

INNOVATION MATTERS

VERSION : 2024

Renishaw Central
Découvrez l'atelier
connecté

**Les nouveaux et
futurs modèles
commerciaux**

Exploiter les nouvelles
tendances en matière
de fabrication

**La fabrication
chez Renishaw**
Comment accroître
l'automatisation
et la productivité

Étude de cas
Utiliser la fabrication
additive pour produire
en masse du matériel
médical

**L'innovation
en action**
Comment nos produits
ont permis la fabrication
d'une sonde qui
explorera Jupiter



INNOVATION MATTERS

Sommaire

- 4 Vue de... l'Europe, du Moyen-Orient et de l'Afrique
- 5 L'atelier connecté : relever le défi de la connectivité en atelier
- 15 Les nouveaux et futurs modèles commerciaux : tirer parti des dernières tendances dans le secteur de la fabrication
- 26 L'innovation en action : la sonde spatiale Juice
- 28 La fabrication chez Renishaw
- 43 Permedica : une étude de cas

Nous innovons depuis 1973

Bienvenue dans l'édition « Innovation Matters » publiée à l'occasion du 50^e anniversaire de Renishaw. Vous trouverez à page 47 un mini-magazine spécial qui retrace ces cinq décennies d'innovation en matière de fabrication, depuis notre création en tant qu'entreprise le 4 avril 1973. Nous y relatons comment tout a commencé, retraçons notre parcours dans la fabrication intelligente des années 1990 à aujourd'hui, et nous tournons vers demain en partageant notre vision pour transformer l'avenir ensemble.

Selon les termes de Will Lee, actuel directeur général de Renishaw, « Cette année est l'occasion de réfléchir aux résultats formidables des cofondateurs et des employés passés et présents, qui ont tant contribué à l'évolution de la fabrication de précision dans le monde, et d'envisager avec confiance les décennies à venir en matière d'innovation et de croissance ».

Dans cette édition, l'un de nos experts en métrologie industrielle partage ses connaissances techniques et commerciales de la région dans notre nouvelle rubrique de la page 4. Si vous souhaitez en savoir plus sur Renishaw Central, notre nouvelle plateforme de connectivité et de données de production, rendez-vous à la page 5. Dans notre article « Les nouveaux et futurs modèles commerciaux », page 15, nous révélons les tendances en matière de fabrication qui façonneront les usines du futur. Puis, à la page 28, vous êtes invités à pénétrer dans notre univers de fabrication afin de découvrir comment nous utilisons les technologies Renishaw dans nos propres ateliers d'usinage.

En page 26, notre rubrique habituelle « L'innovation en action » démontre combien la fabrication additive (AM) occupe une place essentielle dans le secteur spatial. Découvrez le rôle que nos technologies AM ont joué dans l'allègement des composants utilisés dans la sonde Jupiter Icy Moons Explorer, ou Juice, de l'Agence spatiale européenne. Nos clients comptent sur nos produits et nos procédés pour les aider à résoudre des problèmes techniques et scientifiques complexes dans toute une série d'industries et de secteurs. Chez Renishaw, nous avons l'habitude de dire que « l'on n'est jamais très loin de quelque chose qui a été fabriqué grâce à un produit Renishaw ».



Vous trouverez au verso de la couverture votre mini-magazine gratuit du 50^e anniversaire



© 2023 Renishaw S.A.S. Tous droits réservés. Le présent document ne peut être ni copié, ni reproduit, en tout ou partie, ni transféré sur un autre support médiatique, ni traduit dans une autre langue, et ce par quelque moyen que ce soit, sans l'autorisation préalable écrite de Renishaw.

RENISHAW® et le symbole de palpeur sont des marques commerciales déposées appartenant à Renishaw plc. Les noms et dénominations de produits de Renishaw, ainsi que la marque « apply innovation », sont des marques commerciales de Renishaw plc ou de ses filiales. Les autres noms de marques, de produits ou raisons sociales sont les marques commerciales de leurs propriétaires respectifs.

BIEN QUE DES EFFORTS CONSIDÉRABLES AIENT ÉTÉ APPLIQUÉS AFIN DE VÉRIFIER L'EXACTITUDE DU PRÉSENT DOCUMENT AU MOMENT DE SA PUBLICATION, TOUTES LES GARANTIES, CONDITIONS, DÉCLARATIONS ET RESPONSABILITÉS POUVANT SURVENIR DE QUELQUE MANIÈRE QUE CE SOIT SONT EXCLUES DANS LA MESURE AUTORISÉE PAR LA LOI.

RENISHAW SE RÉSERVE LE DROIT D'APPORTER DES MODIFICATIONS AU PRÉSENT DOCUMENT AINSI QU'AU MATÉRIEL ET/OU AU(X) LOGICIEL(S) ET À LA SPÉCIFICATION TECHNIQUE DÉCRITE AUX PRÉSENTES SANS AUCUNE OBLIGATION DE DONNER UN PRÉAVIS POUR LESDITES MODIFICATIONS.

Renishaw plc. Société immatriculée en Angleterre et au Pays de Galles. N° de société : 1106260. Siège social : New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR, Royaume-Uni.



VUE DE...

L'Europe, du Moyen-Orient et de l'Afrique



Paul Maxted

Directeur des applications de métrologie industrielle

Emplacement : Europe
Durée du service : 35 ans

L'Europe est une région unique pour l'industrie. Nous disposons de bases matures et bien établies dans l'automobile, l'aérospatiale et la fabrication de précision. Nous sommes proches des économies émergentes qui sont de plus en plus essentielles à la résilience de la chaîne d'approvisionnement locale. Ce qui est probablement le plus inhabituel, cependant, c'est la collaboration qui est née entre plusieurs nations sur des projets paneuropéens et des entreprises telles qu'Airbus.

En Europe, nous avons une combinaison fascinante de cultures, de styles et d'influences sur les produits manufacturés. Par exemple, l'excellence, la performance et le design dans le domaine de l'automobile. L'Europe est également réputée pour ses capacités d'ingénierie, de recherche et d'innovation, certains pays étant souvent considérés comme des références en matière de précision, d'efficacité et de fiabilité des produits.

L'industrie est aujourd'hui au cœur de deux préoccupations en Europe : l'électrification des groupes motopropulseurs automobiles, source de défis, mais aussi d'opportunités, et l'accent qui est mis sur la fabrication durable, la réduction de l'empreinte carbone et le passage à une économie circulaire pour réutiliser, recycler et réduire les déchets.

Les fabricants européens sont tout à fait capables de relever ces défis et de faire en sorte qu'en tant que région, nous restions essentiels à la fabrication mondiale. Parallèlement, Renishaw continuera à innover et à collaborer étroitement avec ses partenaires à mesure que le marché et les industries évoluent.

Paul

Équipe Europe

Après des débuts modestes et une invention qui a changé l'industrie, Renishaw est devenue une entreprise technologique d'envergure mondiale. Alors que nous franchissons le cap de son 50^e anniversaire, la date du 4 avril coïncide avec celle de mon arrivée chez Renishaw. J'ai rejoint l'entreprise en 1988, alors qu'elle était encore relativement modeste. Pendant plus de 20 ans, j'ai travaillé dans nos ateliers d'usinage au Royaume-Uni et j'ai été fortement impliqué dans les initiatives de fabrication impliquant l'automatisation des machines à CN, le contrôle de procédé et la conception pour la fabrication. L'apprentissage et l'expérience que j'ai acquis au fil du temps, en particulier dans l'utilisation de la technologie Renishaw, je les partage aujourd'hui avec nos principaux clients, dans de multiples secteurs industriels, qui sont confrontés aux mêmes défis que nous en matière de fabrication.

L'Europe n'est pas seulement le berceau de Renishaw, c'est aussi un marché important et de longue date pour notre entreprise. Nous comptons un large éventail de clients, de secteurs industriels et de constructeurs de machines avec lesquels nous travaillons en étroite collaboration pour innover en permanence et résoudre les problèmes.

