

White Paper

Introducción a la tecnología de medición 3D

Introducción

En el mercado técnico de hoy, hay una constante necesidad de reunir datos en tres dimensiones de las piezas, productos y entornos. Si se trata de pequeñas piezas mecanizadas que requieren diámetros precisos, alineación de equipos de gran tamaño o la instalación de herramientas de mecanizado, o incluso la documentación de edificios y ambientes enteros, datos de las mediciones dimensionales pueden ayudar a las empresas a tomar decisiones más informadas y producir productos de mejor calidad. La recolección de estos resultados en 3D proporciona una mayor comprensión de los datos, permitiendo a las empresas tener más confianza en el nivel de precisión y exhaustividad de sus medidas, haciéndolo cada vez más eficiente.

Como la tecnología ha evolucionado, las herramientas de medición 3D portátiles robustos se han introducido sin sacrificar el alto nivel de precisión y versatilidad que las empresas requieren. Acelerando la digitalización de piezas complejas y entornos, la tecnología de medición 3D permite a las empresas comprobar con facilidad la calidad del producto y recopilar datos comprensivos de alta resolución. Sustitución de luminarias de verificación física y herramientas manuales tradicionales tales como pinzas, plomadas y cintas métricas, hay varias herramientas disponibles para el medición e inspección de piezas, productos y entornos. Las siguientes secciones describen varios Herramientas de medición 3D, cómo funcionan, y sus respectivas aplicaciones.

Brazos articulados

La inspección del producto es una parte fundamental de asegurar el control de calidad, en el pasado, los fabricantes han luchado con problemas de embotellamiento encontrados usando máquinas de medición de coordenadas estacionarias (MMC). Para asegurar la calidad del producto con este método, los artículos deben ser retirados de la línea de producción y se lleva a una sala con temperatura controlada para tomar mediciones. El costo de inversión para una MMC fija también es bastante sustancial.

Otros métodos de control incluyen el uso de herramientas manuales tradicionales, tales como micrómetros y calibradores para tomar medidas necesarias, sin embargo, variabilidad entre los usuarios puede sesgar los resultados y llevar a los defectos más adelante en el proceso. Además, el uso de herramientas manuales para piezas complejas también es muy limitado y no son capaces de trabajar directamente con CAD.



La implementación de una solución de metrología portátil precisa y accesible, tal como un brazo articulado directamente en la línea de producción, puede eliminar los retrasos y dar lugar a una mayor eficiencia. Resultados de las mediciones no varían entre los operadores, y usted tiene la capacidad de comparar con los datos CAD.



Un brazo articulado es una MMC portátil que determina y registra la ubicación de una sonda en el espacio 3D e informa los resultados a través de software. Con el fin de calcular la posición de la punta de la sonda, el ángulo de rotación de cada articulación y la longitud de cada segmento en el brazo debe ser conocida. Alcance radial cuando se extiende normalmente oscila entre 2 metros (6 pies 4 pies a 12 pies de diámetro o volumen de trabajo).

El ángulo de cada articulación dentro del brazo se determina utilizando codificadores ópticos rotativos. Estos codificadores cuentan rotaciones gradualmente a través de la detección de líneas separadas con precisión en un disco de vidrio rayado. El software convierte los recuentos en cambios de ángulo. Los brazos tienen típicamente 6 o 7 ejes de rotación, lo que significa que los instrumentos se mueven a través de una amplia gama de orientaciones.

Dado que estos dispositivos son portátiles, nos permiten tomar medidas simples en el proceso o donde la parte está ubicada, eliminando tiempo perdido del operador y embudos en la línea de producción. Las empresas encuentran que mediante la implementación de un brazo articulado, son capaces de aumentar la eficiencia en la producción y hacer entrega de los productos más rápidamente y al mismo tiempo, cumpliendo con las normas de calidad, generando reportes automáticos.

Las aplicaciones típicas de un brazo articulado incluyen:

- Análisis Dimensional: Calcular las medidas de análisis geométrico y GD & T
- Inspección basado en CAD: Medida directa con los datos CAD para ver las desviaciones en tiempo real
- Inspección En-Machine: Inspecciona las partes mientras están siendo producidas
- Inspección del primer artículo: piezas individuales de medida para compararlos con los datos nominales
- Alineación: Alinear las partes para evaluar la variación en la posición relativa
- Ingeniería inversa: Digitaliza piezas y objetos para crear modelos CAD completos



Brazos articulados con Accesorios de Laser Line Probe



En muchos casos, el producto o pieza para inspeccionar está hecho de materiales suaves y deformables, por lo que la medición precisa de contacto se hace muy difícil. Sin embargo, el uso de la tecnología láser permite una alta precisión sin necesidad de contacto directo.

