

因应智能制造需求 深化智能视觉量测技术

文 | 工研院电光系统所翁季萍组长

一个以制造闻名的地方——中国台湾，虽不大但有着相当卓越的精密制造技术。由传统小零件机密加工、到高科技半导体制造。举凡家用娱乐、纺织材料、汽车船舶甚至于航天国防等，各方领域应用甚广，近年来制造技术更在国际上逐渐显出超群的气势。

数十年来，工研院电光系统所除深耕于大家熟知的半导体产业外，更深入

精密制造产业，长期致力于精密加工所需的高精度自动光学与智能视觉应用的相关技术与系统研发，专注于协助厂商量身订做符合其产品特性，并搭配工厂设备以满足市售机台无法客制化的量测条件，已跨足于航天、纺织、水五金、高尔夫球头与传统钢铁制造等产业，并结合机器手臂大厂开发自动化产在线所需的视觉应用模块。

随着工业 4.0 演进，精密制程逐渐迈向高度智能化、自动化及数字化，因应这些转变，许多流程管控功能与机制更形重要，也因此智能视觉来自各方不同的需求也应运而生，成为打造智慧工厂的重要关键技术之一。

工研院电光系统所“智能视觉系统组”，由 2012 年来成功协助国内航天扣件厂商开发数十台 2.5D 光学量测设

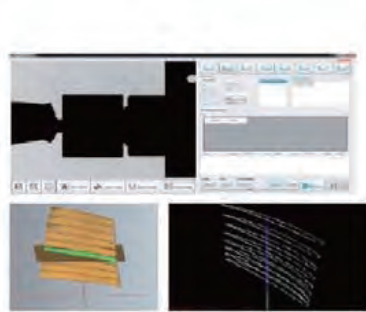


图 1 2D+3D 高精度量测系统



图 2 高精度光学量测系统

表 1 2D+3D 高精度量测系统高精度光学量测系统规格

产品名称	2D+3D 高精度量测系统	高精度光学量测系统
外观尺寸 (L*D*H)	1262 x 1192 x 1983 (mm)	1400 x 780 x 1940 (mm)
应用领域	各类具曲面工件	各类直立式工件
规格	量测精度 $\pm 25\mu$ (6σ) GR&R $\leq 10\%$	外径范围 5~65 mm 总长 5~300 mm 全尺寸精度 $\pm 2\mu$ R 角精度 $\sim 5\mu$
测量尺寸	外径、段长、倒角、R 角、曲率	外径、段长、倒角、沟深、R 角
固定夹爪	客制化治具、夹持	顶针、吸磁、夹持
应用领域	飞机引擎叶片、非对称工件	各类轴承 (消费性、汽车、机床)
应用实绩	已出货两台于国外航空引擎大厂	已出货三台于国内精密机械厂商

备，进一步协助整合其生产线各阶段制程相关参数并导入资料库，达成其数字化管控的初步目标。也借由此航天产业成功案例，顺利于 2018 与 2019 年相继获得国际航空引擎维修大厂的两张跨海设备 (如图 1 所示) 订单，不断的在技术上精益求精。以下介绍两款为厂商客制化的系统实绩。

2D+3D 高精度量测系统

此机台以非接触式、结合 2D 及 3D 光学影像量测的优势，取得精确的工件尺寸及表面曲率信息，并能精准的

预测曲面端点位置，软硬件均由工研院电光系统所自主开发完成。机台的量测精度可达 $\pm 25\mu$ (6σ)，并且通过航天严格管控标准 GR&R $\leq 10\%$ ，相较于目前业界主流的接触式量测方法，如三次元量床 (CMM)，在维持相同的量测精准度的条件下，其量测速度可提升至少 3 倍以上。可运用在自动化产在线之精密工件量测、检测、自动导引定位等，可大幅提高生产与品管效益，迈向自动化及智能化生产之目标。详细规格请参考表一。

高精度光学量测系统

此机台以非接触式、结合 2D 及 3D 影像量测的优势，取得精确的工件尺寸信息，在量机床与零组件测过程中可完整呈现影像功能，有别于目前追踪加工条件与质量管控的双重效益，机台市售机台仅纪录量测数据的方式，另可客制化量测数据并结合数据库以预警功能，达到追踪加工条件与品质管控的双重效益，机台外观与规格请参考图 2 与表一。MFC