

浅析 3D 扫描在 Notebook 产品中的应用

胡传根 闫拴平 黄宁燕 魏 坤

(合肥联宝信息技术有限公司, 安徽 合肥 230000)

摘要: 随着科技的不断发展, 远程和居家办公常态化, 消费者对NB的需求必不可少, 其中高质量、高精度的零组件是保证整个系统安全运行的关键。3D扫描测量技术在NB行业中被广泛应用, 在零组件模具、铸件加工、零组件尺寸检测等方面都具有很大的优势。本文主要从3D扫描对NB产品本身的帮助来阐述3D扫描在NB行业中的应用。

关键词: 3D扫描 NB 应用

中图分类号: TP204

文献标识码: A

文章编号: 1003-9082 (2023) 03-0007-03

引言

受益于全球移动办公的需求, 笔记本电脑出货量的巨大基数。叠加全球疫情的影响, 居家办公提升对笔记本电脑的需求。据统计, 2020年全球笔记本出货量达2.062亿台, 同比增长28.71%。2021年全球笔记本出货量达2.461亿台, 同比增长19.35%。

2016-2021年中国笔记本电脑出口数量及增速



图1 2016-2021年中国笔记本电脑出口数量及增速

在这样的趋势下, 如何提高NB开发、制造水平是个大问题。要想在国际市场站稳脚跟, 必须迅速提高NB开发和制造的效率和精度。但在这过程中, 对整个机构的尺寸有很强要求, 如果偏差太大, 就可能达不到设计的实际效果。3D扫描仪开始进入这一行业, 有效地解决这一难题。依赖计算机图像处理技术和光学技术, 更能立体、完善地展现客观零件的机构尺寸信息, 同时也成为研发、制造的重要开发量测工具。

一、3D扫描简介

3D扫描是集光学、机电和计算机技术于一体的高新无损检测技术, 能够对实物的空间外形、结构乃至色彩进行扫描, 将立体信息转换为计算机能直接处理的数字信号, 获得物体表面的准确空间坐标, 为实物数字化提供了快

捷、精确及方便的手段, 提升产品质量, 优化工艺流程, 促进生产效率。

3D扫描仪的光源一般为激光。激光以其单色性、亮度高、发散小等优点成为早期三维光学测量系统的首选光源。最新扫描仪的光源为蓝色激光, 蓝光的波长更短, 并且光源为LED冷光源, 光源能耗更低, 抗干扰能力强, 以及对环境要求低等特点, 已经得到广泛应用。

3D扫描仪可以实现最高效的全尺寸检测, 可自由扫描工件的任意位置, 精确分析任意位置的偏差。基于扫描数据, 与3D数模比较, 生成颜色误差色谱、偏差注释、尺寸测量、几何公差检测和直观检测报告。

二、3D扫描技术分类

3D扫描是一种能够以多种方式扫描物件后, 将其实物三维信息转换为3D数字化模型的一种技术, 其主要分为两大类: "接触式"和"非接触式"3D扫描。这两大类型的区别, 顾名思义即有无碰触到物件, 碰到的为接触式, 没碰到为非接触式。

在我们NB行业, 选用的是非接触式3D扫描系统。

三、被动式3D扫描的测量原理



图2 蓝光技术加三重扫描技术

非接触式3D扫描: 采用最先进的三重扫描和蓝光技术(见图2), 投影设备将蓝光光栅投影到工件上, 再由左右两个CCD镜头摄取影像, 最后经由软件的高度解析方法, 运算出NB工件的三次元点群。其测量面积为80 x 60mm, 测量精度可达8um, 结合GOM Professional Inspect测量软件以及

全自动转台可以将点云文件转换为实体模型，利用参数化测量，完成各种元素拟合以及测量，轻松完成重复性测量任务。

四、3D扫描在notebook产品上的应用

随着3D扫描测量技术的不断进步，其在NB产品上的应用的范围越来越广泛，其中比较典型的主要包括：材料厚度分析、工件变形度分析、尺寸管控、卡钩分析、BOSS柱分析等方面。

