

Verdaderas reducciones de los costes gracias a la utilización de una solución CAM/CAD automatizada

► **Introducción**

Hoy en día, la presión económica mundial reduce los márgenes y los beneficios. No sólo los fabricantes tienen que competir con empresas al otro lado del mundo, sino también las necesidades en productos manufacturados han experimentado un descenso significativo últimamente. Además, los fabricantes piden a menudo reducciones de precios.

Permanecer rentable y competitivo en el ambiente actual necesita un conocimiento preciso de todas las facetas de una empresa. La automatización puede desempeñar un papel importante para reducir los plazos de fabricación, mejorar la calidad y asegurar un rendimiento regular. Además, necesita recursos menos cualificados y menos costosos.

Automatizar la programación CNC de las piezas complejas puede permitir realizar ahorros significativos. Sin embargo, las empresas tienen que minimizar el riesgo, asegurándose de que su sistema tendrá la capacidad de efectuar la mayoría de los trabajos CAM/CAD al mismo tiempo que es lo suficientemente flexible para adaptarse a cualquier eventualidad.

► **Reducción de los riesgos**

La estimación de los riesgos asociados a la instalación de un sistema automatizado necesita la evaluación de los riesgos actuales. En lo que se refiere a la programación CNC, puede ser el fácil manejo del sistema existente, el nivel de interacción humana requerido y la fiabilidad del programa. Para evaluar de forma precisa los riesgos y beneficios de un sistema automatizado, deben examinarse factores como el fácil manejo, la fiabilidad, la regularidad del rendimiento, la proporción de trabajo que se puede realizar de forma automática y el nivel de flexibilidad en caso de programación excepcional.

La programación CNC manual, así como la programación en la máquina, dependen mucho de la habilidad del operario. El riesgo de error resulta por lo tanto muy elevado. Los sistemas de programación que necesitan una interacción del usuario, así como constantes tomas de decisiones a propósito de las estrategias que se tienen que utilizar, son también una fuente de errores eventuales. Este tipo de sistema eliminará los errores debidos a una mala interpretación de la geometría de la pieza, pero dependerá de las capacidades del operario para definir las sendas más apropiadas.

El programa WorkNC de Sescoi es diferente porque sus estrategias de mecanizado están automatizadas e incluyen parámetros de seguridad por defecto que ya han sido optimizados para generar sendas ideales en

condiciones óptimas. Se han dedicado más de 20 años de investigación, desarrollo y aplicación en condiciones reales para validar estas estrategias y asegurar su fiabilidad y eficacia para minimizar los riesgos.

De forma exclusiva, el nivel de automatización ofrecido por WorkNC se extendió al mecanizado en 5 ejes, un proceso hasta ahora reservado a los programadores especializados. Para las piezas que no tienen características habituales, WorkNC ofrece al usuario la posibilidad de utilizar sendas específicas y de editarlas para obtener los resultados exactos necesarios.

Numerosos sistemas, incluso WorkNC, tienen la capacidad de extraer los datos CAD 2D de un modelo importado y de aplicar sendas 2D de forma automática. WorkNC tiene la ventaja de poder generar la misma calidad de resultados con sendas 3 ejes y sendas 5 ejes.

Esto no reduce la importancia de la automatización de sendas 2D. Numerosas aplicaciones, tales como las herramientas de estampar, necesitan un gran número de operaciones de taladrado de agujeros que tienen que alinearse perfectamente para asegurar un funcionamiento eficaz de la herramienta acabada. La extracción directa de los datos de taladrado de los archivos CAD elimina el riesgo de error humano y asegura que las informaciones precisas acerca del tamaño, del tipo y de la posición de los agujeros estén correctamente seleccionadas para cada placa. La alternativa es un método manual concienzudo que implica una comprobación detallada para garantizar la precisión y la fiabilidad de los resultados. Los usuarios de WorkNC tienen así la ventaja de poder realizar estas tareas fastidiosas y mecanizar formas complejas gracias a un solo sistema que ofrece un nivel de automatización elevado.

► **Coste y disponibilidad de operarios cualificados**

Para mantener costes bajos, las empresas tienen que ampliar el campo de competencias de sus empleados para que puedan realizar una variedad de tareas más importante. Los expertos cuestan mucho, y muchos patronos tienen dificultades para encontrar a empleados suficientemente cualificados o experimentados. Además, la empresa queda dependiente de este experto, lo que añade otro nivel de riesgo al proceso. La automatización elimina esta dependencia con respecto a las habilidades específicas y facilita la formación de un número más importante de personas capaces de realizar una tarea, lo que aumenta la flexibilidad y permite obtener un proceso de fabricación más robusto y fiable.

