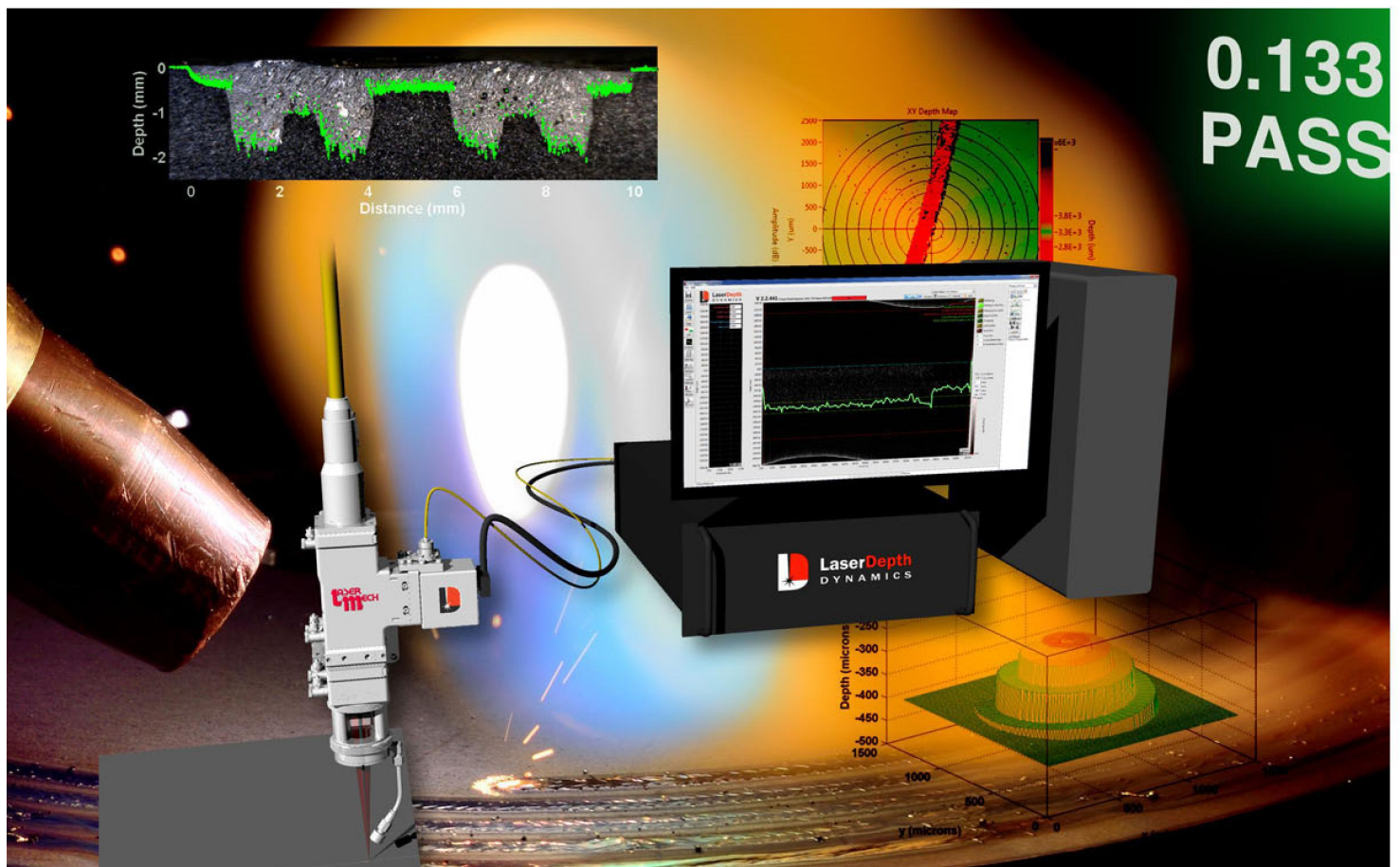


LD-600

焊縫深度追蹤系統

Real-Time Direct Penetration Monitoring
For Advanced Laser Applications



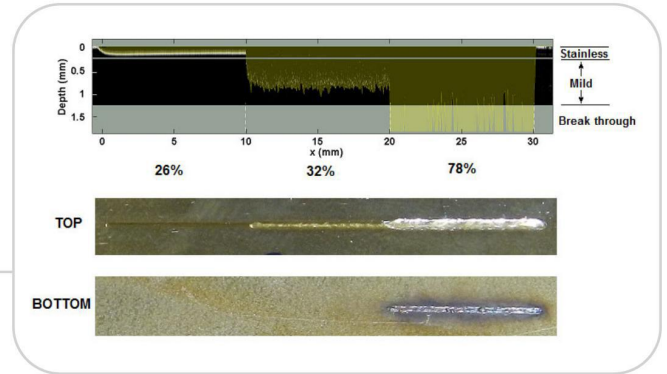
根據內嵌式連續圖像(Inline coherent imaging)技術專利，Laser Depth Dynamics的LD-600可進行工業雷射製程中的高精度深度量測；藉由攝影機端口連接於雷射頭元件上，使獨特波長的量測光束可以與原始雷射光束合併成同軸光，其量測用光束回饋加工時的表面情形至LD-600元件上來進行穿透深度量測，其量測結果即使是在雷射加工時也能夠精準的量測出深度結果，LD-600之輸出訊號可以回饋給控制系統進行補正或者是閉迴路控制。

LD-600

Real-Time Direct Penetration Monitoring