下面以NB A cover为例，对其进行数字化检测分析。在没有3D扫描介入前，A cover各项检测多依赖检具和手动量测工具。3D扫描对A Cover的整个操作流程如下：

步骤1：A cover喷粉。ATOS测量头发出的蓝光没办法直接照射到这三种件：a、透明件；b、高反光件；c、黑色吸光件。所以在扫描之前，需要对被测物体的表面喷涂二氧化钛粉来处理，如图3所示：



图3 喷粉

步骤2：通过ATOS高精度蓝光扫描检测系统进行三维扫描，将A cover放置在转台的治具，转动转台，进行三维扫描（见图4）。（该工件结构较为复杂，在扫描时每次转动幅度可以相对较小，获取完整数据）

ATOS采用蓝光技术和最先进的三重扫描，有效改善镜头畸变带来的数据误差，准确获取工件边缘高质量数据。

ATOS最高精度可达0.008mm，且重复性精度稳定，同时获取的数据细节完整丰富，为后续的三维检测提供高质量的数据基础。



图4

步骤3：再利用GOM Professional Inspect测量软件可以将STL点云文件转换为实体模型，与原始设计数据相拟合，快速得到可视化偏差报告

1.材料厚度分析

曲面材料厚度分析色彩图（见图5），识别凹陷和缩痕的位置，直观反应材料厚度偏差。

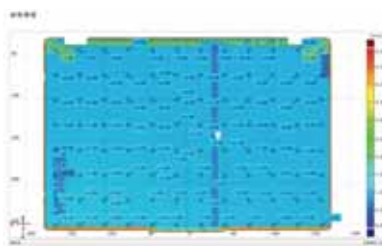


图5 材料厚度分析

2.变形度分析

与CAD对比的曲面误差色彩图（见图6），完整的显示A cover样品与CAD的误差分布，翘曲变形。更直观显示变形位置，精准分析周边曲线曲率的变化等，为工艺参数的调整提供明确的方向与数值。使得模具修改，调试，CNC机加工这几个重要环节能够顺利开展，减少各环节测试的时间与频次，加快NB整体生产进度，大大提高生产效率。

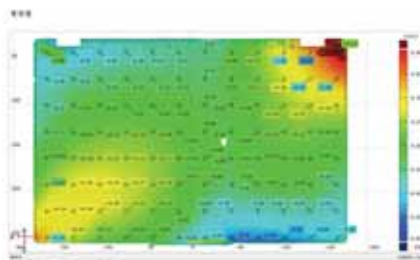


图6 变形度分析

3.关键尺寸管控

尺寸在notebook设计及生产过程中是最基本也是最重要的控制要素之一。我们传统测量工件尺寸用的是游标卡尺，二次元等方法。在测量的过程中，精度有限，人为误差，耗费时间长等，满足不了现在notebook行业快速发展的需求。

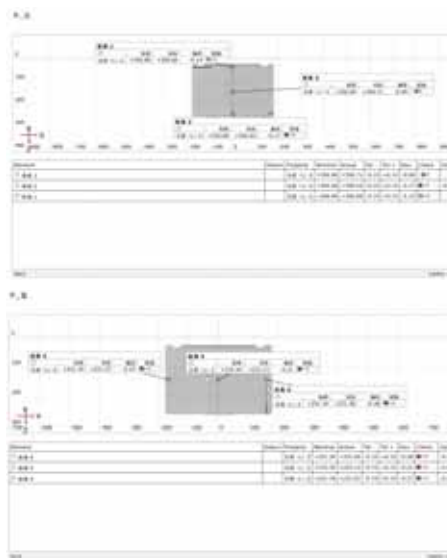


图7 关键尺寸分析

现在通过Atos 3D扫描,将扫描得到的STL点云网格导入GOM Professional Inspect测量软件,五分钟能快速得到关键尺寸的数值,与理论3D尺寸做比较(见图7)。

