR4, 229 mm x 305 mm (9” x 12”), (NPB) 18/18 µm, 板厚 1.5 mm, 预钻 3 mm 定位孔, 每包 10 张, 中国制造
SET-10-1001N	基材 FR4, 229 mm x 305 mm (9” x 12”), (NPB) 0/35 µm, 板厚 1.5 mm, 预钻 3 mm 定位孔, 每包 10 张
SET-10-1116N	基材 FR4, 229 mm x 305 mm (9” x 12”), (NPB) 0/35 µm, 板厚 1.5 mm, 预钻 3 mm 定位孔, 每包 10 张, 中国制造
SET-10-1000N	基材 FR4, 229 mm x 305 mm (9” x 12”), (NPB) 35/35 µm, 板厚 1.5 mm, 预钻 3 mm 定位孔, 每包 10 张
SET-10-1117N	基材 FR4, 229 mm x 305 mm (9” x 12”), (NPB) 35/35 µm, 板厚 1.5 mm, 预钻 3 mm 定位孔, 每包 10 张, 中国制造

多层板材料



货号	描述
121093	适用于 MultiPress S/S4 多层板压合机, 以及 H 和 S 系列化学孔化的六层板
121102	适用于 MultiPress S/S4 多层板压合机, 以及 H 和 S 系列物理孔化的四层板
121103	四层板, 适用于 MultiPress S/S4 多层板压合机, 以及 H 和 S 系列化学孔化
124481	八层板, 适用于 MultiPress S/S4 多层板压合机, 以及 H 和 S 系列化学孔化 (NPB)
10098553	四层板, 适用于盲孔/埋孔 (适用于 ProtoMat S64/S104), 基材尺寸 235 mm x 305 mm (9.25” x 12”), 基板和辅助材料可用于十层板
10098557	四层板, 适用于盲孔/埋孔 (适用于ProtoLaser S4/U4/R4 或者 ProtoMat & ProtoLaser 的结合), 基材尺寸 235 mm x 305 mm (9.25” x 12”)
10098558	六层板, 适用于盲孔/埋孔 (适用于 ProtoLaser S4/U4/R4 或者 ProtoMat & ProtoLaser 的结合), 基材尺寸 235 mm x 305 mm (9.25” x 12”)
10098559	六层板, 适用于盲孔/埋孔 (除 ProtoMat S64/S104 之外), 基材尺寸235 mm x 305 mm (9.25” x 12”), 基板和辅助材料可用于十层板
10098560	八层板, 适用于盲孔/埋孔 (适用于 ProtoLaser S4/U4/R4 或者 ProtoMat & ProtoLaser 的结合), 基材尺寸235 mm x 305 mm (9.25” x 12”)
10098561	八层板, 适用于盲孔/埋孔 (适用于 ProtoMat S64/S104), 基材尺寸 235 mm x 305 mm (9.25” x 12”), 基板和辅助材料可用于十层板

垫板

垫板用来支撑基材, 防止设备台面被损坏。

货号	描述	每包张数
SET-10-1086 N	垫板、DIN A4, d = 2 mm	10
SET-10-1052 N	垫板 (预钻孔) 229 mm x 305 mm (9” x 12”), d = 2 mm	10

真空吸附台

蜂窝板和烧结板将基材牢牢固定到真空吸附台上，并可实现单独更换。

货号	描述	每包张数
116148N	蜂窝垫板，适用于ProConduct and ProtoMat S62/S63/S100/S103 and ProtoLaser S/U/U3/R，厚度5 mm，孔径3.5 mm	4
116099N	LPKF真空吸附台烧结板，适用于ProtoMat S63/S103，厚度5 mm	4
10116795	一组垫板315 mm x 239 mm x 1.5 mm，适用于LPKF ProtoMat S64/S104的真空吸附台	5
10119511	高精度烧结板315 mm x 239 mm x 1.5 mm，适用于ProtoLaser S4/U4/R4/ST/H4的真空吸附台	1
10033233	高精度烧结板315 mm x 239 mm x 5 mm。LPKF真空吸附台配备白色烧结板适用于ProtoLaser S/U/U3/R	1

ProtoMats电路板雕刻机以及ProtoLasers激光直写设备的标准耗材包

LPKF耗材包 包括加工材料、刀具和其他用于快速启动的配件。了解更多详细信息，请查阅LPKF官网或者 直接联系我们。

货号	描述
127696	ProtoMat E44标准耗材包
10082407	ProtoMat S64标准耗材包
10086886	ProtoMat S104标准耗材包
10086885	ProtoMat S系列2.5维标准耗材包
SET-10-1128N	ProtoLaser激光直写系统标准耗材包

清洁布

货号	描述	每包张数
106403	不含金属的清洁布，用于清除基板铜层的氧化物	10

专用胶带

货号	描述
106373	专用胶带将基材平整地固定在工作台上，且撕掉后无残留。

用于 LPKF ProtoMats 电路板雕刻机的刀具

LPKF 对刀具要求很高。刀具都是采用高品质碳化钨硬质合金材料, 使用寿命长、加工精度高、铣刻边缘干净。

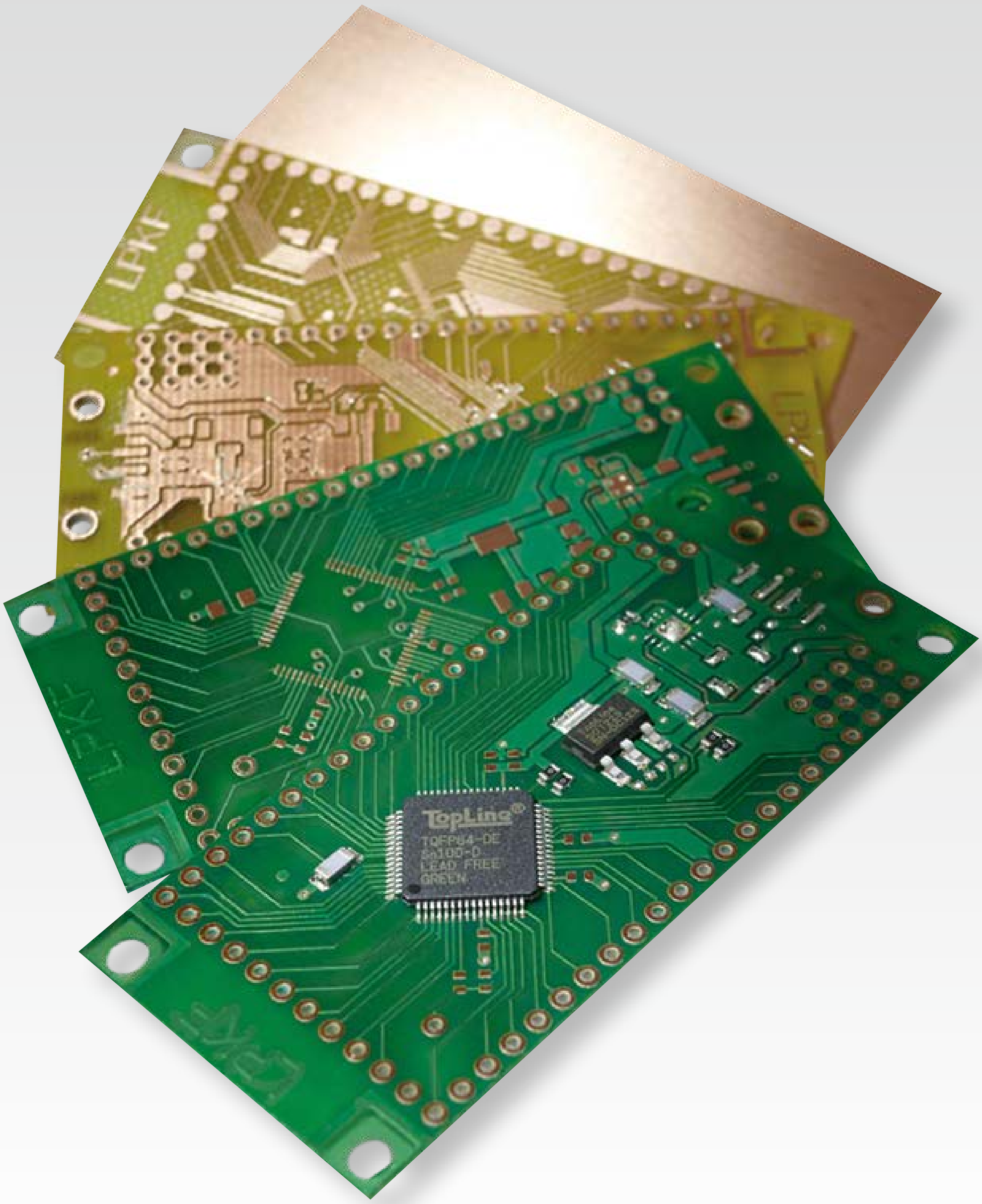
刀具主要分为两大类: 长度为 36 mm (1.42") 用于表面加工 (线路铣刀和端面铣刀);
长度为 38 毫米 (1.5") 用于钻孔和切割加工 (钻头、轮廓铣刀以及端面铣刀)

