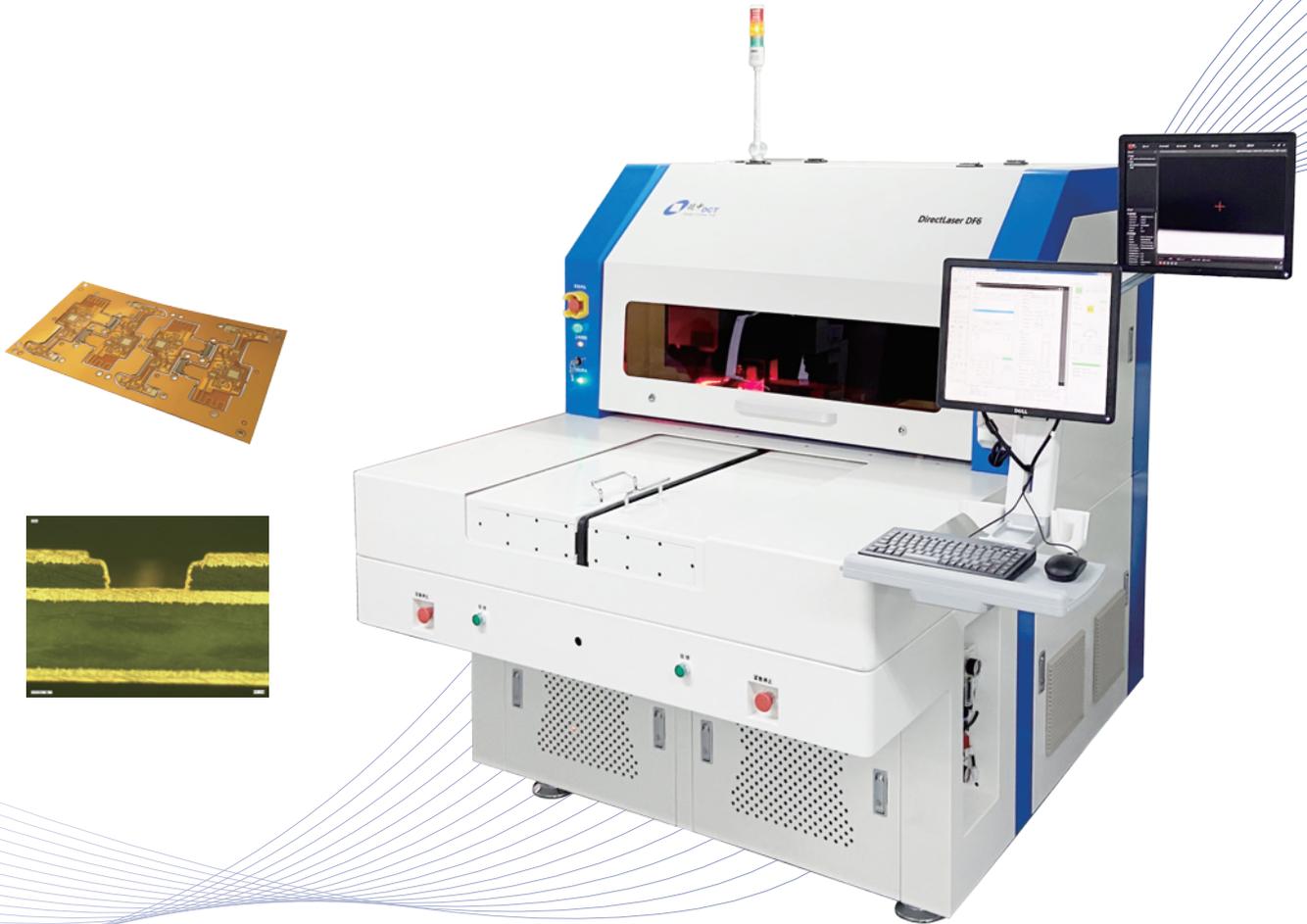


德中DirectLaser DF6/DF9 PCB激光精密钻孔系统

FPC application-Precise laser drilling system

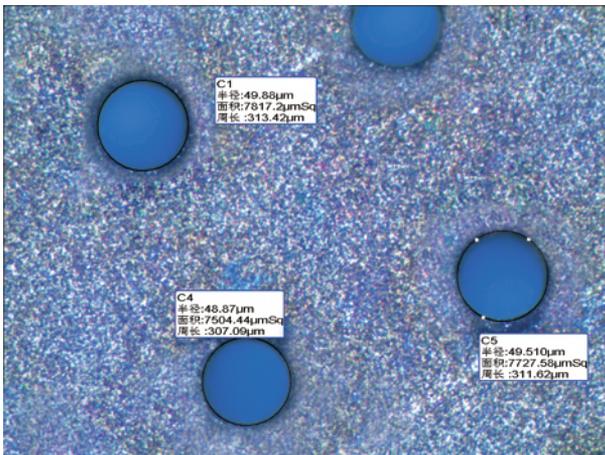
专为FPC精密钻孔批量生产而生
全面提升加工能力和装备水平



- 紫外冷切去除，热影响小，孔径稳定、孔壁圆滑
- 精确激光控制，定深定量，微米量级，极致结构
- 结构扎实经典，稳定可靠，适合连续高强度作业
- 自动上下料，生产管理系统接入，轻松导入智能产线
- 专用钻孔模块，飞行联动加工，品质与效率集于一体