4. 结构卡勾分析

传统测卡勾,需要把卡勾剪下来,通过二次元来测,整个过程耗时长。同时NB结构卡勾数量多,就会造成工作量大,繁琐。

现在用ATOS 3D扫描,只需要把扫好的STL点云网格导入GOM Professional Inspect测量软件,10分钟能得到卡勾与理论3D对比的误差色彩图(见图8),直观显示卡勾的品质,不符合标准。

通过3D扫描检测分析,可以快速、准确完成所有卡勾的测量,加快NB结构尺寸确认时效,大大提高生产效率。



图8 卡勾分析

5. Boss柱分析

Boss柱是NB产品中重要的衔接固定结构,主要起到定位和紧固作用。因此对boss柱的检测是必不可少。

传统检测BOSS柱,是通过高度规,二,三次元检测,过程繁琐,耗时长,存在人为误差,用Atos 3D扫描可以快速得到BOSS柱的分析报告(见图9)。通过色谱图直观展示BOSS柱的变形趋势,助力工艺参数的快速修正,从而加快研发阶段的结构确认时间。

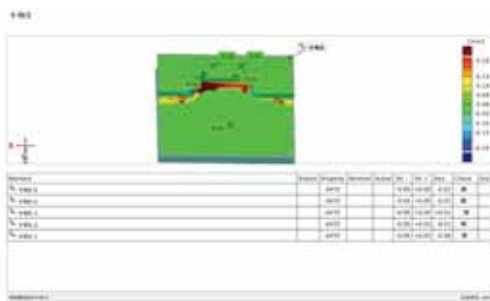


图9 BOSS柱分析

五、3D扫描带来的益处

1. 提升试模环节效率

众所周知,NB的设计、制造和试模的周期长。特别是

试模需要一次次调试,找到最佳的生产工艺条件。3D扫描可快速实现样品的三维检测,锁定工件的变形趋势、具体尺寸及工艺参数,从而加快各个结构确认环节的进程。

2. 高效进行成品检测

单个工件检测在小批量试产之后,可以实现高效全检,在大批量生产时可进行高效抽检。

六、3D扫描在NB行业的未来前景

ATOS 3D扫描测量技术的日益成熟和发展,为NB行业提供了高效的三维数字解决方案。而随着NB精细化要求越来越高,对测量系统的特殊需求也在提升,实现针对特定应用场景进行个性化定制。

未来应用场景:

1. 模具公母模仁结构尺寸确认
2. NB 机构件的结构尺寸应用
3. 精密仪器仪表等结构件尺寸的测量
4. NB机构件生产过程中的抽检,入料检验等

结语

本文从前期准备、数据采集、数据处理等主要步骤出发,提出了ATOS 3D扫描在NB产品上的应用。通过本次应用分析,可见ATOS 3D扫描数字化检测技术与传统测量技术相比具有以下优势:

- (1) 通用性强,无论何种形状的工件,均可使用同一台设备进行检测,解决了传统辅助检测工具繁多的困扰。
- (2) 速度快,距离在200*140以内的工件,扫描时间在30分钟以内,检测时间在10分钟以内(在完成软件首次路径编程后)。
- (3) 无损检测、结果准确,测量过程中不会触碰工件,不会因工件受力形变产生测量偏差,ATOS精度水平计量级达到最高0.008mm。

本次ATOS 3D扫描检测用于A cover,得到了想要的检测结果。纵观整个NB行业,存在着大量的工件检测需求,而传统检测方式无法高效解决,而ATOS 3D扫描检测可以补充这一空缺,未来更多的应用场景等待着去开拓。

参考文献

[1]祝小超,贾龙,邱太龙.三维光学测量系统在汽车行业中的应用[J].汽车文摘,2019(08):6-9.
[2]李毅,徐超,廖开星,等.手持式三维激光扫描仪在工业构件质量检测中的应用[J].测绘通报,2019(08):102-105.
[3]闫玉蕾.基于三维扫描的复杂曲面测量系统的研制[D].哈尔滨工业大学,2017.