

Produção de alto volume: aumento do número de componentes de precisão usinados



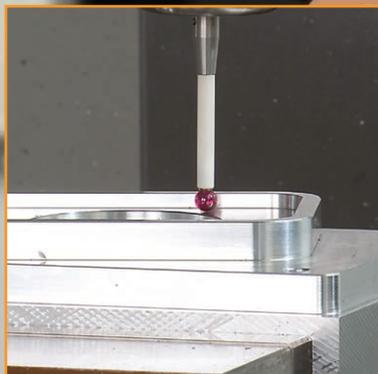
Melhoria da precisão



Aumento de capacidade



Redução dos refugos da produção



Perspectiva geral

As empresas que fabricam produtos e componentes de precisão em volumes muito elevados, preferem de forma crescente efetuar a sua usinagem em máquinas-ferramentas CNC a partir de materiais injetados ou maciços. Apesar de estas máquinas poderem produzir peças precisas e com um aspecto visual aceitável, a usinagem de precisão de grandes volumes em máquinas CNC exige sistemas de controle de processo para assegurar a produção consistente de produtos de alta qualidade, em conformidade com os requisitos das especificações.

Processo típico

A usinagem de grandes volumes de peças exige um elevado número de máquinas-ferramentas, configuradas em células, para a execução de operações específicas.

As peças são movidas de máquina para máquina, até estarem concluídas todas as operações de usinagem. A seleção das máquinas não é uma exigência específica. Ver a Figura 1.

Quando a variação da usinagem não puder ser eliminadas, as peças são classificadas e agrupadas para montagem seletiva.

Desafio

1

Eliminação dos erros de ajuste e redução dos refugos de produção

Para serem obtidas as elevadas tolerâncias exigidas, as operações das máquinas-ferramentas CNC são inicialmente qualificadas e controladas por engenheiros especializados, frequentemente com um engenheiro responsável por cada célula de máquinas. Os operadores são utilizados para carregar os componentes nas máquinas, normalmente através da sua fixação com sistemas dedicados construídos de acordo com o modelo de peça.

A qualidade dos produtos acabados depende de diversas variáveis, entre elas: qualidade dos sistemas de fixação; habilidade dos operadores; erros de posicionamento; estado do material bruto e variações térmicas – podendo todos estes fatores conduzir a variações nas peças usinadas, elevadas taxas de refugo e baixas taxas de rentabilidade da produção.

As peças com defeitos de usinagem numa operação podem continuar no processo, com erros subsequentes a ser adicionados em cada operação seguinte, o que se traduz em peças de refugo e um rendimento líquido cada vez menor após cada operação.

A Figura 1 indica um exemplo de 3 operações executadas numa célula de diversas máquinas, sem inspeção e medição das operações. Note-se a redução do rendimento da produção após cada operação.

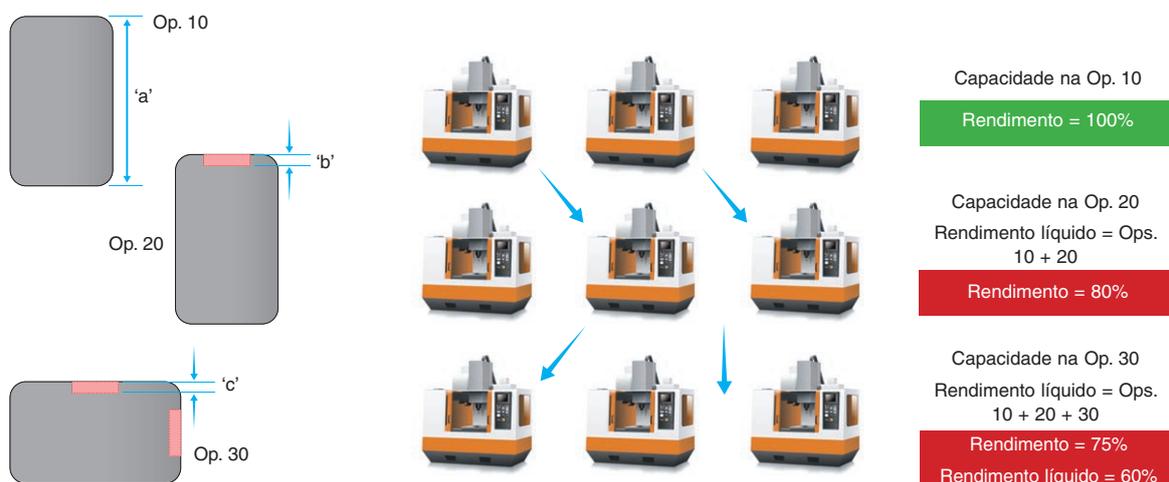


Figura 1

Considerações sobre o processo de produção

Os engenheiros da Renishaw analisaram os elementos-chave dos processos e etapas de produção de um cliente, através do sistema **Productive Process Pyramid™** da Renishaw. Com esta ferramenta, é possível identificar e controlar as variações ocorridas nas etapas-chave do processo de usinagem.