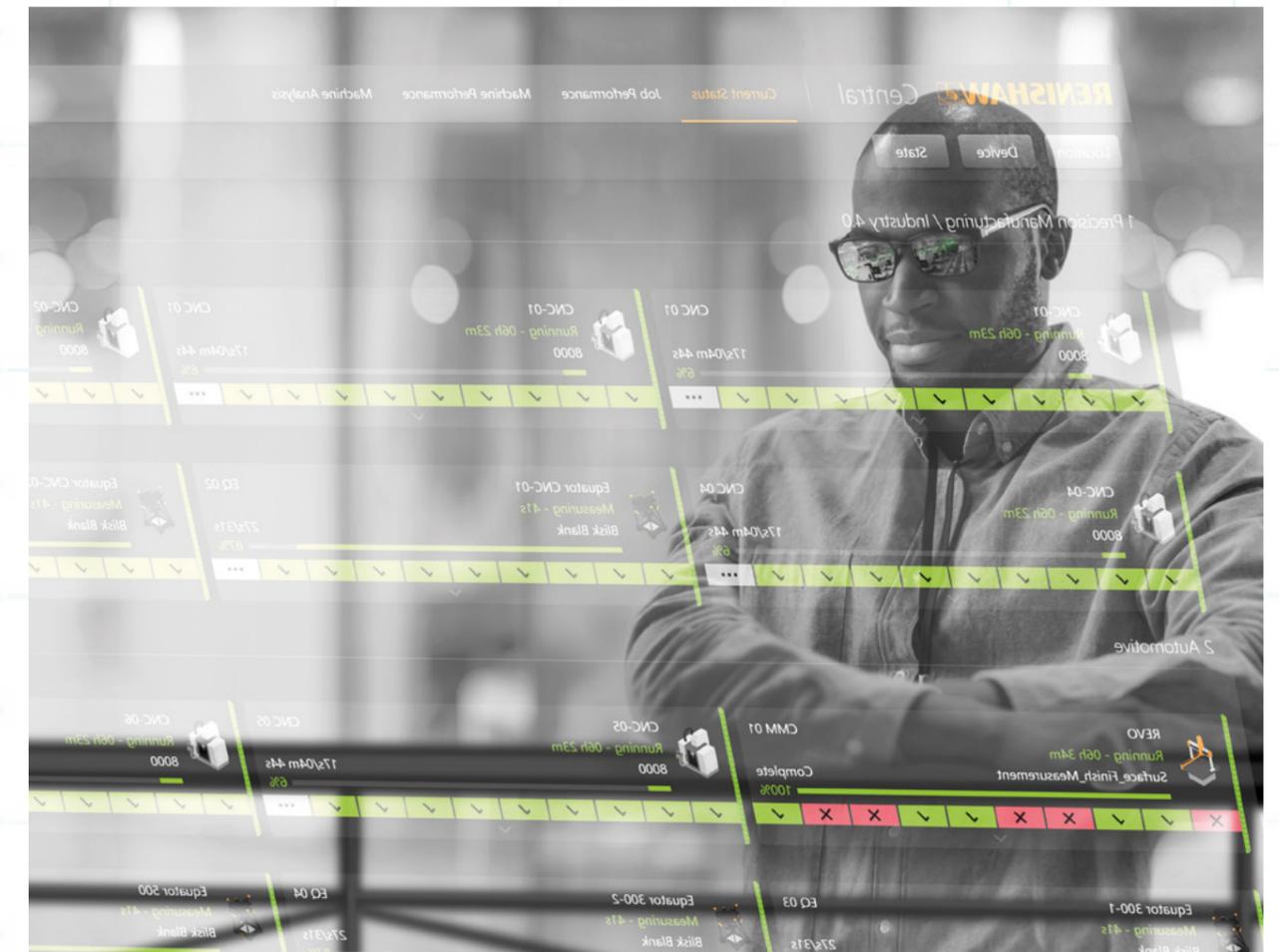


L'atelier connecté : relever le défi de la connectivité en atelier

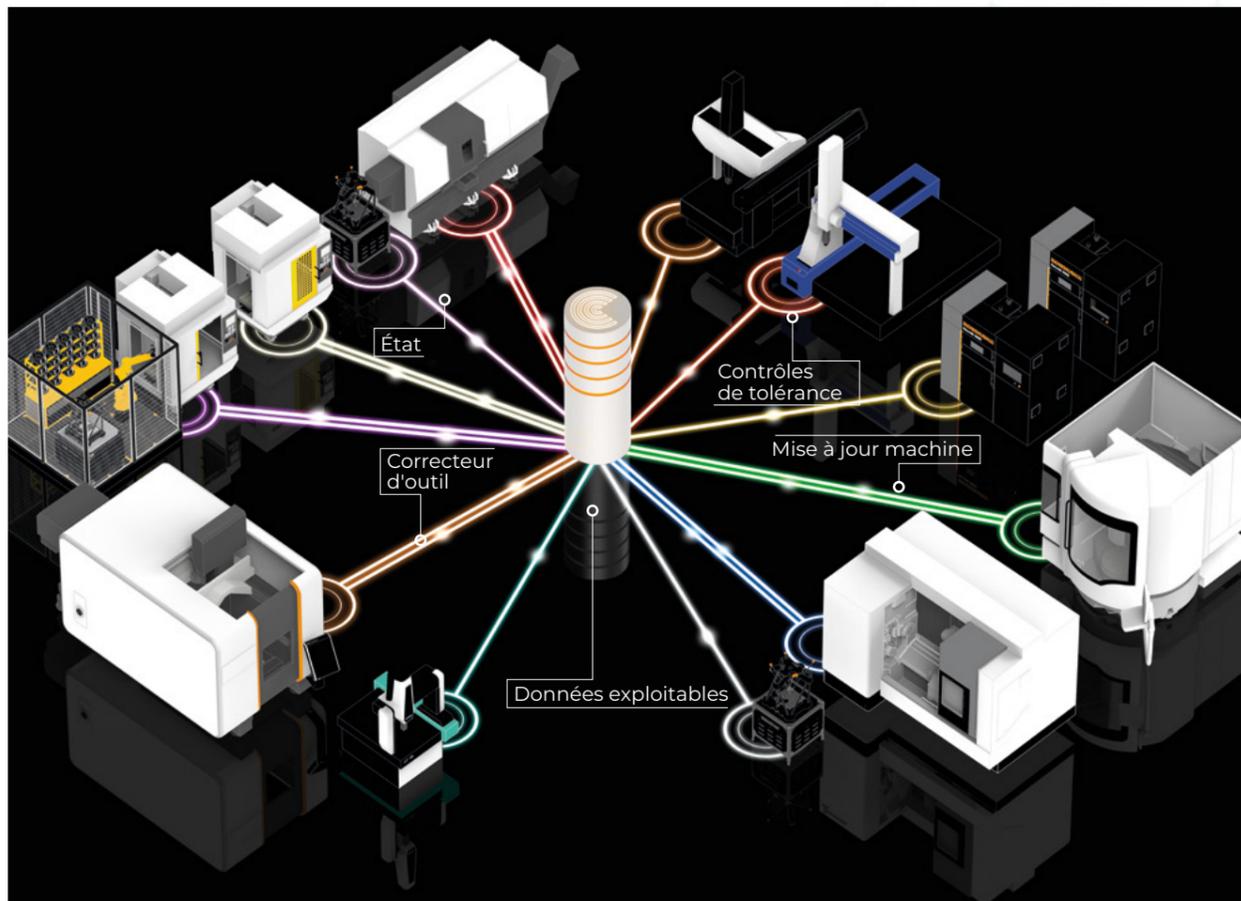
Connecter l'ensemble des données de fabrication de la chaîne du process avec Renishaw Central

L'évolution vers une production axée sur les données est un défi à la fois technique et opérationnel. L'un des principaux obstacles à surmonter est la mise en œuvre de la connectivité et la mise en réseau des machines dans les zones de production. Les données sont indispensables à la visualisation, la compréhension

et l'amélioration de la production, mais sans connectivité, impossible de créer un écosystème dans lequel ces données circulent de manière transparente. Découvrez comment notre nouvelle plateforme de données de fabrication intelligente utilise la connectivité pour intégrer les données de fabrication.



L'atelier connecté : relever le défi de la connectivité en atelier



La numérisation de l'industrie mondiale s'est accélérée du fait de la pandémie de COVID-19, des pressions énergétiques et inflationnistes, de l'instabilité de la chaîne d'approvisionnement et de l'évolution des objectifs de durabilité. La transformation numérique de l'industrie permettra aux entreprises d'être mieux équipées et de fonctionner avec plus de souplesse, d'agilité et de résilience. Les technologies et plateformes numériques sont essentielles pour renforcer les capacités, l'efficacité et l'accès aux technologies futures. Elles aident les entreprises à améliorer les procédés, exploiter les données et adopter de nouveaux et futurs modèles commerciaux.