激光钻孔是激光加工的主要应用领域之一，随着近代工业和科学技术的发展进步，电子产品的小型化、高速化，对电路板提出了越来越高的要求，印制电路板慢慢从单层发展到双面板、多面板、多层板和挠性板，也在不断的缩小体积，提高性能，向着高密度、高精度、微孔化、小间距和高可靠性方向发展，其中孔尺寸也倾向小孔径发展。

激光打孔的原理是利用高功率、高密度激光束照射被加工材料，使材料很快被加热至气化温度，蒸发形成孔洞。在PCB行业应用非常广泛，与传统机械钻相比，激光钻孔不需要钻头，垫盖板等耗材，同时可以实现更小孔径尺寸加工，已成为FPC生产企业的必选设备。



硬件量身定制，超过10年技术积累，是可靠运行的基础

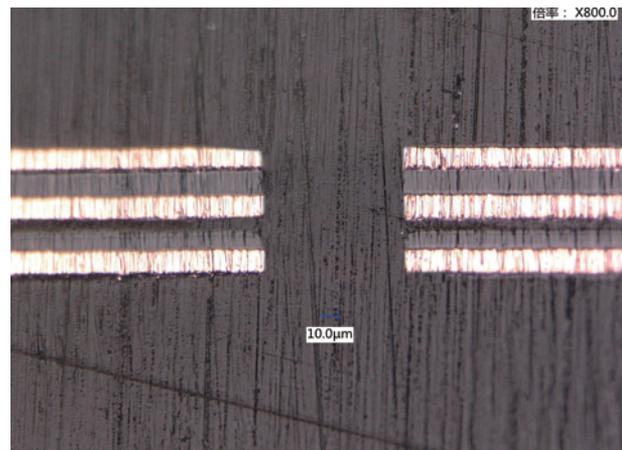
德中DirectLaser DF6/DF9, PCB激光精密钻孔设备，标配定制进口紫外纳秒激光器，采用全密封同轴光路设计，全球范围内严格挑选，定制光学器件。通过振镜与平台同步协调控制，加工的同时进行持续扫描，同轴相机精准定位，实现高速度、高精度激光精密钻孔。可用于FR-4、PTFE、PI等刚性覆铜板（CCL）材料的通孔/盲孔加工，材料应用范围广泛，环境友好，可配置卷对卷自动上料系统，集成自动生产线。



钻孔专用定制光路，集成先进光斑调控技术，是高效可靠的核心

相对于1064nm 红外和532nm 绿光，355nm 紫外激光有更高的单光子能量，产生的热影响更小，针对FPC钻孔应用，DirectLaser DF6/DF9系列设备选取定制化紫外光源可以高效柔性的实现20 μm 及以上微通孔/盲孔，针对更高的加工要求，德中自主研发的光斑调控结合更高级别的振镜控制解决方案，可以获得良好的孔径比、真圆度、孔内质量、孔深控制和孔底质量。DirectLaser DF9集成了德中自主开发的实时能量监控模块，可以保证每一发激光脉冲的持续稳定性，满足批量化盲孔量产需求。

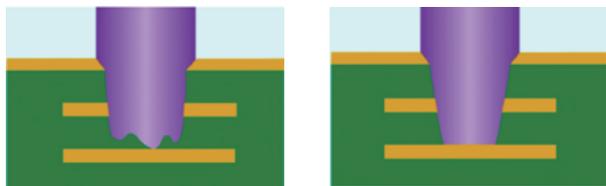
针对不同的材料种类、叠层结构以及特殊打孔应用场景，德中还可以根据用户的特殊需求、特殊材料，定制皮秒、飞秒等多种脉宽，或多种不同波长组合，进一步提升加工效果。



钻孔专用软件，集成工艺窍门于软件之中，是钻孔制程的精髓

德中独有CircuitCAM数据处理软件，有超过30年历史，是目前全球直接加工制作电路板，替代化学蚀刻技术，装机数量最多的软件，DirectLaser DF6/DF9系列设备配置CircuitCAM7 Laser版本，可为直接激光方法制作电路板准备工程数据的功能，支持激光飞行加工和分区加工，分区模式下软件可根据加工任务和设备的配置，自动并合理地把加工图案分配或分割到不同的扫描区域，并对这些区域内的图形进行拼接，使图形加工效果平滑顺畅。对于复合材料工件，可分层、分步骤、分区域处理，一次导出，以便加工时根据材料配置不同的激光刀具。同时，可以根据加工任务要求，细化加工步骤，通过对路径计算参数的调整，调整照射区域内的激光的能量分布，避免不必要的刀路重叠，解决因重复照射激光产生的过热问题。在钻孔数据处理方面，经过CircuitCAM优化过的路径其加工效率可以显著提升。