For Advanced Laser Applications

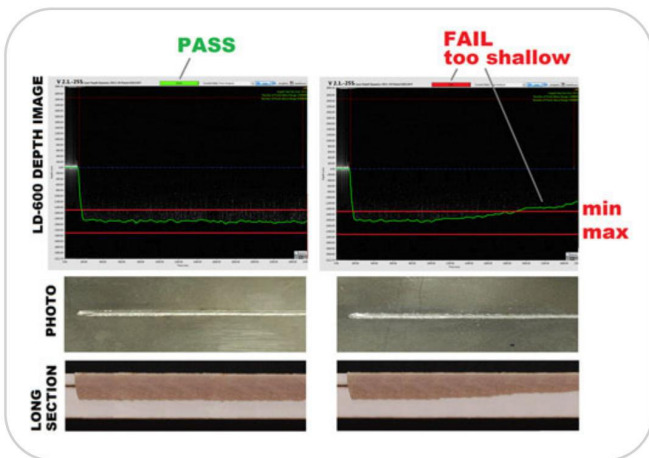
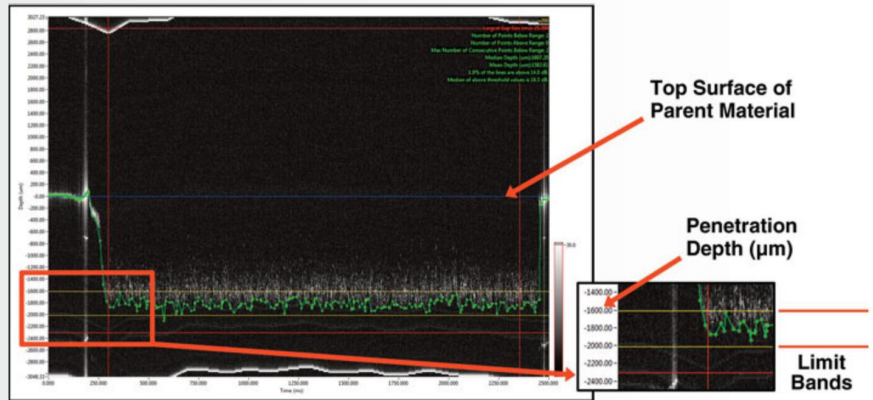
焊接穿透深度

如右圖所示，其利用一千瓦IPG光纖雷射來進行焊接穿透深度的測試，目標是將0.38mm厚的不鏽鋼墊片焊接於1mm厚的不鏽鋼板上；在起始的10mm內的部分，使用26%功率但其焊接結果是失敗的，因其焊接未穿透墊片；在中段10mm部分，使用32%功率而其焊接結果是成功的，因墊片已焊接至不鏽鋼板上；在最末段10mm部分，使用78%功率達成完全穿透且雷射切穿不鏽鋼板。



ICI技術穿透式量測

焊接穿透深度資料如圖中以微米尺度解析度Y軸所示，所有於物件表面的參考面已經焊接，這是因為於焊接時忽略聚焦鏡頭路徑及物件高度變化量；另外以毫秒時間為X軸監測焊接時間的基軸，也可以藉由使用者輸入來顯示最小及最大的穿透界線。