标准刀具包 (货号: 129103)
刀具包中包含多种线路铣刀, 端面铣刀、轮廓铣刀和钻头。

微波射频电路刀具包 (货号: 116394)
刀具包中包含 20 支射频端面铣刀。

货号	刀具长度/铣刻宽度	描述
微细铣刀/精细铣刀 1/8", 锥形, 橙色刀环, 36 mm		
115836	0.10 – 0.15 mm (4 – 6 mil)	用于精细绝缘沟道加工, 适用于铜箔厚度最大为 18 µm 的覆铜板
万用铣刀 1/8", 锥形, 橙色刀环, 36 mm		
115835	0.2 – 0.5 mm (8 – 20 mil)	适用于覆铜材料上, 铣制绝缘沟道
端面铣刀 (射频) 1/8", 圆柱形蓝色刀环, 36 mm		
115832	d = 0.15 mm (6 mil)	用于射频电路中, 铣制精细绝缘沟道
115833	d = 0.25 mm (10 mil)	
115834	d = 0.40 mm (16 mil)	
端面铣刀 1/8", 圆柱形, 紫色刀环, 36 mm		
115839	d = 0.80 mm (31 mil)	用于大面积剥铜以及铝制面板的雕刻
115840	d = 1.00 mm (39 mil)	
129100*	d = 2.00 mm (79 mil)	
129101*	d = 3.00 mm (118 mil)	
端面铣刀长 1/8", 圆柱形, 浅绿色刀环, 38 mm		
115837	d = 1.00 mm (39 mil)	用于铝基材以及射频微波柔性基材的轮廓铣刻
129102*	d = 2.00 mm (79 mil)	
外型铣刀 1/8", 圆柱形, 黄色刀环, 38 mm		
115844	d = 1.00 mm (39 mil)	用于内外轮廓铣刻和钻孔 > 2.4mm (> 94 mil)
129099*	d = 2.00 mm (79 mil)	
钻头 1/8", 圆柱形, 绿色刀环, 38 mm		
115846	d = 0.20 mm (8 mil)	用于钻孔 < 2.4 mm (< 94 mil)
115847	d = 0.30 mm (12 mil)	
115848	d = 0.40 mm (16 mil)	
115849	d = 0.50 mm (20 mil)	
115850	d = 0.60 mm (24 mil)	
115851	d = 0.70 mm (28 mil)	
115852	d = 0.80 mm (31 mil)	
115853	d = 0.85 mm (33 mil)	
115854	d = 0.90 mm (35 mil)	
115855	d = 1.00 mm (39 mil)	
115856	d = 1.10 mm (43 mil)	
115857	d = 1.20 mm (47 mil)	
115858	d = 1.30 mm (51 mil)	
115859	d = 1.40 mm (55 mil)	
115860	d = 1.50 mm (59 mil)	
115861	d = 1.60 mm (63 mil)	
115862	d = 1.70 mm (67 mil)	
115863	d = 1.80 mm (71 mil)	
115864	d = 1.90 mm (75 mil)	
115865	d = 2.00 mm (79 mil)	
115866	d = 2.10 mm (83 mil)	
115867	d = 2.20 mm (87 mil)	
115868	d = 2.30 mm (91 mil)	
115869	d = 2.40 mm (94 mil)	
115870	d = 2.95 mm (116 mil)	
115871	d = 3.00 mm (118 mil)	

* 刀柄长 25 mm (984 mil)



样品电路板制作全工艺解决方案

样品电路板线路制作地完成不代表整个样品制作流程结束，还需要经过孔金属化，阻焊，元器件贴装和回流焊接等过程，一块具备电气功能的电路板才算真正完成。

LPKF EasyContac – 双面样品电路板手动孔金属化装置

- 易于操作, 高性价比
- 配备所需工具, 性能完整
- 通孔较少电路板的理想选择

LPKF EasyContac 是一款利用双面铜合金铆钉, 手动来完成电路板孔金属化的系统。组件包括 1000 个铆钉, 外径分别为 0.8 mm (32 mil), 1 mm (40 mil), 1.2 mm (48 mil), 1.4 mm (56 mil), 按压工具、砧板和镊子。

接触电阻为 10 mΩ; 适合厚度低于 1.5 毫米 (59 mil) 的材料。

货号: 110914

LPKF ProConduct – 利用导电膏可靠地实现样品电路板的孔金属化

不使用电镀工艺的可靠孔金属化! 以导电膏的方式使孔导电, 对电路板过孔的个数没有限制, 通孔最小直径为 0.4 毫米 (15 mil), 最大径深比为 1:4。

接触电阻约 20 mΩ, 标准偏差为 8 mΩ。FR4, 微波、射频材料 (包括 PTFE 基材) 均适用。

操作步骤简单:
- 将保护膜粘贴在 PCB 两面
- 用 ProtoMat 钻孔, 穿过保护膜和基板
- 将 PCB 放置在真空吸附台上, 用刮板涂覆导电膏, 打开真空吸附设置, 导电膏被吸入孔内, 附着在孔壁上
- 去掉保护膜, 放置在恒温烤箱内固化

LPKF ProConduct 提供了一套完整的工具, 包括一次性手套, 保护膜, 以及独立包装的导电膏。

选项和配件 (第 41 页)
真空吸附台、热风炉

货号: 115790

- 无电镀且无化学药品
- 低电阻, 金属化后热稳定性好
- 操作简单
- 还适用于 PTFE 以及其他敏感基材

LPKF Contac S4 – 桌面型通孔电镀装置

在化学孔金属化过程中, 均匀的铜层会沉积到基材表面和孔壁, 可电镀的最小通孔直径为 0.2 毫米 (8 mil)。小巧紧凑的 LPKF Contac S4 包含六个槽: 从表面活化到镀锡, 所有工作步骤都集成在一个设备中完成, 维护成本低。

LPKF Contac S4 利用优化设计的阳极板和反向脉冲电镀保证铜层厚度均匀, 使得 ProtoLaser S4 可以采用激光直写方式, 在完成电镀过孔的电路快板上制作表面线路。

控制程序集成在微小处理器内, 触摸屏操作, 引导客户完成孔金属化。

Contac S4 也可以处理径深比为 1:10 (孔径/PCB 板厚) 的高达八层的多层板。最后的镀锡槽可以保护表面, 提高可焊性。LPKF 专门研发了优化长效的化学药液, 几乎无需任何维护。

- 镀铜厚度均匀
- 反向脉冲电镀 (RPP), 黑孔工艺和微蚀
- 化学 (非电镀) 镀锡
- 孔金属化, 可用于 ≥ 0.2 mm (≥ 8 mil) 的小孔径电镀
- 无需掌握任何化学知识即可轻松完成

LPKF Contac S4 (货号: 10055361)

最大材料尺寸 (X x Y)	330 mm x 230 mm (13” x 9.1”)
最大加工幅面 (X x Y)	300 mm x 200 mm (11.8” x 7.9”)
反向脉冲电镀	可调节
镀铜厚度误差	± 2 µm (0.08 mil), 镀铜层
最小孔径	≥ 0.2 mm (8 mil)
过孔清洁	集成式
化学镀锡	集成式
加工时长	约 90 – 120 min
电源	90 – 240 V, 50 – 60 Hz, 0.6 kW
外形尺寸 (W x H x D)	856 mm x 446 mm x 542 mm (33.7” x 17.7” x 21.3”)
选项和附件 (从第 41 页开始)	免电镀镀锡溶液

技术参数调整恕不告知

www.lpkf.com/contac-s4

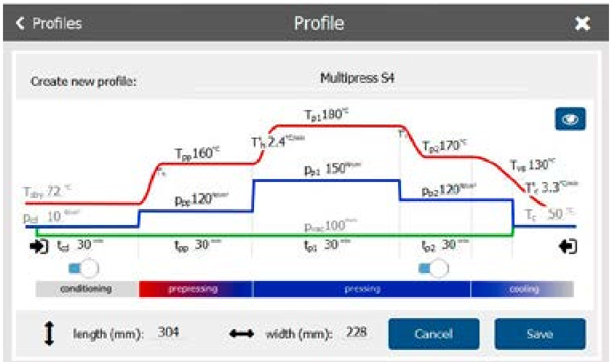
LPKF MultiPress S4 – 多层板压合设备

实验室自行完成最高可达八层的电路板制作

随着封装技术的日新月异, 对外围电路板的要求也越来越高。高密度互连的电路结构也必然要求电路层数越多越好。所以, 对设计者而言, 在实验室自行制作多层板已经逐渐成为一种趋势。

新一代多层板压合设备 LPKF MultiPress S4 操作界面直观便捷, 为多层板的制作奠定了良好基础, 同时为新材料的工艺制程提供了更多可能性。通过三到五个步骤的即可实现层压温度曲线和压力的控制, 也可实现抽真空和快速冷却。

LPKF MultiPress S4 采用单相电运行, 内置真空和液压泵, 预置的程序包含了常见材料的压合工艺参数, 是实验室制作多层板的最佳选择, 设备还配有通风系统, 层压过程的任何烟雾或气味都可以直接排出。



- 刚性板, 刚柔结合板, 柔性板以及射频材料的实验室内的多层板压合
- 先进的智能操作界面嵌入触摸屏以及引导功能
- 多达五种可任意编辑的温度/压力曲线控制
- 内置真空液压装置以及吸尘装置
- 独立系统, 结构紧凑, 易移动

LPKF MultiPress S4 (货号: 10115415)	
最大加工幅面	200 mm x 275 mm (7.8” x 10.8”)
最大层压区域	229 mm x 305 mm (9” x 12”)
最小层压区域	100 mm x 100 mm (4” x 4”)
最大层压压强	340 N/cm² (229 mm x 305 mm (9” x 12”))
最高温度	320 °C (608 °F)
真空调整	可关闭, 开启范围 0.1 – 0.9 bar (1.5 – 13 PSI)
电路板层数	最高可加工至八层 (与材料和布线有关)
最高堆叠厚度	4 mm (0.16”)
层压预置曲线数量	无材料限制, 多达5个预置曲线控制
外形尺寸 (W x H x D)	500 mm x 980 mm x 500 mm (19.7” x 38.6” x 19.7”)
重量	205 kg (452 lbs)
电源	207 – 230 AC, 3 kW

技术参数调整恕不告知

www.lpkf.com/multipress-s4

LPKF ProMask and ProLegend – 快速阻焊和字符装置

完成线路加工的PCB样品, 通过光敏工艺实现专业的表面处理。首先, 电路板的整个表面涂上一层光敏涂料(光阻剂)。打印过的透明薄膜作为掩膜, 光敏涂层暴露在紫外线曝光装置中。通过显影工艺, 待去除的镀层区域 (焊盘) 被冲洗掉。