Señaló este problema en 2008 el analista de mercado CIMdata: "En la mayoría de las regiones del mundo, incluyendo América del Norte y Europa, faltan operarios cualificados. Esta escasez aumenta a medida que los

fabricantes de herramientas experimentados se jubilan y quedan sin reemplazar. Frente a esta situación, las empresas utilizan más herramientas automatizadas, más fáciles de entender y utilizar. Los editores de programas informáticos tienen que proponer sistemas adaptados a una mano de obra menos cualificada y permitirle realizar tareas de nivel más elevado".

WorkNC se utiliza a menudo directamente en el taller, donde los operarios importan y manipulan ellos mismos archivos CAD complejos y generan sendas de forma automática. La autonomía del taller elimina la dependencia con respecto a los operarios CAD para corregir superficies, añadir superficies o crear planos de separación. Permite reducir los tiempos de espera y asegurar que todas las modificaciones de geometría corresponden a las necesidades de fabricación. La habilidad de los operarios para generar y aplicar las sendas asegura que su capacidad y experiencia en el proceso de mecanizado se utilizan de forma óptima sin producir ninguna complicación inútil.

Adam Roby, de CAD-CAM Solutions (UK), donde WorkNC se suele utilizar directamente en el taller explica: "Las modificaciones necesarias para el mecanizado, tales como la creación de superficies, se realizan con WorkNC directamente en el taller, lo que resulta muy beneficioso para nuestra empresa".

La producción de los componentes mecanizados por WorkNC puede tardar un poco debido a su complejidad. Los operarios pueden utilizar este tiempo de forma productiva con la preparación y el control de otras máquinas o la programación de nuevos ciclos en WorkNC. No sólo reduce los plazos de producción y aumenta la productividad de los empleados, sino que también mejora la satisfacción de los operarios en su trabajo y elimina la necesidad de emplear a ingenieros especializados.

► **Fabricación mediante sistemas de gestión de conocimientos**

La automatización necesita la integración de conocimientos en el sistema para que éste tome decisiones por el usuario, lo que reduce el nivel de habilidad requerido y elimina las operaciones repetitivas.

WorkNC tiene varios niveles de inteligencia en las estrategias de mecanizado que toman en cuenta, por ejemplo:

1. La gestión de las zonas de material restante que permite mecanizar sólo estas zonas y, al mismo tiempo, eliminar los movimientos de salida inútiles.
2. El nivel de entrada de la herramienta en el stock y la activación automática de movimientos trocoidales para asegurar una carga constante en la herramienta.
3. El control de la cinemática de las máquinas y de las longitudes de herramientas para evitar las colisiones con la activación automática de movimientos de reposicionamiento en los ejes rotativos y la sugerencia de herramientas necesarias para realizar el mecanizado.

Con los sistemas en los que estos niveles de control y de inteligencia no existen, los operarios tienen que estar mucho más atentos y poseer más experiencia para obtener resultados fiables, mientras el riesgo de errores de programación es más importante.