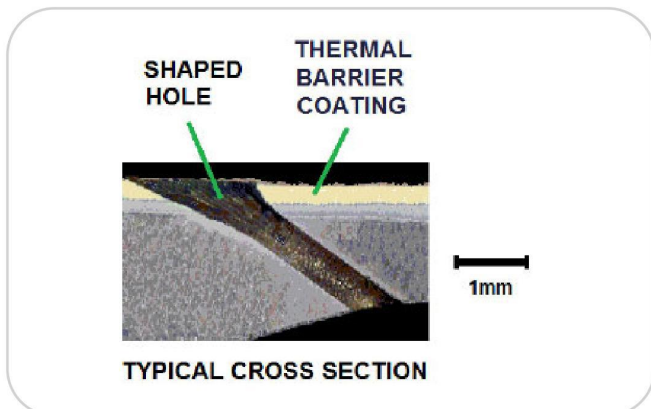
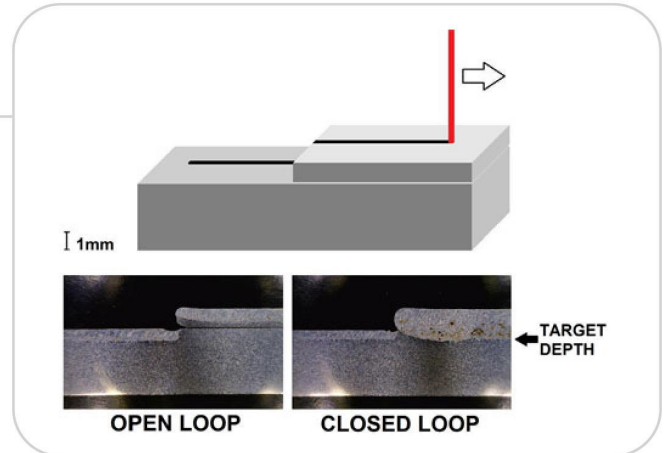


焊接品質管控

於左圖不鏽鋼搭接焊接所示，利用部分穿透連續式雷射焊接厚度1mm的上板連接於2.5mm厚的下板上，其必須是以機械式連接兩板，但是有個重點是有沒有焊接穿透到下板的連接背面；假設設定目標深度2mm(也就是下板1mm深)和最小最大公差範圍1.5-2.3mm，於焊接時使用LD-600量測焊接穿透深度，當焊接完成時LD-600也會同時於螢幕上顯示出焊接深度的剖面(此螢幕圖像的垂直軸被2倍放大)，接著再將量測的深度剖面與設定的公差範圍做比較來決定此焊接結果是否通過合格，如在自動生產環境中也可連接至PLC輸出數位訊號，除此之外也能將每次焊接的深度剖面結果圖儲存於電腦中以建立可追溯式資料庫。

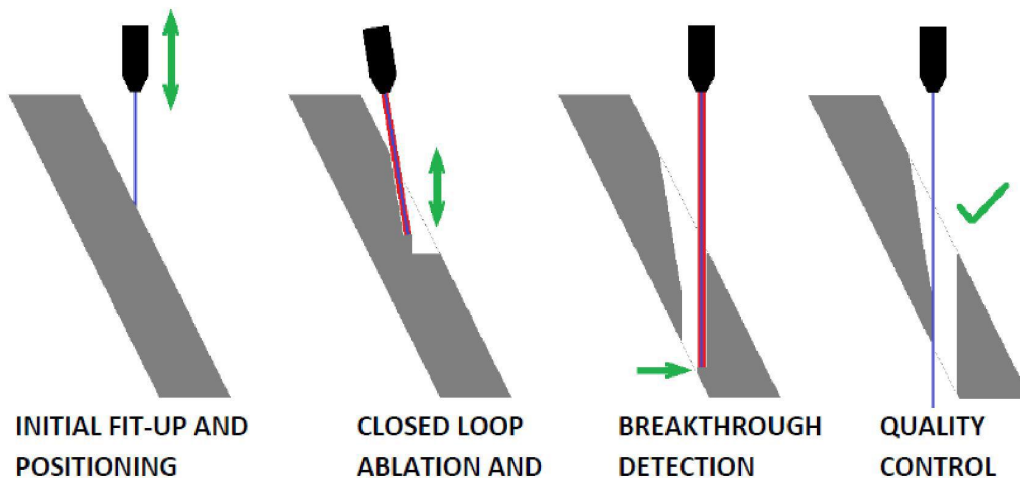
閉迴路焊接控制

如右圖配置圖所示，雷射焊接起始於鋼板接著移動至厚度1mm後的上鋼板，如焊接時以固定功率下無搭配控制(開迴路系統)進行焊接其焊接結果如左剖面圖所示；再來測試焊接時搭配LD-600即時控制雷射功率來達到目標基板深度0.7mm深，其結果為右剖面圖所示；此為利用LD-600根據即時的焊接深度來輸出類比訊號給雷射進行功率控制，當以閉迴路模式進行上鋼板的焊接，當穿透深度達到目標深度時LD-600會迅速的增加雷射功率來維持焊接深度。