L'usine du futur est pilotée par les données collectées dans l'atelier. Nous avons constaté de rapides progrès dans des technologies telles que l'intelligence artificielle (IA) et l'Internet industriel des objets (IIoT), qui devraient faciliter la gestion d'usines plus efficaces et de plus en plus automatisées. Cependant, l'utilisation de la connectivité en atelier pour faire fonctionner ces technologies en tant que

systèmes interconnectés dans l'espace de fabrication ne progresse pas au même rythme.

L'introduction de nouvelles technologies et de nouveaux procédés constitue un défi majeur pour toute entreprise et son personnel. Cela nécessite une stratégie claire et une volonté, dans toute l'organisation, d'adopter de nouvelles initiatives. En tant que fabricants, nous comprenons combien l'intégration d'actifs technologiques opérationnels est complexe dans un écosystème de données connecté. C'est là l'un des nombreux défis qui retardent l'adoption massive des technologies de fabrication avancées. Cependant, la contrainte à court terme que représente l'investissement dans les technologies de transformation numérique se traduira par des avantages concurrentiels à plus long terme.

Les technologies de pointe, y compris nos propres systèmes et capteurs, ont amélioré la rapidité et la précision avec lesquelles les données peuvent être saisies. Cependant, la capacité de visualiser, de normaliser, de gérer et d'analyser

des informations en temps réel repose sur la connectivité. Il n'est pas facile de connecter un atelier d'usinage, ce qui fait que beaucoup hésitent à adopter les changements nécessaires pour mettre en œuvre les futures techniques de fabrication.

Le défi de la connectivité : tout est « différent »

Chaque appareil dans l'atelier est une source précieuse d'informations sur les machines, les procédés et les pièces. Les données de fabrication révèlent ce qui est survenu dans le passé et ce qui arrive actuellement. Grâce à ces informations, vous pouvez prédire ce qui risque de se produire à l'avenir et même utiliser des interventions autonomes pour contrôler les procédés.

L'automatisation réussie d'une usine intelligente requiert la saisie, la transformation et la transmission cohérentes de ces données entre les différentes machines dans votre usine. La difficulté tient au fait que la plupart des fabricants établis, dont nous faisons partie, continuent d'utiliser les systèmes existants et n'ajoutent de nouvelles technologies que lorsque cela est nécessaire. La plupart des données relatives à l'atelier proviennent de sources multiples, notamment de capteurs, de contrôleurs et de machines

de générations différentes ou fabriquées par des fournisseurs distincts. Des appareils différents produisent des types de données différents et communiquent dans une multitude de langues. Mais comme la plupart de ces systèmes n'ont pas été conçus à l'origine en l'ayant à l'esprit, il peut s'avérer très difficile d'établir une connectivité et une intégration des données transparentes.

La connectivité est le fil numérique qui relie les machines à d'autres systèmes et entre elles. Elle leur permet de communiquer et d'échanger des informations. Il est essentiel de créer des environnements de production dans lesquels les données de fabrication peuvent circuler efficacement. La collecte de données diversifiées et la capacité à les comprendre, à communiquer avec elles et à en rendre compte de manière pertinente ouvrent la voie à l'exploitation d'une installation de production intelligente entièrement automatisée.

Désormais, grâce à Renishaw Central, notre nouvelle plateforme de données de fabrication intelligente pour le contrôle des procédés industriels, les entreprises qui cherchent à numériser l'intégralité de leurs opérations de fabrication peuvent faire les premiers pas pour que leurs équipements parlent le même langage.

Commencer à saisir des données exploitables sur les procédés

Toute entreprise qui se lance dans la numérisation a besoin de données, de beaucoup de données. Les données brutes de fabrication, provenant de sources multiples, peuvent être stockées dans un référentiel central. À partir de là, les diverses données non structurées peuvent être transformées en données structurées pour les tableaux de bord et autres outils de visualisation utilisés pour l'analyse des données.



Renishaw Central est différent dans la mesure où il fournit des données contextuelles liées au process. Vous pouvez filtrer les informations les moins importantes et utiliser ce qui reste pour des activités telles que l'analyse prédictive, le machine learning et l'optimisation des procédés. En rassemblant les informations de cette manière, vous pouvez découvrir des corrélations, des schémas et des tendances qui risqueraient de passer inaperçus si vous analysiez les données de manière isolée.



L'atelier **connecté** : relever le défi de la connectivité en atelier

Ce qui distingue notre plateforme de données des autres, c'est qu'elle peut collecter dans l'atelier des données exploitables pour le contrôle des procédés et les utiliser pour prendre des décisions en temps réel et mettre automatiquement à jour les procédés.



Renishaw Central : établir des connexions

La capacité de connecter des systèmes de mesure sur des machines présentes dans l'ensemble de l'atelier, de fournir des données exploitables à partir des machines connectées dans un emplacement central, et d'utiliser ces données pour mettre à jour automatiquement les contrôleurs de commande numérique réside au cœur de Renishaw Central.

La plateforme de données de fabrication intelligente Renishaw Central relie les appareils de mesure nouveaux et anciens de toute la chaîne de processus, y compris les mesures sur machine et les jauges d'atelier, les machines à mesurer tridimensionnelles (MTT) et les données de capteurs issues des systèmes de fabrication additive.

La plateforme peut collecter et présenter des données sur les procédés et la métrologie, offrant ainsi une vision claire des opérations de l'atelier. Elle standardise le flux de données vers et depuis l'atelier, permettant à divers systèmes et procédés d'accéder facilement aux données des appareils Renishaw. Ces données peuvent être utilisées pour analyser, identifier, prévoir et corriger les erreurs de processus avant qu'elles ne se produisent, pour un contrôle accru de votre production.

En quoi Renishaw Central est-elle différente ?

Notre plateforme de données offre un contrôle puissant sur la façon dont les informations sont transmises entre les appareils Renishaw, mais elle a aussi la capacité unique de se connecter à une gamme d'autres types de machines et de contrôleurs. Il existe plusieurs normes pour la communication entre les appareils industriels, mais elles ne sont pas vraiment « standardisées » et sont également sujettes à de constants changements.

Des informations à jour sur la machine et les tâches qui sont transmises par les machines à Renishaw Central sont mises à disposition de plusieurs manières, incluant une restitution basée sur des normes (telle que MTConnect®), des interfaces de programmation d'applications (API) ouvertes et la visualisation dans des vues de navigateur Web.

Ce qui distingue notre plateforme de données des autres, c'est qu'elle peut collecter dans l'atelier des données précises et exploitables pour le contrôle des procédés et les utiliser pour prendre des décisions en temps réel et mettre automatiquement à jour les procédés. Elle fonctionne également sur site, ce qui vous permet de bénéficier d'un retour d'information rapide et fiable sur le contrôle des procédés. Dès lors, vous pouvez utiliser des administrateurs locaux, être propriétaires de vos données et vous assurer que le contrôle des procédés ne dépend pas des connexions Internet.

L'atelier **connecté** : relever le défi de la connectivité en atelier



La connectivité, la régularité et le contrôle renforcent la confiance

Connectivité

Connectez plusieurs machines et appareils pour détecter automatiquement les machines en état de fonctionnement et déterminer pourquoi les machines inactives se sont arrêtées.



Régularité

Recueillez les données métrologiques des appareils connectés dans un emplacement central et améliorez la qualité tout au long du processus de fabrication.



Contrôle

Contrôlez les variables du processus et acquérez des connaissances opérationnelles au fil du temps. Grâce à un logiciel intelligent de contrôle des procédés, calculez automatiquement les ajustements et mettez à jour les correcteurs ou variables d'outils.



Confiance

Comprenez, tracez et renforcez la confiance dans vos processus et profitez des avantages d'une véritable fabrication sans lumière.



Renishaw Central vous permet de :

- Vous connecter à une machine autonome ou à plusieurs machines en réseau
- Saisir, transformer et transmettre les données de manière cohérente
- Comparer l'efficacité, la précision et la qualité des travaux, des machines et des sites
- Accéder à des fonctions d'analyse approfondie et consolider les données en temps réel sous forme de rapports
- Analyser et contrôler les performances des machines
- Examiner l'utilisation des appareils et la qualité des composants
- Signer et valider les pièces et les processus



La connectivité pour l'automatisation des procédés

De par sa conception, Renishaw Central prend en charge le contrôle des procédés automatisés. Il peut s'agir de données de mesure de palpage en cours de procédé, de données de comparaison en ligne (ou de proximité) ou de données d'inspection par MMT en fin de ligne. Les résultats sont collectés par Renishaw Central, où le logiciel de contrôle intelligent des procédés (IPC) fournit un retour d'information automatique en boucle fermée.