LPKF ProMask 是一种易于使用的绿色阻焊, 可用于 SMD 或常规组件的可靠焊接。它防止焊接过程中的短路, 并保护表面。完美适用于微小线距离的高密度SMT样品制作。

LPKF ProLegend 专用于 PCB 上制作标记和字符印刷, 其工艺过程与 LPKF ProMask 大致相同。

- 紧凑、快速、易于使用
- 表面保护以及专业字符标记
- 四步简单操作

LPKF ProMask / LPKF ProLegend (货号: 117072 / 117584)

最大材料尺寸	229 mm x 305 mm (9” x 12”)
最大曝光区域面积	240 mm x 340 mm (9.5” x 13”)
加工时间	约 60 分钟/流程
焊盘间距	≥0.5 mm (≥20 mil) 精细间距
附着力	级别 H 和 T, 测试方法: IPC-SM-840 C, 3.5.2.1 部分
热冲击实验	265 °C (509 °F) 时 20 秒, 测试方法: IPC-SM-840 C, 3.7.2 部分 288 °C (550 °F) 时 10 秒, 测试方法: MIL-P 55 110 D 288 °C (550 °F) 时 20 秒, 测试方法: UL 94 (无铅)
表面阻抗	2 x 10 exp14 Ω, 测试方法: VDE 0303, part 30, DIN IEC 93
吸潮和绝缘阻抗	级别 H 和 T, 试验方法: IPC-SM-840 C, 3.9.1 部分
抗溶剂/清洗剂	IPC-SM-840 C, 项目细间距 3.9.1 (10% 的碱性清洁剂, 异丙醇, 乙醇胺)
最小字符高度	2 mm (配合1200dpi 激光打印机)
最小字符宽度	0.1 mm (配合1200 dpi 激光打印机)
硬件要求	Min. 600 dpi 激光打印机
软件要求	LPKF CircuitPro
选项和配件 (第 41 页)	紫外曝光, 热风炉

技术参数调整恕不告知

LPKF ProtoPrint S4 – 适用于PCB样品制作的SMT焊膏漏印系统

PCB实验室内可重复使用的焊膏漏印系统

组装精细节距的微小元器件时, 研发人员需要将焊膏精确的印刷到焊盘上, 使用该焊膏印刷设备仅通过一次操作, 即可在大量不同封装的焊盘上, 快速准确地实现锡膏印刷。

LPKF的焊膏印刷机ProtoPrint S4是一种手动精密焊膏印刷设备, 它适用于单面和双面PCB焊膏印刷, 也可用于小批量生产; ProtoPrint S4采用自绷网框, 既可使用不锈钢模板, 也可使用PI模板, 根据模板的材料来选择刮板的材质。

LPKF焊膏漏印系统定位精度高,适合精细节距的焊盘漏印。随电路板厚度不同, 印刷高度可以随需调节。超高的定位精度通过三个螺旋千分尺实现, 分别控制X, Y, θ轴。

LPKF CircuitPro软件可以完成PI膜漏印开窗的数据快速处理。LPKF ProtoMat电路板雕刻机快速制作PI膜基底的模板, 随后几分钟内即可完成焊膏漏印。

- 精细间距最小可达0.4 mm
- 应用于焊膏和粘合剂涂覆
- 双面电路板焊锡膏印刷

LPKF Edition SMT ProtoPrint S4 (货号: 10110445)	
最大印刷尺寸	300 mm x 240 mm (11.8” x 9.4”)
最大材料尺寸	300 mm x 250 mm (11.8” x 9.8”)
最大模板尺寸	395 mm x 280 mm (15.5” x 11”)
最小模板尺寸	100 mm x 100 mm (3.9” x 3.9”)
高度调节范围 (Z)	0 mm – 22 mm (0” - 0.86”)
刮板	手动操作: 金属或橡胶
印刷台调节角度X/Y, ϑ	±7 mm; ±2° (±0.27”; ±2°)
丝印精度	± 10 µm (± 0.4 mil)
外形尺寸	540 mm x 360 mm x 170 mm (21.3” x 14.2” x 6.7”)
重量	20 kg (44 lbs)
选项和附件	详见第42页

技术参数调整恕不告知

LPKF ProtoPlace E4 – 快速便捷的元器件贴装定位

样品电路板的元器件贴装系统

组装精细节距的微小元器件时，贴装系统的辅助是非常必要的，ProtoPlace E4 配有真空吸嘴，通过它可以安全的将元器件从散料盘或者进料器转移到 PCB 上。精密的加工得益于集成式摄像头，加工区域上方的监视器，以及流畅的多轴系统。

为了贴放各种规格元器件，多种规格的吸嘴可供选择。ProtoPlace E4 已经标配了多种常规吸嘴，可直接使用。

使用 ProtoPlace E4 进行元器件贴放之前，PCB 相应的焊盘上需要涂敷好焊锡膏。焊膏涂敷工作可以采用电路板雕刻机 ProtoMat 的自动点焊膏功能或者焊膏印刷机 ProtoPrint S4 完成。

- 摄像头协助元器件精确贴放
- 符合人体工程学设计操作简便
- 通过 PCB 磁性固定销且固定位置柔性可调
- 开机即用无需设置

LPKF Edition SMT ProtoPlace E4 (货号: 10102297)	
最大 PCB 尺寸	340 mm x 170 mm (13.4” x 6.7”)
最小 PCB 尺寸	8 mm x 8 mm (0.3” x 0.3”)
最大贴放尺寸	270 mm x 170 mm (10.6” x 6.7”)
最大 PCB 厚度	10 mm (0.4”)
PCB 下方高度	18 mm (0.7”)
Z 轴移动最大高度	最高 25 mm (0.98”)
最小元件尺寸	0402 – 70 x 70 mm (2.8” x 2.8”)
元件托盘数量/进料器数量	36/5
外形尺寸 (W x D x H)	600 mm x 600 mm (840 mm) x 200 mm (23.6” x 23.6” (33.1”) x 7.9”)
设备重量	15 kg (33 lbs)
环境要求	15 °C – 30 °C (59 °F – 86 °F) / 50 – 75 %
压缩空气	集成式
电源	220 – 240 V, 5 VA; 110 V 需使用适配器 (LPKF 货号10111531)
选项和附件	详见第 43 页

技术参数调整恕不告知

www.lpkf.com/protoplace-e4

LPKF ProtoFlow S4 – 实验室无铅焊接回流焊炉

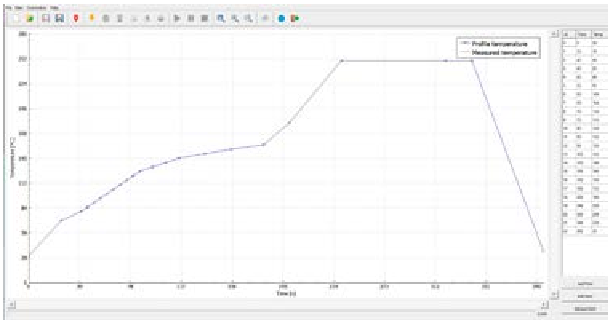
程序可控的热风焊接

LPKF ProtoFlow S4 是符合 RoHS 认证的紧凑型无铅回流焊接炉。热隔离门集成了大的观测窗使可视处理过程成为可能。集成的软件可保存不同焊接过程的最佳参数。除预定义的工艺程序外，任意自定义的温度参数和处理时间都可在软件中设置且可保存为定制文件。

在腔室关闭的情况下进行主动冷却，可防止材料中温度不受控制的波动。在加工过程中产生的所有烟尘和气体都可以安全排放到外部系统。

四个热电偶确保加热腔最佳热量分布，并且分别控制腔内顶部和底部的红外加热元件。借助可自由定位的附加温度传感器，可直接在 PCB 上单独监控关键区域。通过加热腔中低振动的 PCB 固定支架支持双面 PCB 元器件焊接。

- 符合 RoHS 认证的无铅回流焊
- 集成一体化操作软件简单易用
- 用于远程操作的 LAN 以及 USB 接口
- 大的观测窗口便于观察焊接过程
- 主动冷却的处理腔体加工腔室
- 可选配温度传感器



LPKF Edition SMT ProtoFlow S4 (货号: 10132105)	
最大 PCB 尺寸	320 mm x 280 mm (12.6” x 11”)
最大加热区域	305 mm x 230 mm (12” x 9”)
最高回流焊接温度	290 °C (554 °F)
主动冷却出口	直径: 80 mm (3.15”)
温度稳定时间	<5 min
环境温度	0 – 40 °C (32 – 104 °F)
电源	208 V – 230 V, 50/60 Hz, 单相 3.5 kW
外形尺寸 (W x D x H)	540 mm x 480 mm x 300 mm (21.3” x 18.9” x 11.8”)
设备重量	38 kg (83.8 lbs)
软件需求	Windows 10

技术参数调整恕不告知

www.lpkf.com/protoflow-s4

SMT 系统和制程的附件

LPKF ProConduct 物理孔金属化配件

热风炉 (货号: 115877)
热风炉是用于固化 ProConduct 导电膏, 涂覆阻焊油墨前预干燥电路板, 能够在大约 30 分钟内固化阻焊油墨或者字符。配置计时器和精确温度控制器。

真空吸附台 (货号: 115878)
真空吸附台专门用于 ProConduct 系统在固化前吸附过多的导电膏。

吸尘器 (货号: 10033243)
吸尘器使整个真空吸附台保持恒定的真空度。

LPKF ProMask 和 LPKF ProLegend 的配件

用于 ProMask & ProLegend 的 LPKF LED 紫外曝光机 (货号: 10102193)
大约 30 秒即可将底片图形转移到感光层上。110 – 240 V, 50/60 Hz。