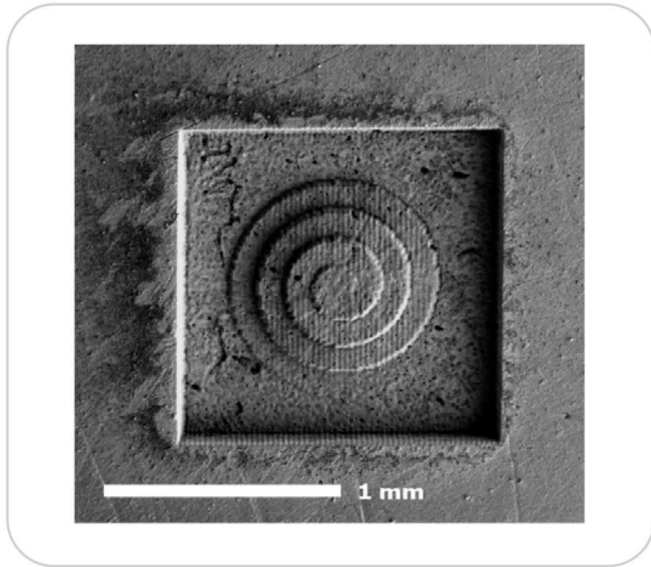
航太鑽孔應用

冷卻孔的鑽孔加工是相當特殊的應用，此孔可以使噴射機渦輪葉片鍍上一層熱塗層；使用超快YAG或光纖雷射搭配五軸移動控制平台系統進行高真圓度鑽孔；LD-600使用同軸的量測光束進行雷射脈衝與脈衝間的鑽孔深度，其閉迴路控制首先會判斷初始加工頭位置並且進行聚焦，再來同時維持最佳的聚焦位置來控制移除深度，最後是孔穿透的感測和三維品質的鑽孔剖面；此為加速製程發展及透過即時驗證來測試每個孔是否符合標準，無須再以傳統方式藉由後製程破壞或非破壞性檢測來驗證。



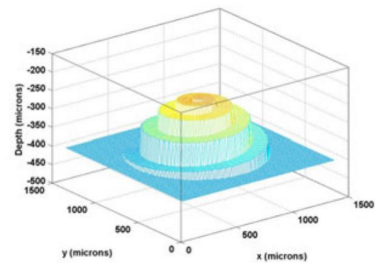
LD-600

Real-Time Direct Penetration Monitoring
For Advanced Laser Applications



微細加工

此系統配置中，利用LD-600提供閉迴路深度回饋給雷射控制系統，因此即使材料中有非均勻密度或孔隙也可達到雷射精密加工目的，除此之外當雷射需要在網格中的每點移除材料至特定深度時，移動平台系統控制材料的XY軸進行多次加工，因此以最小的製程要求可以於複雜材料上達到可控制的三維形貌。



技術規格

量測方法	內嵌式連續圖像	Inline coherent imaging
量測波長		840nm(可提供特殊替代規格)
雷射頭固定方式		光纖連接至標準攝影機端口
量測範圍		微觀尺度1mm / 巨觀尺度6mm(即時量測)
解析度		±10微米(微觀)
反應時間		2ms
尖端量測頻率		300kHz
深度輸出	圖像、0-10 V 類比訊號、TTL閾值、合格/不合格	
運算平台		Windows PC
系統配置		4U 固定架、電腦、20吋螢幕
固定架尺寸		19" x 7" x 29" / 49 x 18 x 74 cm
重量		55 lbs. / 30 kg
電源規格		120/240 VAC, 250W



焊接品質控制

量測鑽孔的過程及深度是否達到要求，並且秀出其結果合格/不合格於螢幕上及輸出類比或數位回饋訊號給控制系統



高精度鑽孔/加工/表面處理

深度穿透即時量測能夠針對不同種的材料做瞬間的調整，例如輸出功率及環境因素



穿透感測

判斷雷射何時切穿材料且回饋訊號給控制系統關閉雷射，使雷射進行下一個切割工作



移除/鍍膜

深度資料搭配感測材料反射的特色提供給移除或鍍膜應用中一種全新尺度的控制



自動對焦/校正

藉由量測雷射頭至物件表面距離的方式，使在加工前後或者在加工時即使處於不穩定的條件也能夠維持精準的聚焦定位

Laser Depth Dynamics, Inc.

2 Gore Street, Kingston, Ontario Canada K7L 2L1
Tel (613) 887-2331 Fax (613) 533-6853
Email info@laserdepth.com
www.laserdepth.com

U.S. Patent #8,822,875
Other U.S. and international patents pending
© 2015 Laser Depth Dynamics, Inc.

Corporate names and trademarks stated herein are the property of their respective companies.