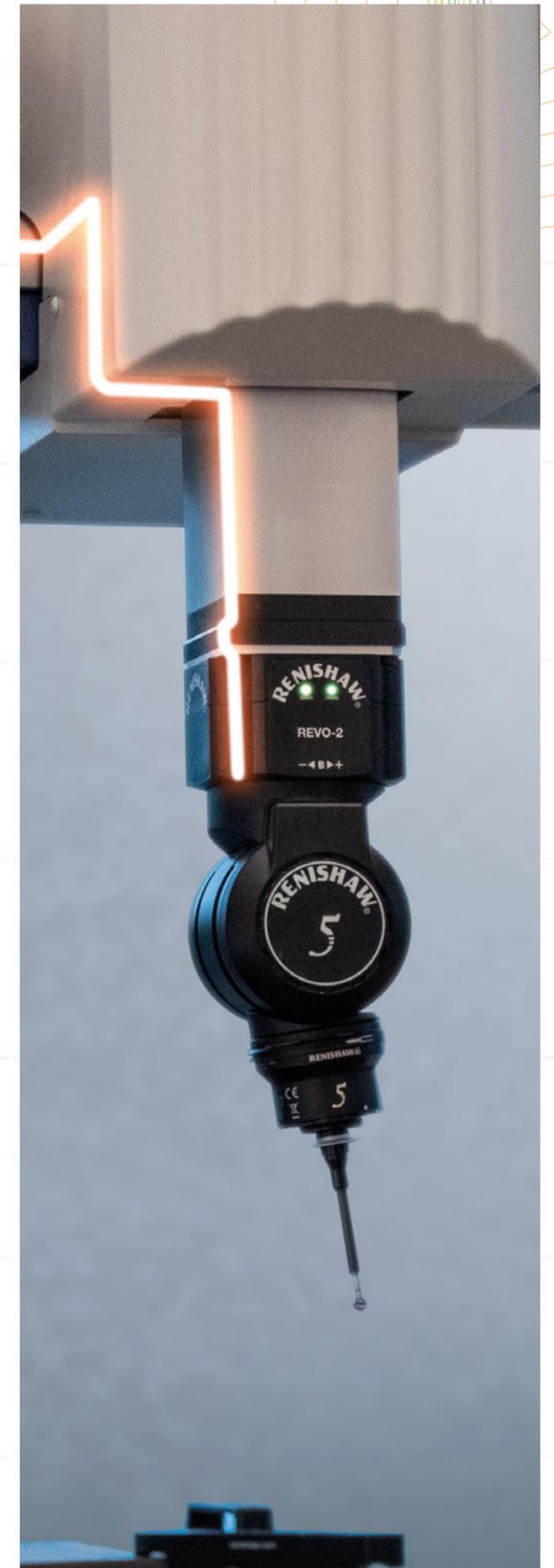
La flexibilité du système permet d'utiliser les données de mesure de n'importe quel appareil pour contrôler les processus sur n'importe quelle machine à commande numérique. Dans un contexte d'automatisation, Renishaw Central garantit que la qualité des pièces est surveillée, suivie et prise en compte. Cela permet de répondre à une préoccupation bien connue des utilisateurs de l'automatisation, à savoir que, sans supervision, les systèmes d'automatisation peuvent « produire des déchets à un rythme impressionnant ».

L'amélioration de l'interconnectivité entre les systèmes facilite la mise en œuvre de l'automatisation. La fabrication en continu dépend d'une connectivité fiable et d'un flux continu de données entre les machines, les capteurs et les systèmes de contrôle pour la surveillance en temps réel, le contrôle des procédés et la coordination des procédés automatisés.

Grâce aux données précises et exploitables de Renishaw Central, vous pouvez mettre en œuvre l'automatisation des procédés d'usine intelligente tout en améliorant et modernisant en permanence vos procédés. En mettant en place des technologies efficaces d'automatisation des processus, vous pouvez commencer à appliquer l'automatisation physique et à tirer davantage de valeur de vos équipements.

Le contrôle automatisé des processus vous permet de :

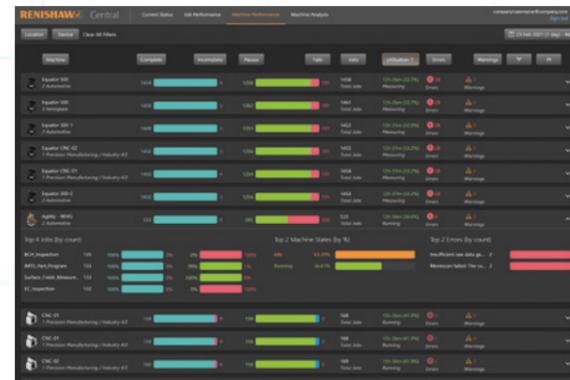
- Prévoir, identifier et corriger les erreurs de processus avant qu'elles ne surviennent
- Surmonter les pénuries de compétences dans les ateliers
- Augmenter le temps de fonctionnement et le rendement des machines sans en ajouter d'autres
- Minimiser les besoins en électricité
- Éliminer les déchets de composants





L'atelier **connecté** : relever le défi de la connectivité en atelier

Nous soutenons nos clients partout dans le monde avec leurs ambitions de fabrication intelligente en les aidant à exploiter dès maintenant leurs « usines du futur ». Renishaw Central vous permet de connecter des capteurs de mesure sur des machines dans l'ensemble de l'atelier, de surveiller les données des machines connectées à partir d'un emplacement central et d'utiliser les données collectées pour mettre à jour les contrôleurs de commande numérique.



Nous avons récemment mis en place la connectivité Renishaw Central dans nos ateliers d'usinage bien établis, de faible volume et de grande variété au Royaume-Uni. Notre équipe de services de fabrication a créé un entrepôt central pour collecter les données relatives à la métrologie, à la qualité et à l'utilisation afin d'améliorer la prise de décision proactive dans nos ateliers et de réduire les hypothèses lors de la résolution des problèmes. Cependant, Renishaw Central nous a rapidement présenté des données exploitables qui, autrement, seraient restées cachées.



Développée dans nos ateliers d'usinage

La fonctionnalité de Renishaw Central a été développée et testée sur nos sites de Miskin et Stonehouse au Royaume-Uni. Depuis plus de 30 ans, nous utilisons les données recueillies dans nos ateliers pour automatiser nos processus de production. En reliant nos systèmes physiques, nos capteurs et nos procédés à des systèmes informatiques et à des logiciels, nous avons développé des règles puissantes pour contrôler les processus.

La configuration du contrôle des procédés et les règles et options disponibles dans le logiciel Renishaw Central ont toutes été saisies, apprises et développées dans nos ateliers d'usinage. Notre expérience dans l'affinement du contrôle des procédés automatisés en boucle fermée a été intégrée à Renishaw Central. Ce que nous avons appris dans nos usines nous permet d'aider nos clients avec des logiciels et des applications conviviaux conçus pour eux.

ÉTUDE DE CAS

Nos ateliers d'usinage au Royaume-Uni ont utilisé Renishaw Central pour augmenter la disponibilité hebdomadaire des machines de 79 heures

Renishaw Central est née de notre propre besoin de numériser, de visualiser et de commander les procédés de fabrication et de mesure au sein de nos installations de production. Nous voulions réduire les hypothèses lors de la résolution de problèmes et soutenir l'adoption d'un contrôle automatisé des procédés. Nous sommes confrontés aux mêmes défis que nos clients, nous sommes convaincus que nous avons créé une solution numérique capable de générer des données exploitables dans tous les ateliers d'usinage.

Le défi

En tant que fabricants nous-mêmes, nous devons relever les mêmes défis que nos clients. Nos principales priorités sont l'amélioration des procédés et la réduction des temps d'arrêt et des déchets. En définitive, toute amélioration des procédés peut avoir une incidence significative sur la productivité et la rentabilité d'un atelier de fabrication.