LPKF ProMask 耗材包 (货号: 117108)
包含阻焊剂、显影剂、调节剂和激光打印膜。

LPKF ProLegend 耗材包 (货号: 117564)
包含字符油墨、显影剂、调节剂和激光打印膜。

热风炉 (货号: 115877), 同上。

LPKF Contac S4 配件

电镀通孔化学套装 (货号: 10149151)
钯化学套装, 适合以 PTFE (聚四氟乙烯) 为基材的微波板材, 进行预浸、活化和电镀通孔。

化学镀锡 (货号: SET-10-1090N)
10 L 化学镀锡溶液 (2 x 5 L), 用于防氧化, 形成可焊的表面镀层。

LPKF ProtoPrint S4 的配件

刮板

适用于锡膏涂敷的各种刮板:

通用刮板座, 适用于金属或橡胶 200 mm	货号: 10110448
通用刮板座, 适用于金属或橡胶 250 mm	货号: 10110449
金属刮板 200 mm	货号: 10110451
金属刮板 250 mm	货号: 10110452
橡胶刮板 200 mm	货号: 10110454
橡胶刮板 250 mm	货号: 10110455

聚酰亚胺薄膜

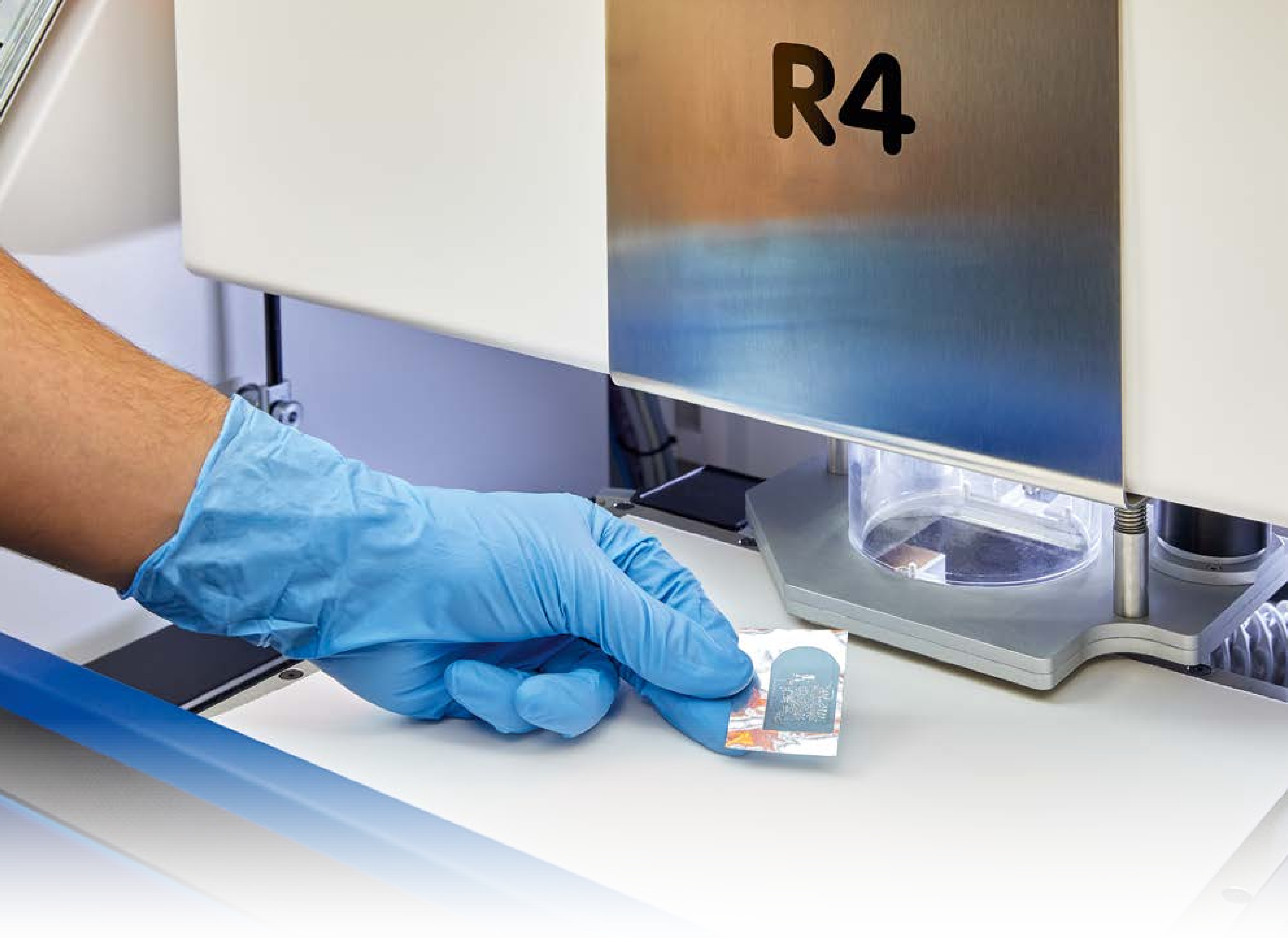
10 片/包 聚酰亚胺薄膜 125 μm, A4 尺寸, 用于 Stencil 模板铣制。	货号: 108321

磁性 PCB 支架

DS 印刷磁性支架套件, 1 套 = 2 个, 250 mm	货号: 10110457
DS 印刷磁性定位销, H = 20 mm, ∅ = 4 mm, 平头	货号: 10110459

LPKF ProtoPlace E4 的配件

吸针套装	货号: 128410
10 x d = 1.79 mm (0.07”)	
10 x d = 1.37 mm (0.054”)	
10 x d = 0.84 mm (0.033”)	
10 x d = 0.58 mm (0.023”)	
10 x d = 0.43 mm (0.017”)	
真空吸嘴	
真空吸嘴, d = 3.17 mm (0.125”), 10 个	货号: 128416
真空吸嘴, d = 9.6 mm (0.378”), 10 个	货号: 128417
电源适配器	
电源适配器 50 W 交流 110 V to 220 V 用于电压转换	货号: 10111531



先进的样品制作技术 –
用于科研的柔性激光系统

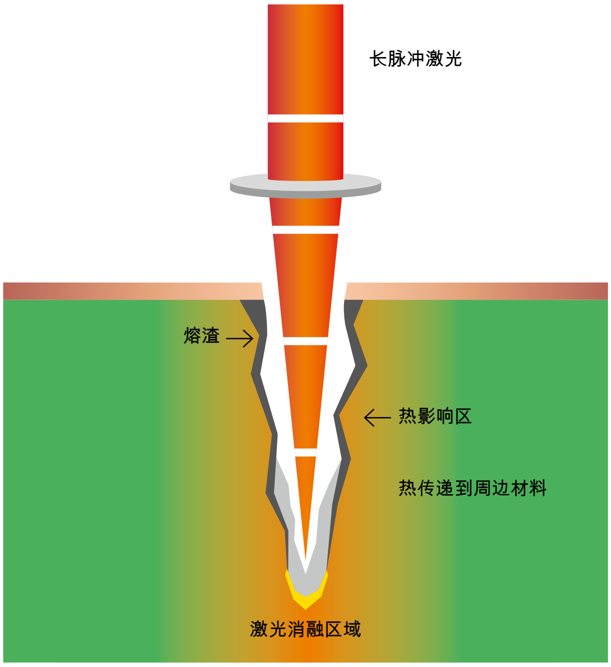
当前, 各行各业都在不断地开发和研究新的材料, 主要目的是开发新的应用方向、针对现有应用降低成本或者进行小型化, 但正如现有特殊材料应用里的角色一样, 激光技术对这些新材料的加工也起到了决定性的作用。

激光作为加工工具的核心部分:
激光波长、脉冲宽度和脉冲频率是材料加工的决定性参数。因此,客户可以根据每种材料的特性来选择最优的激光系统。LPKF 激光系统支持几乎所有材料的研发加工应用需求。

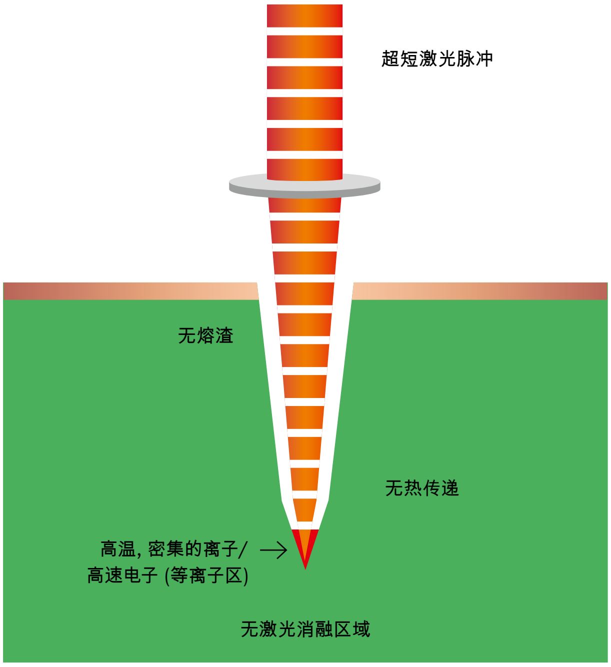
多年来,LPKF ProtoLaser 激光直写系统一直深耕电子领域,在常规材料的创新加工方面不断建立标准,例如:刚性、柔性覆铜板和陶瓷等。LPKF ProtoLaser U4 配备了紫外激光器,针对各种材料可完成高精度加工。

配套软件 CircuitPro 专为激光成型而设计,它能够快速优化设计数据,使得整个加工流程变得简单快捷。

尺寸越来越小的热敏材料加工及科研需求持续增长,ProtoLaser R4 配备的皮秒激光器是针对这些敏感材料加工的最佳利器,其低热量的加工方式带来了高品质加工效果。ProtoLaser R4 可在几乎不影响基板材料的情况下,不仅可以实现几微米宽的切割沟道,而且可以保证切割边缘整齐平滑,良好的加工质量同样得益于 LPKF CircuitPro 软件的支持。ProtoLaser R4 的这些特性都激发了人们对新型材料的尝试和研究。