Colocación de una sonda láser de línea (Laser Line Probe) directamente a un brazo articulado permite a los usuarios capturar rápidamente dimensiones y definiciones de características, con o sin contacto con el objeto. Con el fin de capturar los puntos de medición, un alto rendimiento láser proyecta un rayo de luz sobre la superficie del objeto, y una cámara mira hacia el rayo de luz para determinar la ubicación de cada punto.

La raya del láser captura los datos a una velocidad de escaneo de 45.000 puntos por segundo, lo que permite a los usuarios capturar fácilmente grandes cantidades de datos de nubes de puntos en forma rápida y comprender los aspectos de sus partes lo cual no habrían descubierto de otro modo. Una nube de puntos, también referido como un escaneo, contiene millones de puntos en forma cuadrículada y espaciada uniformemente.

Las aplicaciones típicas de un brazo articulado con una Laser Line Probe incluyen:

- Inspección sin contacto: Inspeccione suave, deformable o formas complejas, realizar nube-CAD comparación, el prototipo rápido, ingeniería inversa y modelado en 3D
- Inspección CAD-a-Pieza: Medida directa con los datos CAD, ver las desviaciones en tiempo real de nominal
- Ingeniería inversa: Digitalizar una parte u objeto para crear un modelo CAD de superficie completa



Laser Trackers



Muchas aplicaciones industriales requieren mediciones muy precisas a gran escala. El Laser Tracker es una máquina de medición de coordenadas (MMC) portátil que permite a los usuarios alcanzar sus objetivos, fácilmente con precisión rápida y reemplaza las herramientas como cuerda de piano, plomadas, máquinas de diseño, teodolitos, tránsito óptica y estaciones totales.

Su gran volumen de medición permite la inspección de una amplia gama de tamaños de piezas. Cuando se trata de piezas más grandes y diversos proyectos de alineación, desechos y tiempo improductivo puede ser extremadamente costoso. Un Laser Tracker proporciona los datos en 3D que se necesitan para hacer las piezas correctas la primera vez (eliminando desechos), y lo hace con la rapidez suficiente para reducir costoso tiempo de improductividad.

El funcionamiento de un sistema de Laser Tracker es fácil de entender: El equipo mide dos ángulos y una distancia. El Laser Tracker envía un rayo laser hacia un blanco retro-reflectante sostenido contra el objeto a ser medido. La luz reflejada por el blanco vuelve a trazar su camino, volviendo entrar al Tracker en la misma posición en que se fue.



Los blancos retro-reflectantes varían, pero el más popular es el retro reflector esférico montado (SMR). Cuando la luz vuelve a entrar en el Tracker, dos codificadores angulares miden los ángulos de elevación y rotación, mientras que una medidora de distancia absoluta de alta precisión es utilizada para determinar la posición 3D del objetivo.



Las aplicaciones típicas para un Laser Tracker incluyen:

- Alineación: retroalimentación en tiempo real de posicionamiento de objetos
- Instalación: Deseno / nivel la fundación de la máquina
- Inspección de la pieza: registro digital de datos reales contra nominales
- Desarrollo de herramientas: Configura e inspecciona las herramientas con ayuda de una sola persona
- Fabricación e Integración de Ensamblaje: Obtener posicionamiento crítico información en tiempo real
- Ingeniería Inversa: Adquiere datos escaneados digitales de alta precisión

3D Imagers

Implementación de instrumentos de medición atomizados en un escenario giratorio o montajes robóticos permite a los usuarios realizar inspecciones y verificación de los ensamblajes con rapidez y precisión, lo que resulta en ahorro de tiempo y dinero.

Un 3D imager es un dispositivo de medición sin contacto que recoge datos de superficies densas en un área de una pieza. La zona típica tiene un rango de entre 100 a 1000 milímetros cuadrados. Debido al funcionamiento del "point-and-shoot" de un 3D Imager, es muy adecuado para la integración en soluciones automatizadas.