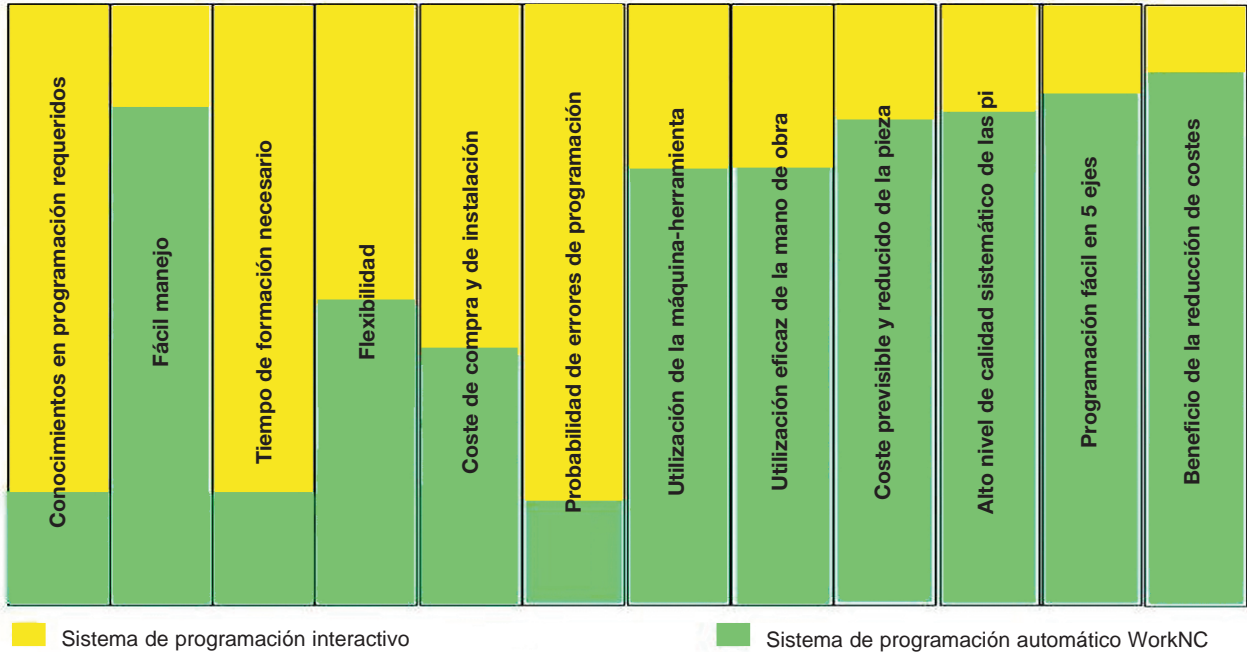
Para mecanizar materiales duros, las sendas trocoidales de WorkNC, que añaden movimientos en espiral cada vez que se detecta una entrada completa de la herramienta, resultan muy valiosas para Reich Tool (U.S.). Eric Neumann, Especialista CNC, dice: "Estas sendas son excelentes. Puedes seleccionar una estrategia a favor que ofrece buenos resultados de acabado de superficies y un mecanizado suave sin chirridos de la herramienta en las esquinas. Utilizamos una velocidad aproximada de 6,60m/minuto con una herramienta de 8mm. La duración de la herramienta se alarga también de forma impresionante. Efectuamos 2 horas de mecanizado en material Rockwell HRC 60".

Además de la fiabilidad, la integración de conocimientos en los sistemas automatizados mejora también la coherencia de los resultados. Para piezas particulares, es posible guardar una secuencia de mecanizado completa en WorkNC, incluyendo sendas de desbaste, de remecanizado de desbaste, de semi-acabado y de acabado. Cada parámetro de cada senda está preprogramado. Se trata de parámetros tales como las velocidades, las herramientas, las entradas y salidas o las distancias de seguridad. Para una nueva pieza, se puede aplicar esta secuencia al nuevo modelo CAD e iniciar los cálculos con un clic. La automatización y la inteligencia integradas en el sistema generan entonces una senda segura que utiliza los mismos métodos coherentes aplicados a los proyectos precedentes. Las ventajas para la empresa son una reducción significativa de los tiempos de programación, la utilización de las mismas herramientas para todas las piezas, lo que minimiza la parametrización y consolida la gama de herramientas necesaria, y un alto nivel de calidad gracias a la utilización repetida de métodos probados. Para acabar, se pueden reducir y mantener constantes los tiempos de producción, lo que elimina los costosos excesos de tiempo de ocupación de las máquinas.

Automatización rima con previsión, lo que elimina los riesgos asociados a los errores de los operarios, métodos y tiempos de mecanizado incoherentes, costes de herramientas excesivos y problemas de calidad. La automatización con conocimientos integrados de WorkNC favorece las mejores prácticas, basadas en la experiencia y las normas de calidad existentes.

El siguiente diagrama muestra las ventajas potenciales de la programación automatizada con respecto a un sistema de programación interactivo.

VENTAJAS POTENCIALES PARA UN SISTEMA DE PROGRAMACIÓN AUTOMÁTICO



Mr. Kiayama, del Servicio Business & Planning de Tatematsu (Japón), explica los beneficios: "Estábamos muy interesados en la programación automática ofrecida por WorkNC. Antes, producir un molde de panel de revestimiento interior necesitaba aproximadamente 14 días. Logramos reducir este tiempo a 20-30 horas".