La solution

Confiants dans les capacités de Renishaw Central, nous avons décidé de le mettre en œuvre sur tous nos sites de production au Royaume-Uni. Cette puissante plateforme permet de collecter des données à partir de plusieurs machines réparties sur différents sites. Cela nous a aidé à approfondir les données et à identifier des tendances et des modèles qui auraient pu passer inaperçus. Grâce à Renishaw Central, nous pouvons surveiller l'état des machines, évaluer leur fonctionnement, identifier les erreurs et d'obtenir des informations précieuses sur la qualité du point de vue de la métrologie.

Les résultats

Sur les 23 cellules d'automatisation impliquées dans l'étude initiale, nous avons obtenu une augmentation hebdomadaire de 27,5 heures de la disponibilité des machines. Renishaw Central et les améliorations de la productivité ont ensuite été introduites dans 66 cellules d'automatisation, ce qui a permis d'augmenter les gains de manière correspondante.

La connectivité de Renishaw Central avec Microsoft® Power BI a permis d'analyser les données détaillées des procédés, démontrant clairement que 82 % des arrêts d'automatisation étaient associés aux deux principaux types d'erreur. Des mesures correctives ciblées, axées spécifiquement sur ces deux erreurs, ont aidé à réduire de manière significative le nombre d'arrêts non planifiés. La diminution des arrêts augmente la disponibilité des machines et des opérateurs pour d'autres tâches.

Le processus de réglage pour la fabrication de nouvelles pièces sur des tours CNC à poupée mobile (de type suisse) est traditionnellement un domaine dans lequel l'automatisation est difficile à appliquer. Les premiers essais d'application de la fonctionnalité IPC de Renishaw Central à ces machines indiquent une réduction possible du temps de préparation de l'ordre de 85 % pour les pièces les plus complexes.



Les nouveaux et futurs modèles commerciaux

Exploiter les nouvelles tendances en matière de fabrication

Êtes-vous prêts à adopter de nouveaux modèles commerciaux et à transformer la manière dont votre entreprise crée, fournit et capture de la valeur ?

Historiquement, les plus grandes périodes de croissance économique significative ont été alimentées par des révolutions industrielles. La première est apparue au milieu du 19^e siècle, grâce à l'introduction de la vapeur et à la mécanisation du travail manuel. La deuxième est intervenue avec la création de la chaîne de montage électrifiée par Henry Ford au début du 20^e siècle. Puis, dans les années 1970, l'électronique et l'informatique sont venues automatiser la fabrication et la production. Chaque révolution industrielle a créé une croissance économique majeure en transformant la productivité de l'époque.

Aujourd'hui, la numérisation industrielle et la fusion rapide des technologies physiques et numériques – la quatrième révolution industrielle – vont de nouveau stimuler la croissance et nous permettre de fabriquer des produits de meilleure qualité et plus intelligents.

À l'heure actuelle, les entreprises se préoccupent non seulement de leur productivité et de la commercialisation rapide et efficace de leurs produits, mais aussi de trouver des moyens d'exploiter la technologie à leur avantage. Dans notre paysage économique et géopolitique en constante évolution, la productivité seule ne suffit plus.

De plus en plus d'entreprises de fabrication cherchent à concevoir des produits de plus en plus innovants et personnalisés dans des usines plus petites, plus agiles et multiproduits. Elles veulent le faire à proximité du consommateur final, et dans le même temps, et pour le même coût unitaire, que celui nécessaire à leur production de masse. De tels objectifs nécessitent des stratégies de production flexibles.

La quatrième révolution industrielle apportera les éléments clés dont nous avons besoin pour la croissance, à savoir la productivité et la flexibilité. Il sera dès lors possible de produire un lot d'un seul produit pour le même coût et le même délai par unité que pour un lot de nombreux produits.

Pourquoi faire des compromis ?

✓ Vitesse ✓ Précision ✓ Flexibilité

Historiquement, la mesure de précision nécessitait plusieurs appareils, avec une vitesse souvent limitée par les contraintes fondamentales de conception de la MMT.

Le système REVO® de Renishaw surmonte le défi de vitesse/précision typique des MMT avec la technologie brevetée à 5 axes. Il offre une gamme de capteurs interchangeable, comprenant déclenchement par contact et mesures de scanning, état de surface, mesures de vision sans contact et d'épaisseur à ultrasons, sur une seule MMT.

Le système REVO définit la norme pour une mesure MMT multi-capteurs rapide, précise et flexible, sans compromis.



Les nouveaux et futurs modèles commerciaux

Quels facteurs favorisent l'innovation en matière de modèles commerciaux ?

La numérisation industrielle nous offre des possibilités passionnantes de réimaginer la manière dont nous concevons, fabriquons et vendons les produits. Au cours des 50 années qui se sont écoulées depuis la création de notre entreprise, le cycle de vie du modèle commercial moyen est passé d'une quinzaine d'années à moins de cinq ans. Les nouvelles technologies de production aident les fabricants et les chaînes d'approvisionnement à développer de nouveaux modèles commerciaux qui offrent des avantages à plus long terme et une plus grande valeur pour le consommateur. Il ne s'agit pas nécessairement d'abandonner les modèles commerciaux actuels, mais plutôt d'en introduire de nouveaux qui créent de nouvelles possibilités de revenus et de croissance. Les facteurs qui poussent les entreprises à rechercher de nouveaux modèles sont la demande, la disruption et la numérisation.

Les tendances en matière de demande des consommateurs :

- Une hyper personnalisation
- l'e-commerce
- Une demande des consommateurs en évolution rapide
- Des produits à faible empreinte carbone
- Des produits réutilisables
- Des matériaux recyclables
- Une simplicité d'achat
- Des informations transparentes sur les produits
- Une innovation rapide des produits

Les comportements des acheteurs changent constamment. Historiquement, le défi pour les fabricants a été de prévoir et de répondre à une demande qui évolue de plus en plus rapidement. Toutefois, la planification de la production ne consiste plus tant à prévoir qu'à produire à la demande. Qu'est-ce que les consommateurs d'aujourd'hui apprécient vraiment et à quoi ressemblera leur expérience en matière de choix, d'achat et de réception des marchandises à l'avenir ?

Certains n'attendent rien de moins que des produits électroniques grand public très bien conçus et parfaitement usinés, commandés en ligne, livrés le jour même et dont la mise à niveau vers le dernier modèle est prévue dans les 12 prochains mois. D'autres ne seront pas impressionnés si leur expérience d'achat n'est pas personnalisée avec une multitude d'options et de spécifications uniques. Un nombre croissant de personnes souhaitent également des produits à faible empreinte carbone et qui peuvent être réutilisés et/ou recyclés.

Pour répondre à un tel éventail de qualités et de spécifications de produits nouveaux et différents, les fabricants et les chaînes d'approvisionnement doivent se montrer plus agiles, plus flexibles et être en mesure de collaborer.



Privilégier la personnalisation

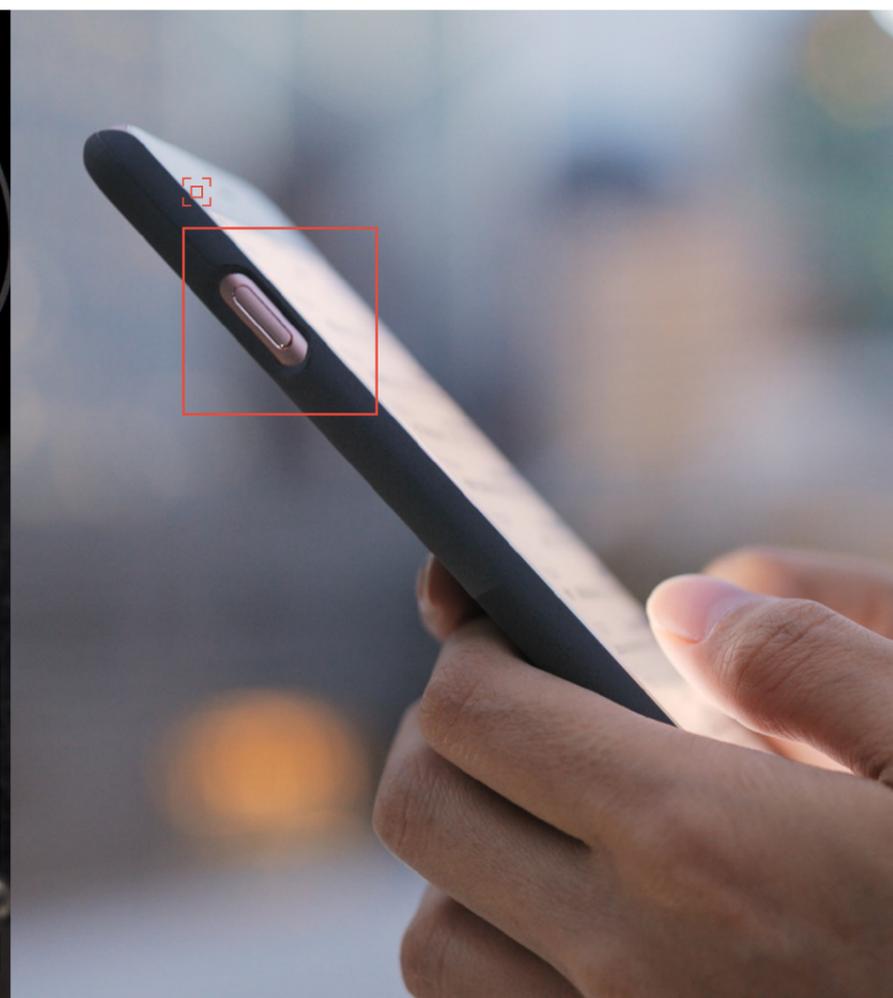
De nombreux consommateurs recherchent désormais des produits sur mesure offrant une expérience d'achat plus personnelle et une valeur ajoutée par rapport aux produits standard. Les modèles commerciaux évoluent aujourd'hui pour refléter cette tendance en donnant aux clients ce qu'ils veulent, et non en leur disant ce qu'ils peuvent avoir.