纳秒激光



皮秒激光

实验室激光系统-满足高要求应用

LPKF ProtoLaser U4

ProtoLaser U4 激光系统采用了紫外激光器, 因此可加工材料非常广泛, 可以制作电路图形、切割外形、加工高精度几何尺寸的射频材料, 加工后的图形边缘陡直且基材损伤小, 也可加工陶瓷和 LTCC, 以及在透明基板上的 TCO 层。

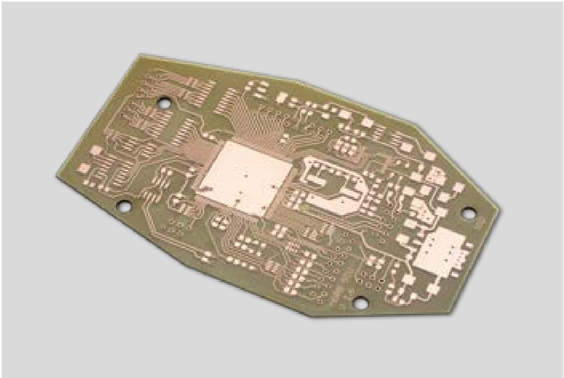
ProtoLaser U4 可在整个功率范围内保持稳定的激光功率输出, 并且在工作台上配备了功率计, 可以随时对加工过程进行功率监控, 这使得 ProtoLaser U4 具备了在实验室条件下高质量的加工能力, 以及小批量生产的能力。

LPKF ProtoLaser R4

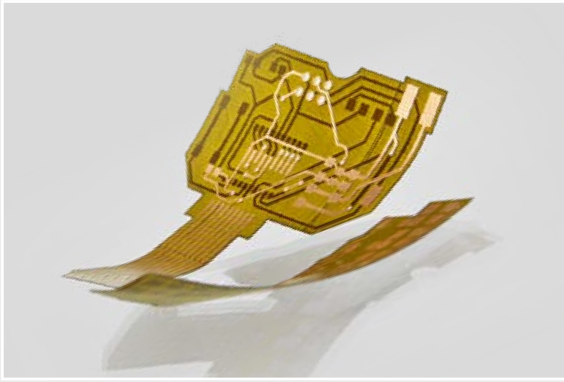
ProtoLaser R4 采用了超快激光, 加工时几乎没有热效应, 这项技术为材料研究提供了前所未有的机会。由于极低的热效应, 使得被加工部分的下层材料不会受到影响, 即使是玻璃等透明材料, 也可以很好地加工。这种超短脉冲激光, 还可加工热敏感的坚硬易碎的材料, 加工后不会产生微裂纹。

ProtoLaser R4 配套的系统软件具有直观的数据处理功能, 对于新材料的研究, 能够实现加工参数的精准查询。

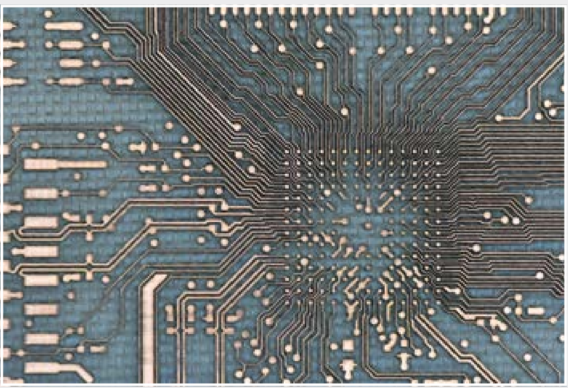
应用案例 – ProtoLaser U4 和 ProtoLaser R4



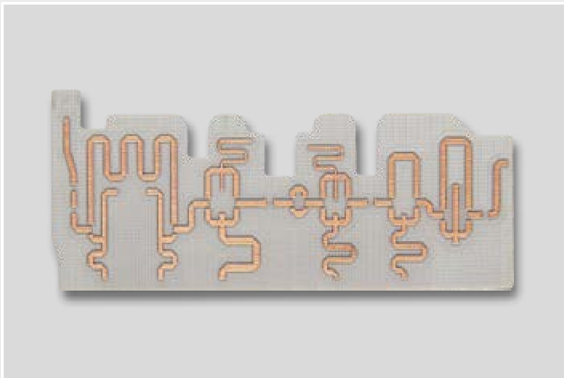
铜箔厚度高达 35 µm 的单、双面 FR4 的柔性加工



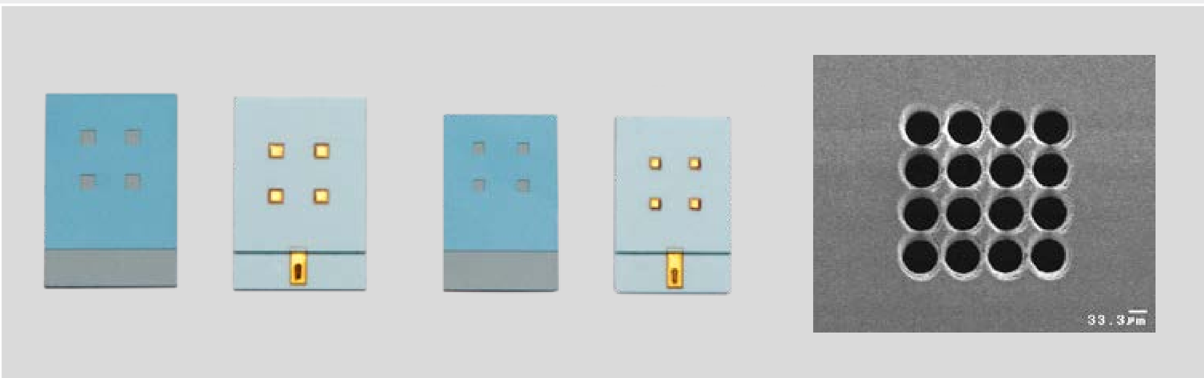
单、双面层压柔性电子材料的切割与电路图形制作 (DuPont Pyralux)



聚四氟乙烯填充层压材料的高精度图形制作 (RO3000)

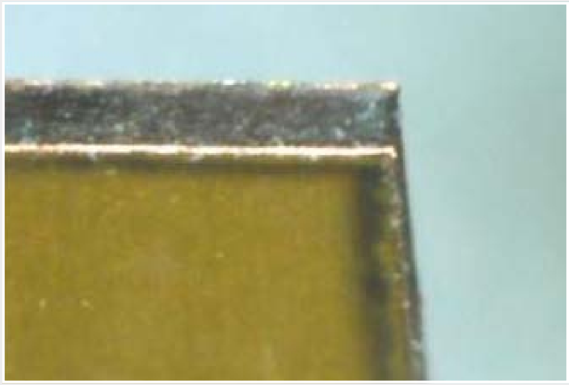


陶瓷基板上的射频应用: 陶瓷基板 (RO4000) 的高精度几何图形制作



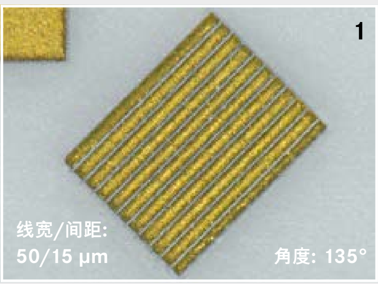
柔性 LTCC 零部件: 紫外激光可以在敏感基材上进行切割、刻划和钻孔

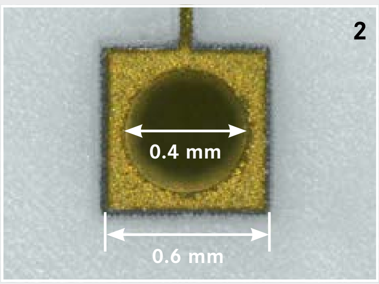
透明基板(玻璃)上透明层如 ITO 或 TCO 的加工

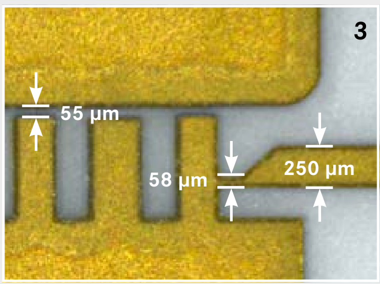


激光洁净切割边缘 (RO5000)