► Beneficios en productividad

Los sistemas que utilizan un método de programación CNC interactivo exigen un nivel de experiencia elevado por parte de los operarios para obtener resultados satisfactorios. La automatización disponible en WorkNC elimina esta necesidad de experiencia y, por consiguiente, acelera la programación. Además de la programación en 3 y 5 ejes, WorkNC ofrece otras opciones de automatización, tales como el mecanizado simultáneo de electrodos múltiples, el mecanizado directo a partir del modelo y el mecanizado por capa para los prototipos rápidos.

Jochen Babilon, Director General de Babilon (Alemania), produce 400 electrodos al mes con WorkNC y explica: "El programa es fácil de usar y nos permitió crear las sendas de desbaste y de acabado, el equivalente simétrico de cada electrodo y las sendas de mecanizado asociadas sin ninguna dificultad. Sólo el ahorro de tiempo en programación ya es considerable".

El mecanizado en 5 ejes ofrece una ventajas sólidas: el mecanizado de una parte más importante de la pieza en una sola vez, lo que aumenta la productividad de la máquina eliminando las imprecisiones debidas a las modificaciones de montaje, la utilización de herramientas más cortas y por lo tanto más rígidas, que aseguran una mejor calidad de acabado de las superficies, y la posibilidad de mecanizar piezas difíciles de realizar en 3 ó 3+2 ejes.

La mayoría de los sistemas de programación en 5 ejes necesita una habilidad elevada para asegurar un resultado fiable. Los usuarios deben ser capaces de reconocer la estrategia más apropiada y, al mismo tiempo, de tener en cuenta los límites físicos de cada una de sus máquinas 5 ejes. WorkNC automatiza esta tarea compleja con su sistema Auto 5. Basta con que los ingenieros programen la pieza en 3 ejes como lo harían normalmente y que le apliquen entonces los algoritmos de Auto 5. WorkNC convierte automáticamente las sendas 3 ejes en sendas 5 ejes.

Durante los cálculos, el sistema toma en cuenta la cinemática de la máquina y añade movimientos de reposicionamiento cuando se alcanzan los límites de los diferentes ejes de la máquina. Calcula también las longitudes mínimas de herramientas y ofrece una tecnología integrada de control de colisiones para asegurar un mecanizado completo y seguro de la pieza.

Para aplicaciones especiales, como el mecanizado de álabes y de tubos, WorkNC ofrece estrategias específicas. De la misma forma, para las piezas que no se pueden procesar con Auto 5, existen ciclos 5 ejes específicos que funcionan como un sistema interactivo tradicional. Esto le ofrece a WorkNC la capacidad y la flexibilidad necesarias para mecanizar cualquier tipo de pieza mientras que gracias a Auto 5 desaparecen las complicaciones y la necesidad de tener un nivel de experiencia elevado.

Drazen Vincekovic, Responsable CAD de Adelaide Pattern (Australia), dice: "La programación en 5 ejes con Auto 5 es más fácil que la programación 3+2. Para nosotros es una función muy importante. Podemos obtener una mejor calidad así como tiempos de producción más cortos, lo que, esperamos, reactivará la actividad y creará nuevas oportunidades en otros mercados, tales como la industria aeroespacial. Por ejemplo, un modelo de 300mm² x 100mm² para el cual se necesita quitar entre un 50 y un 70% de material se puede pedir el viernes y entregar el lunes".

Además de la optimización de los recursos humanos, WorkNC resulta muy fácil de implementar en los talleres. El funcionamiento intuitivo y la interfaz ergonómica permitieron reducir de forma significativa las necesidades de formación de los nuevos usuarios. De la misma manera, los ciclos automatizados están diseñados para responder a las expectativas de los operarios para que puedan entender rápidamente el funcionamiento de cada senda desde un punto de vista práctico.

Según CIMdata, "los beneficios de la programación directamente en la máquina incluyen una utilización más eficaz de las máquinas, puesto que ya no se necesita esperar a los programas de la oficina CAM, una utilización más eficaz del tiempo de trabajo de los operarios, puesto que la máquina puede mecanizar mientras programan las siguientes piezas, ningún problema de comunicación o de desacuerdo entre un programador y un operario, puesto que son la misma persona, la utilización de personas muy experimentadas (quizás las más experimentadas) para la programación, y, para las PYMES con un solo programador CAM, la eliminación de la dependencia de una sola persona, puesto que todos los operarios pueden realizar la programación".