La fabrication de masse se concentre sur la production continue d'un produit standard en grandes quantités pour le coût le plus bas. Les processus de production sont rigides et les modifications de conception coûteuses, car elles nécessitent un réinvestissement dans l'outillage et les processus de fabrication.

À l'inverse, la fabrication sur mesure se concentre sur le processus de conception et de fabrication de produits sur la base des spécifications individuelles du client. Ce type de production repose sur un processus manuel dont le débit est beaucoup plus faible. En outre, il est difficilement adaptable, ce qui rend les coûts et les délais de livraison inacceptables pour la plupart des clients.

Alors que la demande de personnalisation augmente, ni la fabrication de masse ni la fabrication sur mesure traditionnelles n'apportent des solutions viables. La nouvelle approche est la « personnalisation de masse », qui conjugue la flexibilité et l'individualité de la personnalisation avec les volumes élevés et les faibles coûts unitaires associés à la production de masse.

Les technologies avancées de fabrication et de production joueront un rôle clé dans la croissance de la personnalisation de masse, en permettant aux entreprises d'exploiter les données pour gérer des environnements de production de plus en plus flexibles, capables de fabriquer des pièces à la demande.





Les nouveaux et futurs modèles commerciaux

Utiliser les données pour prendre le contrôle

La collecte de données de process complet est inestimable pour la connaissance, l'analyse et l'amélioration des process de fabrication. Elle offre aux usineurs la possibilité de prévoir, d'identifier et de corriger les erreurs de process avant qu'elles ne surviennent et de regrouper ces données pour le machine learning. L'étude du process global d'une fabrication permet d'accroître l'efficacité des différentes opérations, de simplifier l'utilisation et d'optimiser les prises de décisions d'amélioration.

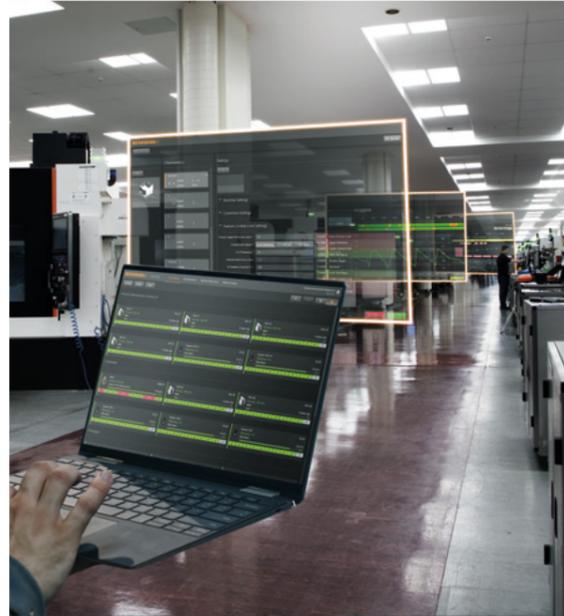
Notre gamme de technologies de métrologie industrielle soutient la fabrication intelligente. Vous pouvez ajuster et maintenir le contrôle des procédés d'usinage à commande numérique automatiquement, sans l'intervention manuelle de personnel qualifié. Les résultats du palpage des machines-outils et de la mesure hors machine, par exemple, peuvent fournir des informations en temps réel sur le processus et des données traçables sur l'inspection des caractéristiques individuelles, qui peuvent être utilisées pour la mise à jour des corrections d'outils et l'ajustement automatique des dérives du process.

Notre logiciel IPC (Intelligent Process Control) peut afficher les variations entre les caractéristiques produites sur plusieurs pièces et identifier les dérives du process ou l'usure de l'outil. Il communique alors une instruction au contrôleur de la machine-outil afin qu'il mette à jour le correcteur d'outil et qu'il reprenne le contrôle du process.

Notre nouvelle plateforme de connectivité et de données de fabrication, Renishaw Central, vous aide à accéder aux bonnes données de fabrication au moment opportun, afin de mieux comprendre les process de production et d'améliorer leur contrôle, ainsi que la qualité des pièces.

La capacité de connecter des systèmes de mesure sur des machines présentes dans l'ensemble de l'atelier, de fournir des données exploitables à partir des machines connectées dans un emplacement central, et d'utiliser ces données pour mettre à jour automatiquement les contrôleurs de commande numérique réside au cœur de Renishaw Central.

Le contrôle des variables et l'obtention de connaissances sur une période prolongée permettent de fournir des informations sur l'ensemble de vos process de fabrication, aujourd'hui, demain et à n'importe quel moment dans le futur.



Les stratégies de production de la fabrication intelligente offrent des niveaux de personnalisation plus élevés, ce qui permet aux usineurs de produire des produits sur mesure en grande variété et en faible quantité, voire en un seul lot.



La tendance à la personnalisation de masse exige des process de fabrication capables de s'adapter à une grande variété de produits, souvent dans des délais courts. Un équipement flexible ou programmable est essentiel.

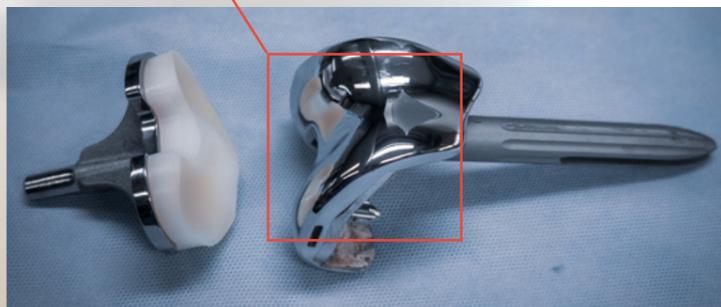
Les nouveaux et futurs modèles commerciaux

Accélérer la commercialisation

Parmi les autres technologies de fabrication qui favorisent la personnalisation et la flexibilité, citons la fabrication additive (AM), également appelée impression 3D. Il s'agit de créer une pièce en trois dimensions à partir d'un fichier numérique. De fines couches de matériaux sont utilisées pour créer des formes complexes impossibles à produire à l'aide de techniques « traditionnelles » telles que le moulage, le forgeage ou l'usinage. Les nouvelles possibilités de conception offertes par l'AM permettent notamment de concevoir et de tester des pièces et des outils auparavant impossibles à réaliser, de combiner plusieurs composants dans la production, de minimiser l'utilisation de matériaux et de réduire les coûts d'outillage.

Traditionnellement une phase coûteuse du développement de produits, le prototypage est utilisé pour simuler, valider et lancer des produits innovants. Aujourd'hui, l'utilisation de l'AM peut réduire considérablement le temps et les coûts de développement des prototypes, ainsi que le temps et le coût de production des pièces personnalisées.