陶瓷和金属层的加工
陶瓷上的金属层 (Al_2O_3):
LPKF ProtoLaser U4 和 R4 可制作精细线路以及在陶瓷上打孔。

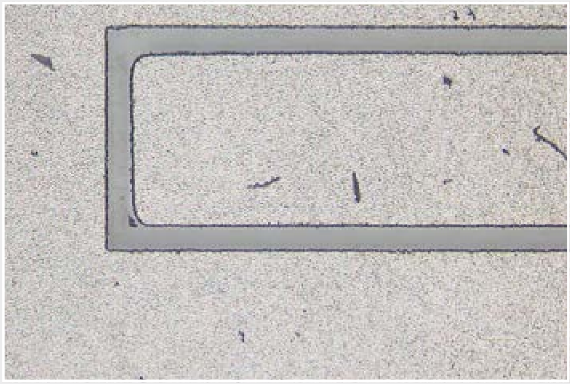




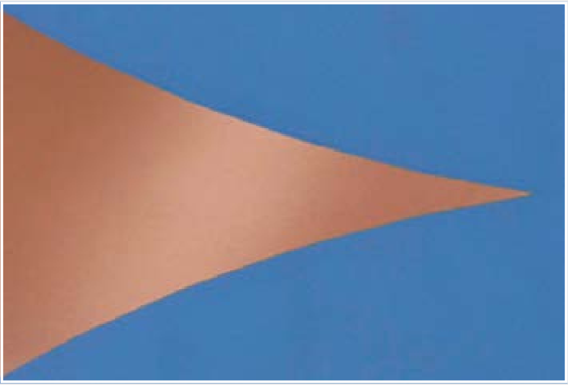


应用案例 – 仅适用于 ProtoLaser R4

GaN 的切割和微米级别的铜或金涂层的精确几何图形的刻蚀

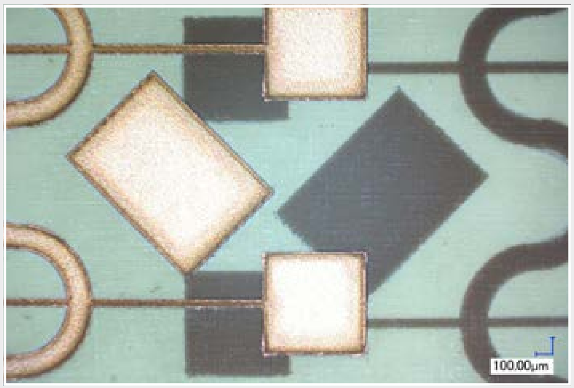


热敏材料或者柔性材料的表面微米级别厚度的石墨烯刻蚀

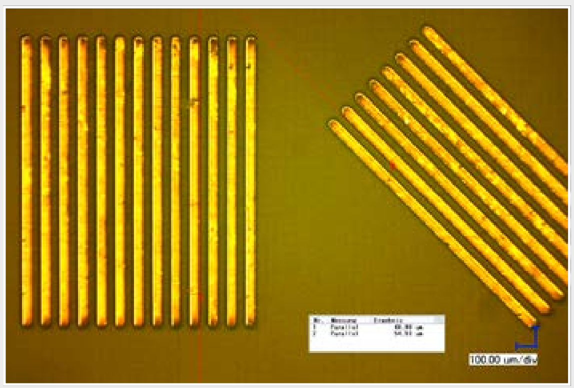


玻璃表面微米级别厚度的铜层去除

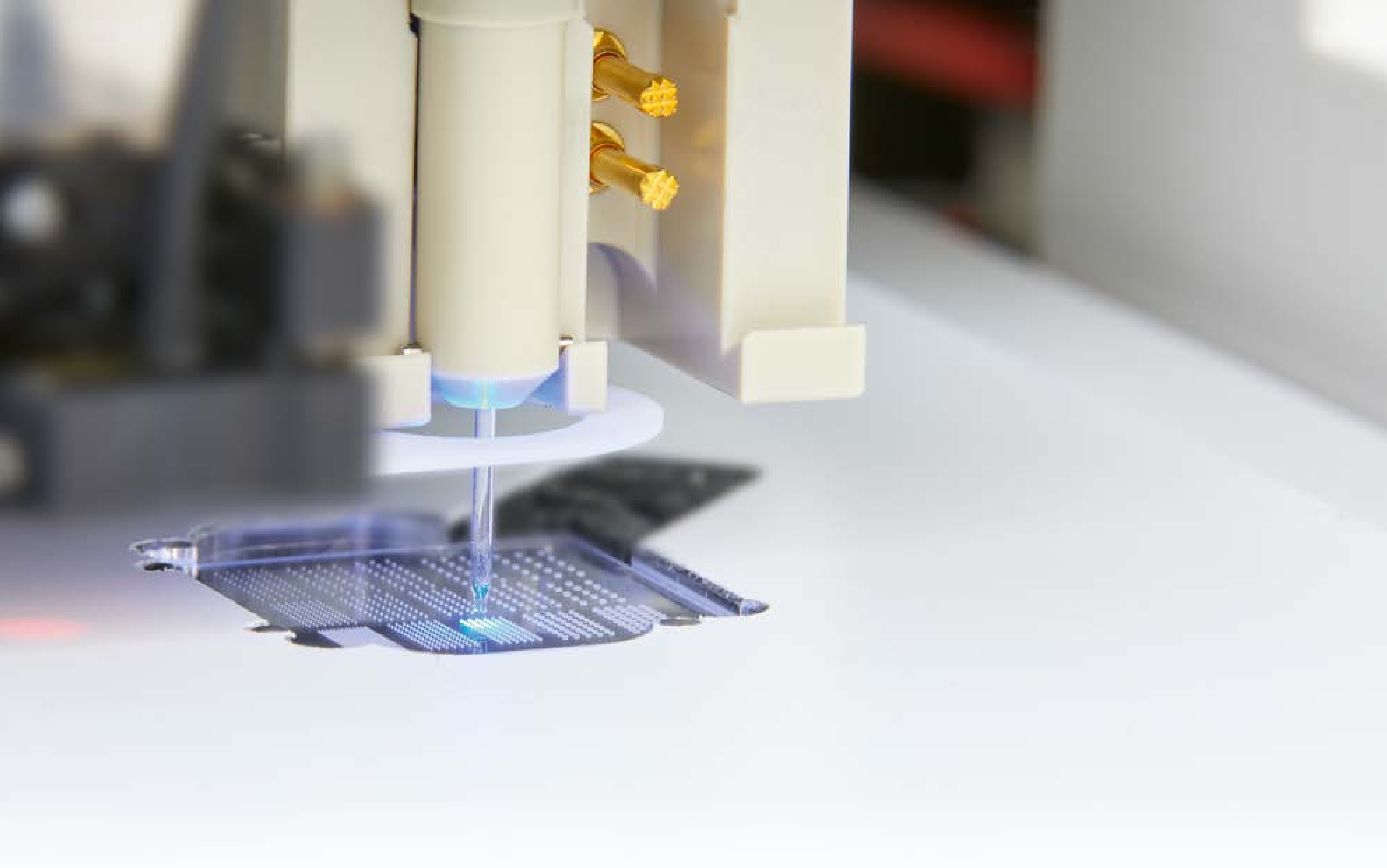
切割薄玻璃



双面聚酰亚胺覆铜板, 9 微米铜箔, 基材厚度 25 微米



生物相容性材料如 LCP 和 COC, 表面薄膜电路金层制作, 线宽小于 50 微米



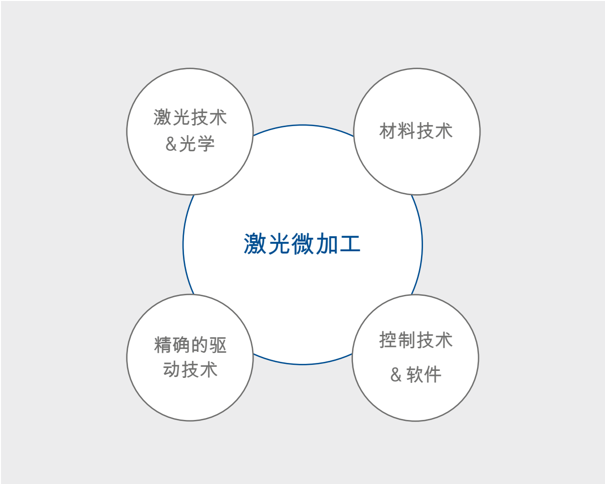
激光微加工领域专家

LPKF 样品 PCB 制作系统在电子细分市场领域独占鳌头，还为半导体领域、太阳能光伏产业、医疗行业、汽车行业成功开发专用技术和设备，为制造者和服务商提供创新性解决方案。公司将自身定位于专注激光领域的领导者，致力于打造除电子细分领域以外的更加先进的设备，有效提高生产效率。

LPKF 多年来积累了丰富的激光微加工经验，其核心竞争力主要包括激光器的研发以及制造，相对于厚金属材料激光大功率加工需求，材料的微细加工对激光技术有着更高的挑战。

LPKF 技术提供了多种材料的加工方案，从塑料，陶瓷到不锈钢片。LPKF 最新推出了 LIDE 激光诱导深度蚀刻技术解决薄玻璃的微加工。

目前，LPKF 激光系统已成功应用于电子、医疗技术、汽车以及成熟的消费品行业。



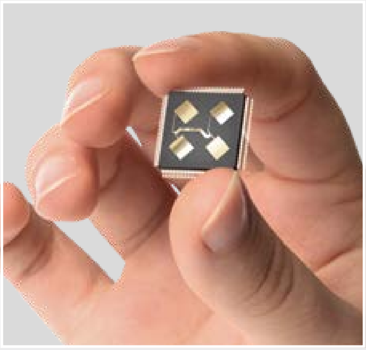
LPKF 微细加工技术

多年来, LPKF 工程师研发出多种技术, 并将其转化成高精度功能强大的设备, 基于 LPKF 样品电路板制作系统的专业经验, LPKF 已成为全球激光加工领导者。许多不同行业的客户已经从 LPKF 的创新技术中受益, 实现了技术验证。

LDS 技术 – 模塑互连器件直接形成导电图形

LDS 激光直接成型技术是三维模塑互联器件形成的核心技术。LDS 技术提供了一种独特技术工艺, 在模塑互联器件上将机械与电气功能相结合。LDS 技术已经大量应用验证, 例如为节省空间直接在手机壳体上形成手机天线的紧凑型传感器, 还有一些在医疗, 空调系统以及安全领域的案例。

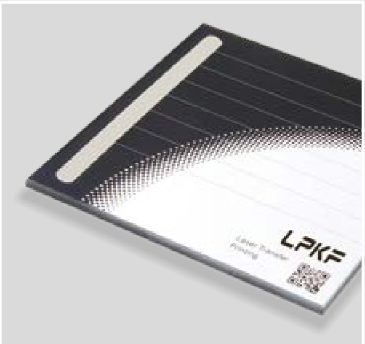
www.lpkf.com/lds-technology



EMC 环氧模塑料的功能化和小型化

活性模塑封装 AMP 是一种简易, 省时, 可靠的 2.5D 封装方式, 其可在环氧模塑料表面以及内部生成电路结构。半导体封装用环氧模塑料 (EMC) 可以带来更多价值。