Para mais informações, consultar a seção **Quando devo fazer a inspeção?** no Website da Renishaw:

www.renishaw.com.br/pt/whendoiprobe

Soluções

Processo de fabricação: ajuste do processo

Com a atenção concentrada no **ajuste do processo**, os engenheiros da Renishaw ajudaram a introduzir medidas para aumentar a precisão das peças produzidas e reduzir a intervenção de engenheiros especializados. Estas medidas foram aplicadas com pleno sucesso ao ajuste das peças em indústrias de grandes volumes de produção.

A medição automática durante os processos de produção da posição e alinhamento dos componentes foi introduzida com sistemas Renishaw.

As Figuras 2 a 4 mostram como é possível verificar instantaneamente a altura da superfície Z e atualizar a compensação para cada peça, independentemente das variações do material de trabalho. Os resultados obtidos foram impressionantes:

- **Redução das rejeições como resultados da redução dos erros de usinagem**
- **Aumento da produção de peças sem defeitos**

A Figura 2 mostra os possíveis efeitos da usinagem de um lote onde a altura Z é desconhecida.

A Figura 3 mostra o lote usinado corretamente, com a utilização de um apalpador para definir a posição Z.

A Figura 4 mostra o resultado positivo, a seguir à introdução de um ciclo de ajuste simples com apalpadores.



Processo Produtivo Pirâmide (Productive Process Pyramid™)



Figura 2

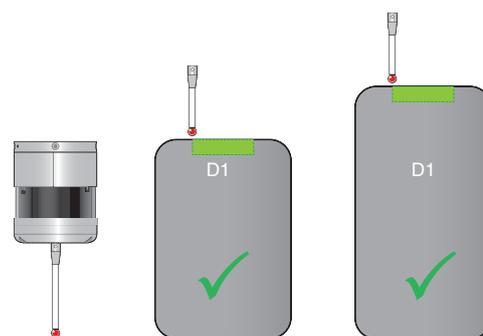


Figura 3

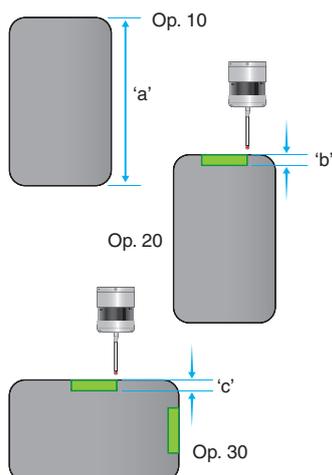
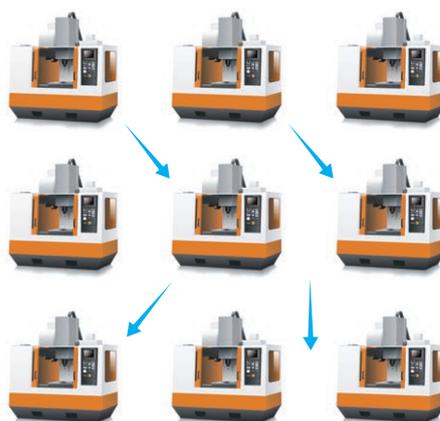


Figura 4



Capacidade na Op. 10

Rendimento = 100%

Capacidade na Op. 20
Rendimento líquido = Ops.
10 + 20

Rendimento = 98%

Capacidade na Op. 30
Rendimento líquido = Ops.
10 + 20 + 30

Rendimento = 98%
Rendimento líquido = 96%

Resultados típicos

As tabelas seguintes ilustram uma aplicação típica para esta indústria, com a introdução de um sistema de medição. Apesar de a elevada taxa de refugo não ser representativa de todas as aplicações, é, contudo, baseada em casos reais e ilustra o efeito cumulativo das variáveis de produção; à medida que as peças passam por múltiplas operações de produção.

Redução dos refugos e aumento do rendimento

		Sem apalpador	Com apalpador	Ganho
	Volume da amostra	10 000	10 000	
	Taxa de refugo	40%	4%	Redução significativo do refugo
	Volume de refugos	4.000	400	Mais 3600 peças sem defeitos
	Rendimento (peças s/ defeitos)	6.000	9.600	60%

Melhoria do desempenho

		Sem apalpador	Com apalpador	
	Precisão da característica	±0,1 mm	±0,025 mm	
	Nível de habilidade do operador	Alto	Baixo	

Aumento de poupança e lucros

		Sem apalpador	Com apalpador	Economia
	Custo da peça (US\$)	5	5	
	Peças com defeitos	4.000	400	3.600
	Custo do refugo (US\$)	20 000	2.000	18 000

Sumário

Os fabricantes de volumes altos de peças usinadas de alta precisão buscam continuamente obter um número cada maior de peças sem defeitos.