La liberté de conception offerte par l'AM favorise une personnalisation et une flexibilité de masse. Il est désormais possible de produire des pièces entièrement personnalisées, et par voie de conséquence, plusieurs conceptions personnalisées en une seule fabrication ou un seul lot. Nos systèmes d'AM sont utilisés pour valider des conceptions et transférer rapidement la production d'un prototype à une production commerciale, aidant ainsi les communautés de fabrication et de conception à commercialiser plus rapidement que jamais de nouveaux produits et composants.



En incorporant des produits personnalisés à côté de leurs produits de base, les entreprises peuvent répondre à la demande de produits personnalisés lorsque l'individualisation apporte une valeur ajoutée.



Nous concevons et fabriquons des systèmes de fabrication additive pour produire des pièces à partir d'une variété de métaux, en utilisant un processus appelé fusion sur lit de poudre métallique.

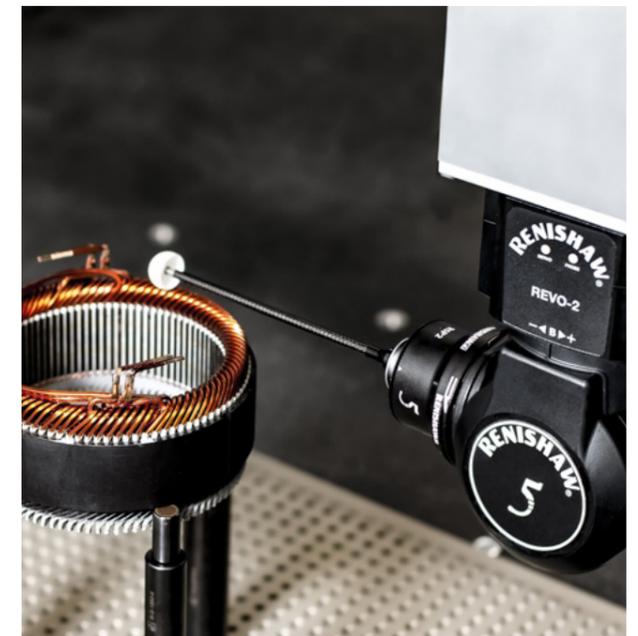
Le développement rapide de produits

Les temps de développement et les cycles de vie des produits sont plus courts. Peu d'entreprises peuvent réinvestir dans l'outillage et l'équipement nécessaires chaque fois que la conception d'un produit change ou qu'un nouveau produit innovant est mis au point. Les fabricants doivent plutôt investir dans des équipements d'usinage et de mesure polyvalents, qui peuvent être reprogrammés ou réutilisés.

Les systèmes de métrologie et les capteurs de Renishaw sont de plus en plus utilisés pour soutenir la fabrication flexible. Avec notre système de comparaison Equator™, par exemple, vous pouvez gagner du temps et améliorer l'efficacité des processus d'inspection multi-dispositifs. Le comparateur en ligne programmable reste centré sur les processus et offre des services d'assurance qualité à proximité du point de fabrication. Et il commence à remplacer les dispositifs traditionnels de comparaison dans une série de secteurs évoluant rapidement, dont celui des véhicules électriques.

L'intégration des comparateurs Equator dans votre processus de production peut réduire considérablement le temps de mesure en atelier. Le système Equator peut fournir une méthode rapide de mesure des pièces avec la flexibilité nécessaire pour s'adapter à des exigences de projet différentes et changeantes.

Les innovations en matière de produits nécessitent souvent des pièces de plus en plus complexes, c'est pourquoi nous avons intégré la fonctionnalité multicapteurs et la capacité



de mesurer une variété de types de caractéristiques dans un grand nombre de nos produits. Par exemple, nos systèmes de palpage pour machines-outils et machines à mesurer tridimensionnelles (MMT) permettent de mesurer l'état de surface et l'ondulation.

Les équipements de métrologie multicapteurs peuvent transformer les capacités de fabrication et assurer la polyvalence en permettant la mesure d'une grande variété de caractéristiques de pièces différentes sur une seule plateforme. Le système de palpage Renishaw REVO® 5 axes sur MTT avec multicapteurs scanne rapidement les pièces afin d'inspecter leur forme et leur état de surface sur une seule plateforme intégrée. En augmentant la quantité de travail pouvant être effectuée sur une seule MMT, il n'est plus nécessaire d'avoir recours à d'autres équipements dédiés, ce qui libère un espace précieux dans l'atelier. L'ajout de la mesure automatique de l'état de surface permet également de réduire le nombre de déplacements d'une pièce entre les plateformes et le risque d'endommagement.

La conception pour la fabrication (DfM) consiste à optimiser le processus de fabrication d'un produit lors de sa conception. Cela signifie que vous pouvez vous assurer que le produit est facile et efficace à fabriquer, à assembler et à tester. Les méthodologies DfM éprouvées en matière d'usinage et d'inspection permettent non seulement de réduire les coûts de fabrication et de garantir une qualité et une fiabilité élevées, mais aussi d'accélérer la mise au point de nouveaux produits. Le DfM est largement utilisé dans des industries telles que l'automobile, l'aérospatiale, l'électronique et les biens de consommation.



Les nouveaux et futurs modèles commerciaux

Des centres de production locaux

Pour accélérer la mise sur le marché des innovations produites et atteindre les objectifs en matière d'offre et de demande, les entreprises pourraient avoir intérêt à renforcer leur collaboration avec d'autres partenaires. Il pourrait s'agir notamment d'externaliser la fabrication auprès de tiers spécialisés ou d'utiliser des centres de fabrication locaux. Les nouveaux modèles respectueux de l'environnement comprennent la fabrication de produits « sur commande » et à proximité du consommateur final. Les marchandises ne devraient pas traverser la planète et rester stockées avant d'atteindre le client final.

Nombreux sont ceux qui ont constaté, à l'occasion de la pandémie et des périodes de tensions géopolitiques, que les lieux d'approvisionnement doivent être flexibles. L'approvisionnement distribué, avec des usines et des fournisseurs répartis sur plusieurs sites, peut vous aider à rester productifs. La nécessité d'une fabrication flexible et robuste, soutenue par l'information numérique, est cruciale.

La mondialisation entre dans une nouvelle ère et les changements seront importants. À mesure que les économies émergentes s'enrichissent, la nouvelle révolution industrielle accélérera la transition de ces marchés vers un modèle de croissance fondé sur la consommation intérieure.

La disruption offre aux fabricants la possibilité de rechercher des moyens nouveaux et innovants d'aborder la production et de répondre de façons novatrices aux demandes nouvelles et radicalement différentes des clients.

Pour les économies plus matures, le « rapatriement de la production » créera des emplois, augmentera la productivité et stimulera la croissance. Toutefois, cela nécessitera également un changement majeur d'attitude à l'égard de l'industrie manufacturière, ainsi que le recyclage de la main-d'œuvre nationale.

Le coût de fabrication des biens sera bientôt le même, où que l'on se trouve dans le monde, et la quatrième révolution industrielle a le potentiel de promouvoir une croissance durable dans toutes les économies.



Disruption ! Présente-t-elle vraiment un avantage ?

La disruption affecte notre capacité à livrer des produits, à gérer la chaîne d'approvisionnement et à servir les clients de manière traditionnelle. Elle peut prendre de nombreuses formes, notamment un conflit commercial géopolitique, l'évolution des réglementations relatives au changement climatique et, bien sûr, une pandémie mondiale. Les technologies de fabrication avancées peuvent contribuer à y remédier et même offrir des possibilités d'acquiescer un avantage concurrentiel.

La chaîne d'approvisionnement de l'industrie de fabrication est essentielle à l'économie mondiale. Peu de choses ont mis cela en évidence aussi clairement que les perturbations généralisées et inattendues causées par la COVID-19. La pandémie mondiale a contraint de nombreuses entreprises à accélérer leurs plans de mise en œuvre de la numérisation industrielle pour rester en activité.

Au début de l'année 2020, la plupart des usieurs en étaient encore aux prémices de leur transformation numérique, ayant tendance à se concentrer sur l'efficacité et à produire plus avec moins, plutôt que d'explorer les opportunités à plus long terme et la fabrication à la demande. La pandémie a toutefois suscité un nouveau sentiment d'urgence, obligeant chacun à repenser sa stratégie numérique et, dans certains cas, à explorer de nouvelles possibilités.