Los 3D Imagers utilizan técnicas de luz estructurada, los cuales pueden ser un patrón único de líneas o puntos. Estas proyecciones son vistas por una o más cámaras, y a través de una serie de cambios en las proyecciones, las coordenadas 3D se pueden determinar para cada píxel de la cámara. Por ejemplo, un 3D Imager con una cámara de 4 mega píxeles producirá 4 millones de puntos por medida.

Los 3D Imagers usando técnicas de luz estructurada pueden lograr una precisión grado metrológico en las superficies críticas. También pueden ser utilizados para recoger datos en características, aunque la precisión de las características estará limitada por la resolución de la cámara que es lo que define el espaciado de puntos en la pieza.

- Las aplicaciones típicas de un 3D Imager incluyen: Artículo primero, En proceso e Inspección Final: Captura un archivo digital de datos actuales contra datos nominales de piezas tales como láminas de metal, piezas y ensamblajes, revestimiento de la aeronave, herramientas y moldes, fundición, y piezas mecanizadas
- Ingeniería inversa: Recoger datos de alta precisión digitales escaneados para utilizar en la documentación "as built", post mercado, diseño y ensamblaje virtual.
- Prototipos Rápidos: Fabrica un modelo de 3D a escala para su uso en la modificación de herramientas e iterativo de mejoras de producto.



Escaneadores láser de gran volumen



La captura de las medidas de ambientes completos, como las escenas de crimen, fachadas de edificios o de tuberías complejas puede ser un trabajo duro y que consume mucho tiempo. Muchas empresas han implementado escáneres láser para producir imágenes de entornos complejos y geometrías altamente detalladas en tres dimensiones. En comparación con los métodos de medición tradicionales, tales como cintas métricas, "laser range finders", cámaras digitales, y estaciones totales, un escáner láser de gran volumen proporciona una manera rápida, fácil y económica de la captura de millones de puntos de datos de 3D.

Los sistemas de "Phase-shift" emiten un rayo láser a una frecuencia conocida ("La luz emitida"). Algo de este rayo se refleja de regreso al sistema ("la luz volvió"). La fase de esta "luz retornada" es luego comparada con una frecuencia conocida y la diferencia entre los dos picos es el "cambio de fase". Escaneadores de "phase-shift" se consideran entre los más precisos Dispositivos láser de barrido en el mercado, con adquisición rápida de datos y escaneos de alta resolución.



Las aplicaciones típicas de un escáner láser de gran volumen incluye:

- Manejo de operaciones: Proporciona documentación de 3D para el manejo de operaciones y proyectos de retro instalación.
- Investigaciones Forenses / Escenas de Crimen: Captura trayectorias de balas/ Salpicaduras de sangre, la recopilación de pruebas completas para el análisis de escenas de crimen
- Reconstrucción de Accidentes: Crear modelos de 3D para el análisis de "causación" para su uso en los tribunales
- Ingeniería Civil/ Arquitectónica : Captura la documentación de construcción para los edificios existentes, o el desarrollo de modelos 3D para su uso en la construcción de modelos de información (BIM)
- Patrimonio: Documentando condiciones existentes para la conservación, la restauración y la documentación de los monumentos históricos.



Resumen

Proporcionando herramientas robustas y versátiles para los fabricantes, los proveedores de servicios de medición, arquitectura, ingeniería y construcción (AEC) a las empresas, y los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley, entre otros. Las soluciones de tecnología de medición laser de 3D permiten a las empresas mejorar la eficiencia de flujo de trabajo, mientras que el logro de los altos niveles de precisión de las mediciones requeridas por la diversas aplicaciones. Soluciones como las MMC portátiles y escáneres láser 3D permiten a los usuarios recopilar grandes cantidades de datos con el fin de caracterizar las piezas en detalle, superficies y ambientes críticos se pueden medir con un nivel de confianza y la velocidad que no es posible con las herramientas tradicionales.

Las MMC portátiles tales como brazos articulados, láser trackers y 3D imagers permiten a los usuarios tomar mediciones "on-machine", proporcionando datos precisos y consistentes directamente en el taller. Soluciones de documentación 3D, incluyendo escaneadores 3D láser, permiten a los usuarios recopilar tal y como son las condiciones en color para el uso en litigios, renovaciones y preservación histórica. FARO Technologies es líder en la fabricación de cada uno de estos tipos de soluciones. Utilizando la tecnología tridimensional de última generación, FARO es capaz de proporcionar a los usuarios con el producto adecuado para satisfacer sus necesidades específicas de medición.