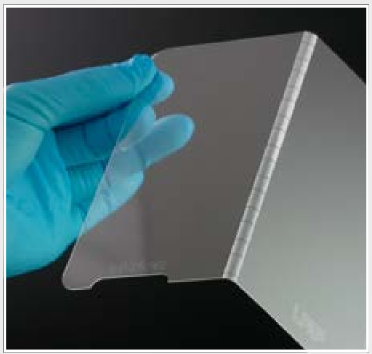
www.lpkf.com/amp-technology



使用普通陶瓷油墨的激光数字转印

LPKF LTP 激光转印是一种基于激光技术使用陶瓷油墨的创新印刷方式。陶瓷油墨以前所未有的精度被直接转移到平板玻璃上, 此技术是汽车玻璃以及其他领域的新选择。

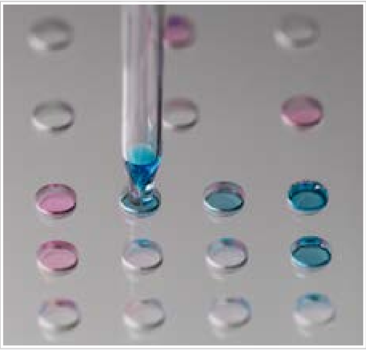
www.lpkf.com/ltp-technology



薄玻璃的无残存无微裂隙加工

LPKF LIDE 激光诱导深度蚀刻技术用于薄玻璃的加工, 突破了材料微加工的壁垒以及使用限制。这个技术将玻璃应用到许多领域, 例如, 微流控, 玻璃异质集成封装以及玻璃显示背板的生产制造。

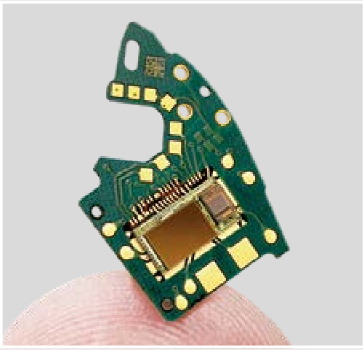
www.vitrion.com



精准、快速的单细胞分析

LPKF 最新开发的 ARRALZYE 平台，能够为生物技术和制药行业的用户提供快速高效的单细胞筛查。ARRALZYE 将生物医疗研发与智能软件、高精技术完美结合，能够促进个性化医疗的发展，例如癌症治疗领域。

www.arralyze.com



电子制造业的最佳配置

LPKF 激光技术可用于 Stencil 钢网高精度快速切割，以及各种 PCB 材料和已安装元器件的 PCB 的钻孔、图形制作以及切割。设备包括：LPKF CuttingMaster, MicroLine, PicoLine, StencilLaser, MicroCut 以及PowerCut。

www.lpkf.com/electronics-manufacturing

高精度、可靠、洁净的激光塑料焊接

激光焊接塑料不会对周围的材料或结构元件产生化学、热反应或机械应力。无论是传感器、电子连接件、盒体、外壳和阀门等应用均可已通过激光塑料焊接技术实现，广泛应用于汽车、医疗及消费类电子领域。

www.lpkf.com/laser-plastic-welding

薄膜太阳能电池激光划线

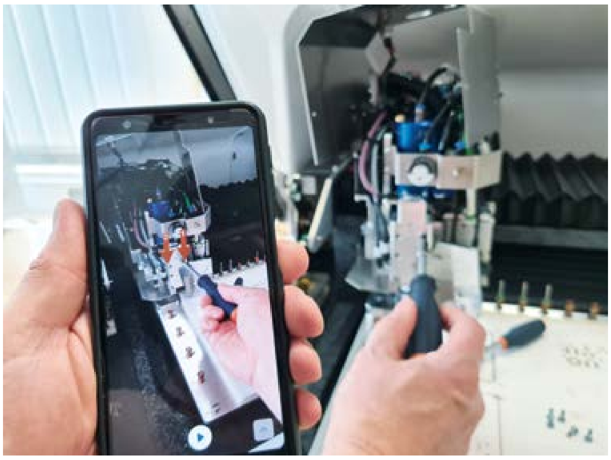
主要用于生产高性能的薄膜太阳能电池。为了通过薄膜导电，需要将其串联起来，此工艺尤为重要。LPKF 采用激光技术将薄膜太阳能电池进行划切，从而形成隔离沟道，其精度及加工速度超过了以往的传统工艺。

www.lpkf.com/photovoltaics

LPKF 售后以及技术支持 –
保障您的投资收益

LPKF 致力于支持您的设计理念以及研发工作。因此，我们不仅提供最新技术和产品，而且还配套高品质的售后服务解决方案。结合互联网的优势：遍及全球的销售和服务网络可确保为客户提供最完善的技术服务以及最佳的设备维护保养建议。是否需要定期检查设备或提供耗材备件、培训或售后服务，请您随时联系我们。

www.lpkf.com/support-dq



售后服务

如果无法进行现场服务，我们仍可通过网络提供最佳支持：简单易用的远程控制软件，可以让我们通过视频和语音连接执行远程维护和诊断。另外，实现在线培训和安装服务。

服务合同

不同级别的服务方案包含了不同级别的服务、支持和培训。无论是现场支持还是免费授权的远程协助、电子邮件或电话支持，服务工程师都能确保时间上的快速响应。

Basic Service LPKF

Classic Service LPKF

Premium Service LPKF

安装、培训、升级服务

经过工程师的系统培训，客户即可轻松操作设备。培训课程既适用于初学者也适用于专业人士。LPKF 为您提供最适宜的应用解决方案和服务包。升级服务可以帮助您灵活地调整设备使其适应产品的变化，确保您能够将设备效用发挥到最大。

原厂备品备件

对于客户来讲，设备的投资回报率是非常重要的。LPKF 提供原厂备品备件供客户购买使用，确保设备能够可靠、高效和精准地长期使用。

维保可延长至 5 年

LPKF 提供维保方案，以维护设备的寿命、精度和安全。LPKF 提供的维保方案保障您的投资收益，并会优先安排服务计划。特殊情况下可将保修期延长至 5 年。

详情请联系 LPKF 服务工程师或者您所在区域的 LPKF 授权分销商，选择最适合您的服务解决方案。

www.lpkf.com/support-dq

LPKF 全球联络方式

Australia
Embedded Logic Solutions Pty. Ltd.
Phone +61-2-96871880
Fax +61-2-96871881
sales@emlogic.com.au
www.emlogic.com.au

Austria
elsinger electronic handel gmbh
Phone +43-1-9794651-0
office@elsinger.at
www.elsinger.at

Argentina
EDASIM Argentina
Phone +54 11 5168 5834
edasim@edasim.com
https://edasim.com/en

Armenia
Spezial Electronic and Technology LLP
Phone +7 777 0131904
mail@lpkfpro.kz

Azerbaijan
Spezial Electronic and Technology LLP
Phone +7 777 0131904
mail@lpkfpro.kz

Brazil
ANACOM Eletronica Ltda.
Phone +55-11-3422-4200
Fax +55-11-3422-4242
contato@anacom.com.br
www.anacom.com.br

China
LPKF Shanghai Co. Ltd.
Phone +86 (21) 3950 1051
sales.china@lpkf.com
www.lpkf.cn

Chile
EDASIM Chile
Phone +56 2 2728 3989
edasim@edasim.com
https://edasim.com/en

Colombia
EDASIM COLOMBIA LTDA
Phone +57 1 905 4670
edasim@edasim.com
https://edasim.com/en

Czech Republic
SE Spezial-Electronic AG, o.s.
Phone +420-233-326621
Fax +420-233-326623
spezial@spezial.cz
www.spezial.cz

Egypt
Universal Advanced Systems (UAS)
Phone +20-2-24030660
Fax +20-2-24027629
mahmoud.aladdin@uas-eg.com
www.uas.com.eg

Estonia, Lithuania, Latvia
Eiskopf OÜ
Phone +372 5624 7146
Fax +372 678 8083
sales@eiskopf.eu
www.eiskopf.eu

Finland
IsoProto Oy
Phone +358 50 381 3344
janne.isopahkala@isoproto.fi
www.isoproto.fi

France
Inoveos S.A.R.L.
Phone +33-587498020
Fax +33-587498021
oseguin@inoveos.com
www.inoveos.com

Great Britain
TRACKS Laser & Electronics Ltd.
Phone +44-844-8157266
Fax +44-844-5763855
sales@trackslaser.co.uk
www.trackslaser.co.uk

Greece
S.K.T. Testing Co.
Phone +30-210-6618414
Fax +30-210-6618421
ktheodoridis@skt-testing.gr
www.skt-testing.gr

Hungary
Microsolder Kft.
Phone +36-1-203 8742
Fax +36-1-206 1012
info@microsolder.hu
www.microsolder.hu

India
Bergen Associates Pvt. Ltd.
Phone +91-11-2592-0283
Fax +91-11-2592-0289; -0292
info@bergengroupindia.com
www.bergengroupindia.com

Israel
MTI Engineering Ltd.
Phone +972-3-9008900
Fax +972-3-9008902
yakid@mtisummit.co.il
www.mtisummit.co.il

Italy
atg electronics srl
Phone +39 02 786 190 80
vendite@atg-e.com
www.atg-e.com

NITZ engineering GmbH
Phone +39-0472-833944
Fax +39-0472-833943
info@nitz.it
www.nitz.it

Japan
BRUX JAPAN CO., LTD.
Phone +81 92 473-6455
Fax +81 47 432-5104
info@brux.jp
www.brux.jp

Jordan
International Engineers for Trading
Phone +962-6-551-4648
Fax +962-6-551-9211
ie-est@nol.com.jo
www.ie-est.com.jo

Kazakhstan
Spezial Electronic and Technology LLP
Phone +7 777 0131904
mail@lpkfpro.kz