Sólo se optimizan estos beneficios gracias a la automatización de WorkNC, puesto que es mucho más fácil programar las piezas más complejas, hasta el mecanizado en 5 ejes simultáneo, en el taller y sin riesgo de colisión de la máquina.

► **Flexibilidad**

Con un sistema CAM interactivo, la continua toma de decisiones por parte del programador hace que el sistema sea muy flexible. El inconveniente es que se necesitan altos niveles de conocimientos para obtener los resultados previstos y que la interacción necesaria puede ser muy repetitiva e inútil. Los ciclos automatizados de WorkNC controlan la gran mayoría de las aplicaciones pero cuando se necesita más flexibilidad, el programa ofrece más interacciones además de sus estrategias automatizadas. Un potente editor de sendas permite al usuario modificar las sendas creadas con las estrategias automatizadas.

Para la gran mayoría de las piezas, los ciclos automatizados de WorkNC ofrecen sendas de desbaste y de acabado en 3 y 5 ejes, muy bien adaptadas a la pieza, a la máquina y al material mecanizado, pero para los casos excepcionales, las funciones de edición del programa aseguran una flexibilidad suficiente para realizar todos los cambios necesarios.

Jürgen Höller, operario WorkNC para la empresa Brandstätter, el fabricante de los juguetes Playmobil (Alemania), explica: "Con datos CAD 3D sin error, se aplican las estrategias de mecanizado y se inician los cálculos - y ya está". Continúa: "Gracias a una combinación de programación simple y de estrategias de procesamiento inteligentes, se garantiza un nivel elevado de precisión, lo que nos permite minimizar los errores,

que cuestan mucho en nuestros programas CNC. Las funciones automatizadas de WorkNC nos facilitan el trabajo, puesto que nos dan más tiempo y flexibilidad para resolver los casos específicos que conciernen las piezas más complejas mecanizadas por nuestra empresa".

► **Fiabilidad y fácil manejo**

Por supuesto, los procesos automatizados han de ser fáciles de usar. La interfaz gráfica de WorkNC es a la vez ergonómica e intuitiva, lo que permite a los "ingenieros volverse competentes después de sólo uno o dos días de formación". Una vez establecida una secuencia de mecanizado para un tipo de pieza, se puede iniciar la generación de sendas en un clic. Casi todo el mundo puede utilizar el sistema de forma segura. Los tiempos de programación obtenidos con estos métodos sólo representan una fracción de los tiempos necesarios con otros sistemas CAM.

Para acelerar aún más el proceso y mejorar la flexibilidad y el fácil manejo, WorkNC incluye la función de Cálculos en Modo Batch. A diferencia de numerosos sistemas, WorkNC tiene la capacidad de programar otras piezas mientras ya se están calculando sendas previamente programadas. La ventaja es que permite a varios ingenieros trabajar con la misma licencia WorkNC al mismo tiempo puesto que no tienen que esperar a que se acaben los cálculos. Además, para las piezas complejas, pueden programarse varias tareas en una lista de espera y calcularse fuera de los horarios de oficina, lo que aumenta aún más la productividad.

Playmobil, usuario de WorkNC, aprecia especialmente la fiabilidad y el fácil manejo ofrecidos por el sistema.

Gerhard Ammon, Responsable del Servicio de Fabricación de Moldes de Playmobil (Alemania), explica: "WorkNC nos ofreció la posibilidad de realizar proyectos que nunca habíamos considerado antes. El fácil manejo redujo el tiempo necesario para la formación y logramos aumentar de forma significativa el ritmo de producción de electrodos gracias a este programa. Las otras grandes ventajas de WorkNC son su fiabilidad y su estabilidad".

Para que la automatización sea eficaz, los resultados tienen que ser fiables. En caso contrario, las intervenciones correctivas necesarias reducirían a nada los beneficios potenciales, sin olvidar las perturbaciones ocasionadas en la planificación de la producción y el aumento de los incidentes de no conformidad con nivel de la calidad. Todas las funciones automatizadas de WorkNC han sido pensadas para generar resultados seguros. Es por eso por lo que se incluyen en el proceso funciones tales como el control de colisiones, las cargas constantes sobre las herramientas, las distancias de seguridad y la gestión de la cinemática de la máquina.