设备驱动软件方面，德中在通用设备驱动软件DreamCreaTor基础上推出LaserDrill版本，该软件版本针对打孔机，进行了多项优化：增加专用飞行模式，优化了钻孔专用刀具配置模块和测量模块；软件支持BAS、DRL格式的直接导入，增加了导入文件的图元数量、类型查看功能，设备的通用性和易用性得到进一步增强；在设备校准方面，增加了多种校准功能；优化自动上下料纠偏功能，保证连续生产可靠性和稳定性。



钻孔刀具组功能

两种型号，分别专注通孔与盲孔量产加工

DirectLaser DF6: PCB激光精密钻孔设备的标准机型，对加工通孔为主或者对性价比有较高需求的客户非常适用，是中小线路板厂商的最佳选择。DirectLaser DF6的加工尺寸为560x630mm，基台采用天然花岗岩设计，稳定可靠，装配直线电机驱动的精密切削加工系统。设备采用经典桥架式结构设计，X/Y轴分离运动，互不干扰。标配飞行加工模块，全密封同轴光路设计，为PCB钻通孔市场量身定制。解决了同类产品价格便宜但可靠性不佳，或性能达标但设备价格偏贵的痛点。

DirectLaser DF9: PCB激光精密钻孔设备的旗舰机型，该机型拥有实时功率响应模块，可对激光的脉冲能量实现实时闭环控制功能，在线监控每一发脉冲能量的变化，具备能量反馈及自动调整功能。配合CCD自动对位系统，进一步加强了精度的校准，加快速度的同时，大幅提高钻孔的质量，避免出现盲孔除胶不干净以及盲孔底铜损伤等问题。结构采用模块化设计方案，可定制德中研发团队专项开发的飞行光路模块，此模块历时多年竭力打造，具有更广阔的适应性和开发性，打破了因使用第三方飞行模块带来的设备局限。



设备集成度高，可轻松建立自动化生产线。德中DirectLaser D系列设备，都可选配或已装备自动上下料结构，能直接与自动上下料系统进行连接。桥架式结构对集成式制造进行优化，与自主研发的自动上下料设备完美匹配，也适用于市场多种卷对卷上下料设备。并且D系列设备系统可集成到MES系统中，配备标准工业接口，它支持操作数据的采集、机器分配、产品跟踪及配送。

DirectLaser D系列 PCB激光精密钻孔系统 DF6/DF9

技术参数	DirectLaser DF6	DirectLaser DF9
激光功率	20W/30W	20W/30W
激光波长	355nm	355nm
振镜分辨率	1μm	1μm
重复定位精度	≤±2μm	≤±2μm
脉冲实时控制模块	无	有
X/Y/Z轴移动分辨率	1μm	1μm
机台类型	花岗岩机台	花岗岩机台
X/Y轴驱动方式	直线电机驱动	直线电机驱动
平台高度	1000±50mm	1000±50mm
最大加工区域	560mm×630mm	560mm×630mm
摄像头分辨率	160万像素	160万像素
Z轴行程	50mm	50mm
设备尺寸 (WxHxD)	1,500mm*1,810mm*1,850mm	1,500mm*1,810mm*1,850mm
机器重量	1,850kg	1,850kg
电源	3×380V+N+PE, 50Hz, 3.5kW	3×380V+N+PE, 50Hz, 3.5kW
环境温度	22°C±2°C (71.6°F±2°F)	22°C±2°C (71.6°F±2°F)
接收数据格式	Gerber, HPGL, Sieb & Meier, Excellon, ODB++	Gerber, HPGL, Sieb & Meier, Excellon, ODB++

配套及选项	DirectLaser DF6	DirectLaser DF9
数据处理软件	CircuitCAM7	CircuitCAM7
设备驱动软件	DreamCreaTor3	DreamCreaTor3
在线功率测量	标配	标配
功率闭环模块	选配	标配
激光高度测量	选配	选配
环境温度监控	选配	选配
能耗计量模块	选配	选配
MES系统	选配	选配
自动打码模块	选配	选配
二维码识别模块	选配	选配
自动上下料系统	选配	选配
摄像头靶标对位系统	标配	标配
工业吸尘系统	选配	选配

参数更改，恕不另行通知



德中（天津）技术发展股份有限公司

天津市西青区海泰华科一路11号C座 Tel.: 022 83726901 Fax: 022 83726903

Http://www.dct-china.cn Email:sales@dct-china.cn

DCT Laser Solutions GmbH

Address: Felix-Klein-Str. 75, 91058 Erlangen, Germany Tel:+49 91319240262 Fax:+49 91319240263

CH20221205T