Kyrgyzstan
Spezial Electronic and Technology LLP
Phone +7 777 0131904
mail@lpkfpro.kz

Pakistan
Zeeshan Electronics
Phone +92-51-4449945
Fax +92-51-4449948
zia.sheikh@zeeshanelectronics.com

www.lpkf.com/distributor

Peru
MBC Soluciones S.A.C.
Phone +51-1-296-8889
mburgos@mbc.pe
www.mbc.pe

Poland
SE Spezial-Electronic Sp.z.o.o.
Phone +48-228409110
Fax +48-228412010
marek@spezial.pl
www.spezial.pl

Qatar, Kuwait, Oman
acon calibration and instruments trading - ACIT
Phone +974 4436 3494
Fax +974 4486 8827
info@acitqatar.com
www.acitqatar.com

Romania
Interbusiness Promotion & Consulting S.R.L.
Phone +40 31 4178390
Fax +40 31 4178390
marian.lazurca@interbusiness.ro

Russia
All Impex 2001
Phone +7-495-9213012
Fax +7-495-646-20-92
info@all-impex.ru
www.all-impex.ru

Saudi Arabia
ARAB ENGINEERS for Trading Co., Ltd.
Phone +966-1-4633117
Fax +966-1-4652766
tdegwy@ae.com.sa
www.ae.com.sa

Singapur
Tokimeku Pte Ltd
Phone +65 6748 6830
sales@tokimeku.com

Slovenia, Croatia, Serbia
Amtest d.o.o.
Phone +385-1-3908500
Fax +385-1-3908509
mitja.zupan@amtest-smt.com
www.amtest-smt.com

South Africa
Cadshop Pty. Ltd.
Phone +27 21 782-0752
Mobil +27 82 377-0052
davidpower@vodamail.co.za
www.cadshop.co.za

South Korea
LPKF Korea Laser & Electronics Ltd.
Phone +82-31-689-3660
Fax +82-31-478-5988
sales.korea@lpkf.com
www.lpkf.kr

Spain
LaserProtonics
Phone +34 662 138 866
angel.martinez@laserprotonics.com
www.laserprotonics.com

Sweden
SOLECTRO AB
Phone +46-40-536-600
Fax +46-40-536-610
Solectro@Solectro.se
www.solectro.se

Switzerland
Lumatron AG
Phone +41-62-7977580
Fax +41-62-7977581
h.kurth@lumatron.ch
www.lumatron.ch

Hilpert electronics AG
Phone +41 56 483 25 25
Fax +41 56 483 25 20
office@hilpert.ch
www.hilpert.ch

Taiwan, China
Li Huey Co. Ltd.
Phone +886-2-22405585
Fax +886-2-22405285
kevin@lihuey.com
www.lihuey.com

Microsys Engineering Co., Ltd.
Phone +886-3-222-3170
Fax +886-3-222-3150
microsys@ms7.hinet.net
www.microsys-e.com.tw

The Netherlands
Tooltronics B.V.
Phone +31-88-2916652
Fax +31-84-8776655
peter.oelen@tooltronics.nl
www.tooltronics.nl

Turkey
TAMARA Elektronik Müh. Ltd. Sti.
Phone +90-2164189294
Fax +90-2164189396
tamara@tamara.com.tr
www.tamara.com.tr

GZ Elektronik Yönetim Sist. Ltd. Sti.
Phone +90 312 428 0239
Fax +90 312 428 0239
info@gz.com.tr
www.gz.com.tr

Ukraine
SPF VD MAIS
Phone +380-44-2200101
Fax +380-44-2200202
v.linskiy@vdmais.kiev.ua
www.vdmais.kiev.ua

USA
LPKF Distribution Inc.
Phone +1-503-454-4200
Fax +1-503-682-7151
info@lpkfusa.com
www.lpkfusa.com

Uzbekistan
Spezial Electronic and Technology LLP
Phone +7 777 0131904
mail@lpkfpro.kz

Venezuela
Inversiones Makarelli, C.A.
Phone +58-212-985-4822
Fax +58-212-256-1521
inversionesmakarelli@gmail.com

Vietnam
TSM Trading and Technical Services JSC.
Phone +84 912 048 118
info@tsmgroup.vn

法律信息

产品报价

任何插入到本册的报价或本册附带的报价均不属于本册内容。所有价格变化恕不另行通知。请联系 LPKF 或 LPKF 分销商获取最新报价。

免责声明

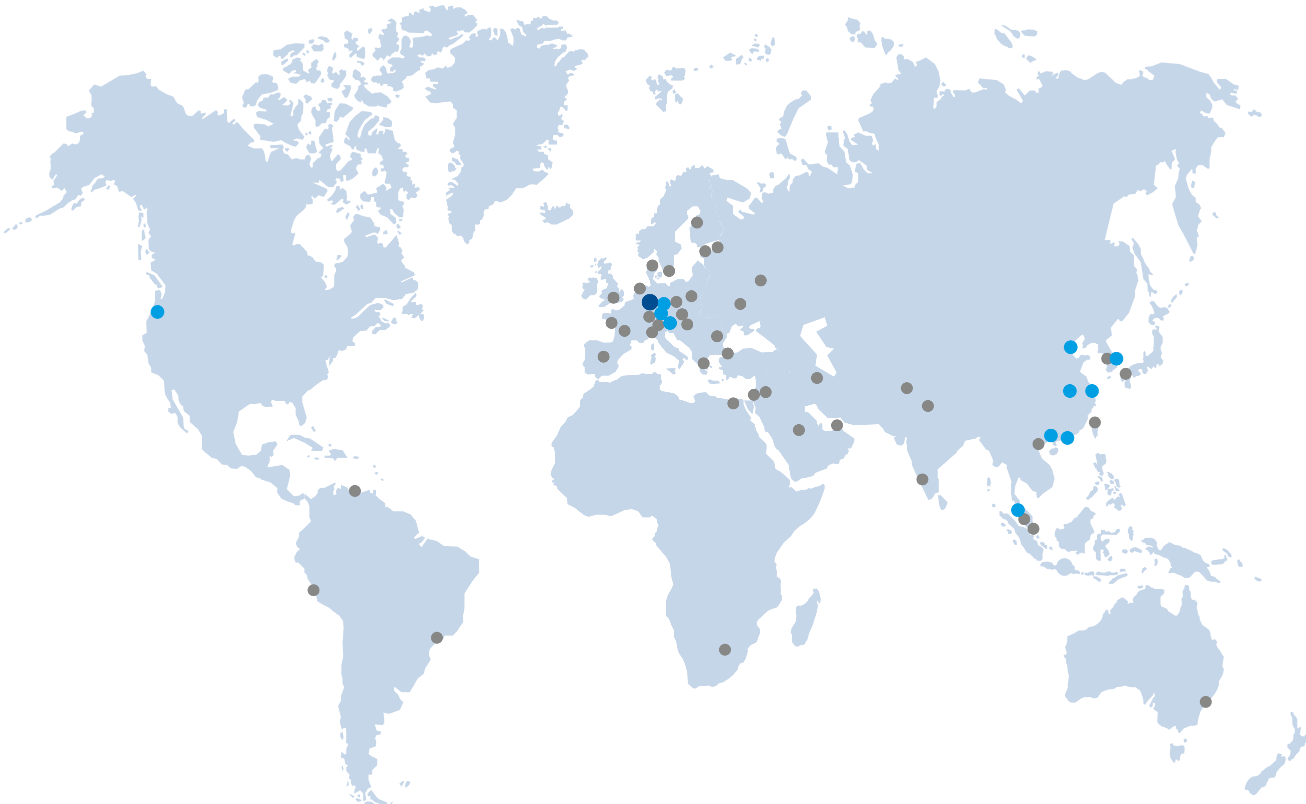
本册中如出现错误和遗漏，设备参数如有变更，恕不另行通知。LPKF 已尽力确保本册内容的准确性，但也很难避免细节上的疏忽。LPKF Laser & Electronics SE 不承担任何责任或提供任何保证，针对本册所提供信息的正确性、准确性或完整性。LPKF保留更改或补充所提供的资料及信息的权利，恕不另行通知。

版权、商标和专利

本册内容，包括照片和排版设计受版权和其他知识产权法律的保护。LPKF 及其子公司产品受德国法律的保护，在某些情况下，还受国际专利的保护。产品目录中涉及到的产品和商标，是由产品制造商注册的商标。LPKF 的品牌标识，“LPKF ProtoMat”, “ProConduct”, “ProtoLaser”, “ProtoPrint”, “ProtoPlace”, “ProtoFlow”, “CircuitPro”, “ProMask”, “Allegro”, “SolarQuipment”, “Vitrion”, “LIDE”, “ARRALYZE” 以及 “WeldingQuipment” 均为 LPKF Laser & Electronics SE 的注册商标。

LPKF Laser & Electronics SE
Osteriede 7
30827 Garbsen
Germany

多年来，LPKF 电路板雕刻机和激光加工设备凭借其卓越的性能，客户遍及全球。LPKF 完善的服务网络可确保为所有客户提供最佳技术服务，以及设备维护保养建议。



全球销售和服务网络:

- 总部
- LPKF 集团
- LPKF 分销商

LPKF 售后服务与技术支持

LPKF 提供全球高品质售后服务与技术支持，详情请查阅:
www.lpkf.com/support

更多信息

LPKF 技术指南请查阅 www.lpkf.com/techguide，即刻获取您所需要的信息。

LPKF Laser & Electronics SE 销售网络遍布全球 50 多个国家和地区，请点击如下链接 www.lpkf.com.查找您所在地的分销商，我们愿意为您提供产品最佳解决方案以及完善的服务配套支持。

Showroom:
https://product-showroom-dq.lpkf.cn/#room-1

WeChat:
http://weixin.qq.com/r/MhliOvzEmaHmrbhZ90cg

LPKF SE, 10072793-111125-CHI