Unos resultados fiables permitirán a las empresas utilizar las máquinas sin supervisión, de noche y durante los fines de semana, en total confianza. Los beneficios pueden ser aún más importantes cuando se trata del mecanizado en 5 ejes. Se puede mecanizar una

proporción más importante de la pieza en una sola vez, es decir con varias sendas, una después de otra, en un solo y largo ciclo de mecanizado. Para mejorar aún más la productividad, las estrategias automatizadas del programa reducen el número de movimientos inútiles para garantizar que la herramienta se quede en contacto con el material durante la mayor parte del mecanizado. Además, la combinación de operaciones eliminará una gran parte del tiempo necesario para las tareas de montaje y desmontaje de la pieza y así optimizará el tiempo de utilización de la máquina. No sólo se rentabilizará más rápidamente la máquina, sino que se disminuirá también el coste de cada pieza, puesto que se reducirán de forma significativa los tiempos de mecanizado totales.

Pierre Gauthier, Director General de Zedes (Francia), describe unos resultados impresionantes. "Hemos reducido a la mitad el tiempo necesario para crear un electrodo y, gracias a las estrategias de alta velocidad de WorkNC, experimentamos las mismas reducciones durante el mecanizado. También se redujo el número de errores, lo que permite a los usuarios tener más tiempo para encargarse de tareas más importantes. Ahora, gracias a WorkNC, podemos efectuar operaciones de desbaste con herramientas tóricas, lo que antes era imposible. Además, se desplomó la proporción de rotura de herramientas gracias al control de colisiones y a la fiabilidad de las sendas del programa".

► **Rendimiento mejorado y más rápido**

La mejora de la calidad y la producción aún más rápida ofrecidas por la automatización ayudan a los fabricantes a conservar sus clientes y a encontrar nuevos.

Los procesos de fabricación modernos implican plazos de realización más cortos, una complejidad incrementada, cantidades menos importantes y una evolución rápida de los productos. Una automatización capaz de ofrecer un valor añadido en estas circunstancias tendrá un impacto muy positivo sobre los márgenes de beneficios.

Los sistemas CAM manuales o interactivos no están adaptados para satisfacer estas exigencias. Largas programaciones necesitan altos niveles de conocimientos, así como controles minuciosos para asegurar la fiabilidad de las sendas generadas. El tiempo perdido debido a la modificación incesante de las piezas puede perjudicar seriamente a los programas de entrega. Si existe un riesgo de error en un programa, el mecanizado sin supervisión resultará difícil de realizar, lo que reducirá la eficacia de las máquinas, alargará aún más los plazos de entrega y aumentará los costes.

Por el contrario, la programación automatizada de WorkNC reduce el tiempo de programación, es reactiva a las modificaciones de la pieza y fiable, lo que permite realizar un mecanizado sin supervisión con confianza. Puesto que el programa garantiza la aplicación de métodos coherentes, tiene la ventaja de respetar los altos niveles de calidad y de precisión mientras reduce los plazos de fabricación.

Las empresas que pueden ofrecer esta calidad de servicio a sus clientes serán proveedores prioritarios y se encontrarán en posición de solicitar una plusvalía para sus productos.

Kimio Honma de Nissan (Japón), dice: "Hemos constatado rápidamente el fácil manejo de WorkNC. Resultó increíblemente fácil y sencillo de aprender y las horas de mano de obra reflejaron rápidamente su instalación. Experimentaron un descenso instantáneo de 1/3, lo que representa una mejora notable. Redujimos a la mitad los plazos de entrega con respecto a los plazos de hace 3 años. ¿En lo que se refiere a los costes? Bastante inferiores a la mitad. Como puede ver, las horas de mano de obra, así como la reducción de los costes, son para nosotros desafíos permanentes".

► **Rápido rendimiento de la inversión y costes de funcionamiento a largo plazo**

Por sorprendente que pueda parecer, el programa CAM/CAD automatizado WorkNC resulta menos caro que gran parte de los sistemas interactivos. Ciclos de formación menos largos gracias a su fácil manejo y una disponibilidad suplementaria de los empleados existentes para efectuar la programación reducen aún más los costes de funcionamiento del sistema. Para las empresas, la reducción de la inversión de capitales y de los costes de funcionamiento tiene un efecto espectacular sobre el rendimiento de la inversión. El desarrollo continuo del programa ofrece novedades cada año para mejorar la eficacia de los usuarios, lo que permite a largo plazo reducir el coste de funcionamiento del sistema.