Contudo, apesar de utilizarem avançadas máquinas CNC, alguns fabricantes continuam a registrar taxas elevadas de peças defeituosas.

A ampla adoção dos sistemas de inspeção e medição da Renishaw nos processos de usinagem maquinação nestas indústrias veio a transformar também as capacidades dos seus fabricantes.

Os apalpadores da Renishaw utilizados para ajuste dos componentes ajudam a eliminar as variações devidas a:

- Posicionamento das fixações e características funcionais
- Estado do material bruto
- Dilatação térmica de parte da máquina

Como resultado, aumenta o rendimento da produção e a produtividade da fabricação.

Contato

Para conhecer como podemos ajudar aplicando nossas soluções de controle de processos, contacte-nos hoje mesmo – veja onde estamos em

www.renishaw.com.br/contacts

Comentários dos nossos clientes

// A equipa da Renishaw tem sido fantástica, especialmente no que respeita aos ajustes no processo e à formação dos nossos operadores. Os engenheiros da Renishaw não pouparam esforços, e horas, para assegurar que tínhamos dominado todos os processos. Claro que também consultámos outros fornecedores, mas não ficamos convencidos de que nos poderiam apoiar tão bem como a Renishaw. //

Prática recomendada

Os Productive Process Patterns™ (Modelo do Processo de Produção) da Renishaw oferecem uma orientação perfeita sobre as práticas recomendadas e a implementação de uma ampla variedade de soluções de inspeção e verificação.

Para mais informações sobre o ajuste de componentes e ferramentas e outras aplicações, visitar o Website

www.renishaw.com.br/processcontrol



Sobre a Renishaw

A Renishaw é uma empresa líder, consagrada mundialmente no setor de tecnologias para projetos de engenharia, com um sólido histórico de inovações em desenvolvimento e fabricação de produtos. Desde sua fundação em 1973, a empresa fornece produtos de vanguarda que aumentam a produtividade dos processos, aprimoram a qualidade dos produtos e promovem soluções de automação de custo compensador.

Uma rede mundial de subsidiárias e distribuidores oferece atendimento e suporte de qualidade excepcional aos seus clientes.

Os produtos incluem:

- Tecnologias de manufatura aditiva e de fundição a vácuo para projetos, protótipos e produção
- Sistemas CAD/CAM para digitalização e fornecimento de estruturas dentárias
- Sensores e encoders de posição para medição precisa de posição linear, angular e rotativa
- Sistema de fixação para CMMs (máquinas de medição por coordenadas) e dispositivos de medição
- Sistemas de medição comparativa para inspeção dimensional
- Laser de alta velocidade para digitalização em ambientes extremos
- Sistemas laser e ballbar para medição, calibração e verificação do desempenho de máquinas
- Equipamentos médicos para aplicações neurocirúrgicas
- Apalpadores e software para set-up de peças e ferramentas e inspeção em máquinas ferramenta CNC
- Sistemas de espectroscopia Raman para análise não destrutiva de materiais
- Sensores, acessórios e software para CMMs
- Pontas e acessórios para uso em CMM e máquinas ferramenta

Para contatos em todo o mundo, visite www.renishaw.com.br/contato



A RENISHAW TEM FEITO ESFORÇOS CONSIDERÁVEIS PARA GARANTIR QUE O CONTEÚDO DESTES DOCUMENTOS ESTEJA CORRETO NA DATA DA PUBLICAÇÃO, MAS NÃO OFERECE QUAISQUER GARANTIAS OU DECLARAÇÕES SOBRE ESTAS INFORMAÇÕES. A RENISHAW SE EXIME DA RESPONSABILIDADE OU POR QUAISQUER ERROS NESTE DOCUMENTO, INDEPENDENTE DA SUA FORMA OU ORIGEM.

© 2016 Renishaw plc. Reservados todos os direitos.

A Renishaw reserva-se no direito de alterar as especificações sem aviso prévio.

RENISHAW e o símbolo do apalpador utilizados no logotipo RENISHAW são marcas registradas da Renishaw plc no Reino Unido e outros países.

apply innovation, nomes e designações de outros produtos e tecnologias Renishaw são marcas registradas da Renishaw plc ou suas filiais.

Todos os outros nomes de marcas e nomes de produtos utilizados neste documento são nomes comerciais, marcas ou marcas registradas de seus respectivos proprietários.



H - 2000 - 3834 - 01

Código: H-2000-3834-01-A

Edição: 12.2016