Por el contrario, los sistemas interactivos pueden costar más caros desde el principio y sus costes de funcionamiento serán más elevados, puesto que este tipo de sistemas necesita la utilización de programadores experimentados con altos niveles de conocimientos. Algunos sistemas comportan también costes de suscripción y de mantenimiento elevados, lo que aumenta aún más los costes de funcionamiento a largo plazo.

► **Conclusión**

La programación CNC automatizada puede ofrecer importantes reducciones de costes gracias a las mejoras en términos de eficacia, de calidad y de plazos de realización.

La creciente complejidad de las piezas, la reducción de las cantidades pedidas y las frecuentes modificaciones del modelo CAD ponen a prueba a las empresas que quieren ser reactivas y flexibles, así como reducir sus costes frente a las exigencias de los clientes.

La programación CNC manual e interactiva conlleva riesgos y necesita mucho tiempo, así como operarios experimentados. Además, las tareas más complejas, tales como la programación en 5 ejes, necesitan un nivel

de conocimientos aún más elevado para garantizar la fiabilidad de los resultados. A pesar de todo, la mayoría de los sistemas CAM interactivos son caros.

CIMdata reconoce la importancia de los sistemas automatizados para reducir los niveles de conocimientos necesarios, así como los beneficios de un traslado de la programación al taller. Los sistemas interactivos sólo ofrecen beneficios limitados debido al nivel de toma de decisiones del operario, lo que aumenta la variabilidad y el riesgo de errores.

El nivel de automatización de WorkNC se extiende de la programación 2D al 5 ejes. Su fácil manejo ofrece una programación directamente en la máquina muy práctica y reduce la dependencia de ingenieros experimentados al mismo tiempo que aumenta la eficacia de los operarios. Los ciclos automatizados permiten programar en un clic, lo que reduce de forma significativa los tiempos de programación. Además, la metodología regular integrada en los ciclos asegura el mantenimiento de los niveles de calidad y la previsión de los tiempos de mecanizado.

La fiabilidad y la eliminación de los riesgos son los factores clave del éxito de la automatización. El mecanizado generado por WorkNC está diseñado con seguridad integrada e incluye procesos que permiten reducir las cargas sobre las herramientas, evitar las colisiones y controlar las longitudes de herramientas. Los procesos 5 ejes automatizados del módulo Auto 5 llevan esta estrategia más allá. Percibida por los programadores como difícil de realizar, la programación en 5 ejes se vuelve fácil con el módulo Auto 5 de WorkNC, que convierte de forma automática las sendas 3 ejes en sendas 5 ejes. Gracias a Auto 5, las empresas pueden obtener todos los beneficios de productividad del mecanizado en 5 ejes sin enfrentarse a una programación compleja.

WorkNC permite a las empresas recoger los beneficios de la programación automatizada para la casi totalidad de las piezas mientras conservan la flexibilidad de procesar los casos excepcionales. Los clientes registran una reducción a la mitad de los plazos de entrega y de los costes. Es una solución muy productiva con riesgos limitados que permite a los fabricantes ahorrar tiempo y dinero gracias a una utilización eficaz de sus empleados, métodos de producción coherentes y más rápidos y niveles elevados de conformidad de calidad. Ofrece también a las empresas la tecnología para mecanizar de forma automática y económica piezas muy complejas con técnicas de 5 ejes que permiten reducir aún más los plazos de realización y los tiempos de mecanizado, así como encontrar nuevos mercados.

► **Autor, colaboradores y fuentes**

Author - SESCOI International SAS
Blvd General de Gaulle, BP 75,
71009 Macon Cedex, France
Tel.: +33 385 216621 - Fax: +33 385 21662
info@sescoi.fr - www.sescoi.com/us

CIMdata, Inc. 3909 Research Park Drive Ann Arbor, MI
48108 USA

CAD CAM Solutions Ltd - Unit F, Colonnade Point,
Central Boulevard, Pro Logis Park, Coventry,
West Midlands, UK

Reich Tool & Design, Inc.,
Technology Drive Menomonee Falls, WI 5305

Tatematsu Mould Works Co. Ltd.
Inazawa-shi, Aichi Prefecture Japan

Babilon GmbH, Breuberg, Germany

Adelaide Pattern Tooling & Design Pty Ltd,
139 South Road
Ridleyton, SA 5008 Australia

Playmobil - Geobra Brandstätter GmbH & Co. KG,
Zirndorf, Germany

Zedes Group 63 Rue Gergovie, Paris

Nissan Motor Co., Ltd, Namamugi Plant, Japan