Nous nous sommes toujours efforcés de trouver des solutions aux problèmes concrets de nos clients, et notre gamme de technologies d'automatisation a contribué à aider nos partenaires à s'adapter rapidement aux exigences nombreuses et variées de la pandémie. Par exemple, lorsqu'une distanciation sociale était nécessaire dans les environnements industriels, les fabricants comme nous ont dû réduire le nombre de personnes se déplaçant sur les sites. Le moyen le plus efficace d'y parvenir sans réduire la productivité a été d'augmenter l'automatisation.

Dans nos installations de production au Royaume-Uni, nous assurons une fabrication très productive à faible

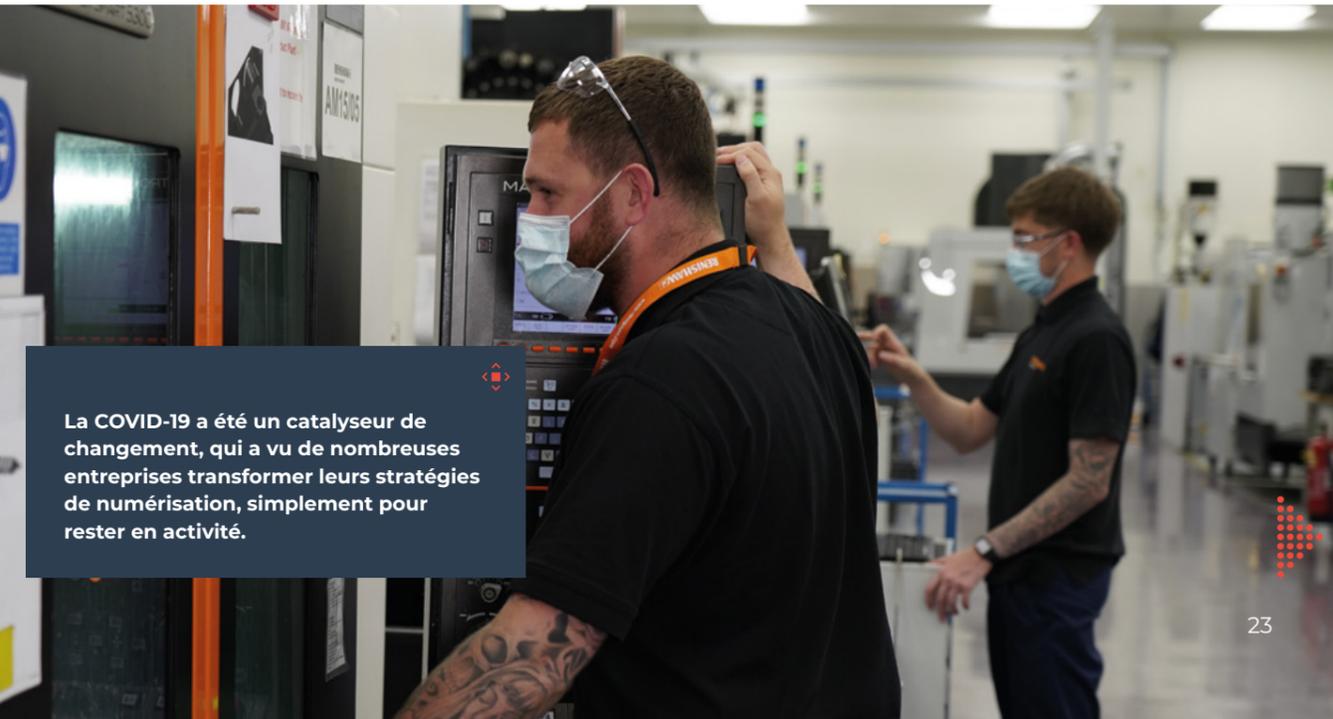
volume et à grande variété. Lorsque la gamme de produits est imprévisible ou susceptible de changer, nous utilisons le palpement sur machine, qui a fait ses preuves pour maximiser l'efficacité, la qualité, la capacité et la précision des machines-outils. L'automatisation des activités traditionnellement manuelles, telles que le réglage des pièces et la surveillance des processus, simplifie les opérations et réduit les interventions manuelles.

Nos solutions de palpement sur machine pour les machines-outils à commande numérique comprennent la technologie SPRINT™ avec des capacités de déclenchement par contact et de numérisation. La technologie SPRINT garantit un réglage et une mesure automatisés des pièces à grande vitesse et avec une grande précision, la détection de formes caractéristiques et la surveillance de l'état de surface. De nombreuses entreprises qui sortent des bouleversements provoqués par la pandémie appliquent aujourd'hui ce type de nouvelles technologies pour remodeler leurs opérations autour des thèmes de la flexibilité, de la résilience et de la durabilité.

La disruption peut révéler des opportunités de rechercher des moyens nouveaux et innovants d'aborder la production et de trouver des façons novatrices de répondre à des demandes de clients radicalement différentes.



Notre technologie de balayage sur machine SPRINT favorise la flexibilité, la résilience et la durabilité.



La COVID-19 a été un catalyseur de changement, qui a vu de nombreuses entreprises transformer leurs stratégies de numérisation, simplement pour rester en activité.



Les nouveaux et futurs modèles commerciaux

La numérisation industrielle

La transformation numérique de l'industrie a le pouvoir d'améliorer et de contrôler de nombreux aspects du processus de fabrication, ce qui nous permet à tous de développer de nouveaux modèles commerciaux qui changent la donne et sont capables de répondre aux nouvelles demandes des clients. Avec la disponibilité de données et d'informations en temps réel sur la fabrication, les entreprises peuvent réagir et prendre des décisions plus rapidement. Elles favorisent également l'analyse prédictive pour améliorer la conception des futurs produits et processus.

L'optimisation de l'interconnexion entre les systèmes et la facilité d'accès à l'automatisation seront également essentielles pour garantir l'adoption de nouveaux processus et de nouvelles technologies. Les usineurs ayant adopté la fusion des technologies physiques et numériques resteront compétitifs en utilisant ces technologies de fabrication avancées pour continuer à transformer leurs activités et à innover.

Alors que la dernière révolution industrielle transforme la productivité d'aujourd'hui, nous sommes convaincus que nos clients industriels seront en mesure d'adopter de nouveaux modèles business innovants et de devenir les usines intelligentes de demain.

De nombreuses entreprises remodelent leur fabrication autour des thèmes de la flexibilité, de la résilience et de la durabilité avec l'aide des technologies de l'industrie 4.0.

CONCEPTION | FABRICATION | MACHINE | INSPECTION



La chaîne totale du process AM

Votre partenaire pour la fabrication additive (AM) peut-il fournir une expertise et une assistance globale ?

Une seule entreprise dans l'industrie de l'impression 3D propose des technologies et une expertise qui fournissent à la fois une impression 3D des métaux hautement productive ET un contrôle de tous les procédés en aval et du processus de finition.

Pour un contrôle de procédé global des pièces AM, adressez-vous à Renishaw dès maintenant.



L'INNOVATION EN ACTION

Renishaw produit des supports imprimés en 3D pour aider l'ESA à étudier Jupiter et ses satellites

L'Agence spatiale européenne (ESA) dirige une mission d'étude de Jupiter et de ses lunes, et utilise pour ce faire 11 supports fabriqués de manière additive (AM).

Produits à partir de l'alliage d'aluminium le plus résistant pour l'impression 3D, Scalmalloy®, ces supports sont 50 % plus légers que les supports traditionnels, grâce à une collaboration entre CATEC, Airbus, l'ESA et le CTD.

Notre filiale espagnole, Renishaw Iberica, a travaillé, en étroite collaboration avec CATEC pour concevoir ces supports, et nous sommes ravis de participer à cette mission passionnante.

La sonde spatiale JUICE a été lancée le 14 avril 2023 et atteindra Jupiter en 2030, où elle passera au moins trois ans à effectuer des observations détaillées.



Image principale : vaisseau spatial : ©ESA/ATC medialab ; Jupiter : ©NASA/ESA/J. Nichols (Université de Leicester) ; Ganymède : ©NASA/JPL ; Io : ©NASA/JPL/Université d'Arizona ; Callisto et Europe : ©NASA/JPL/DLR.
Image en médaillon JUICE préparé en vue de son ravitaillement : ©2023 ESA-CNES-ARIANESPACE / Optique vidéo du CSG - P BAUDON

LA FABRICATION CHEZ RENISHAW

Découvrez comment nous utilisons nos propres technologies pour augmenter les niveaux d'automatisation, de productivité et de capacité de nos ateliers d'usinage

Renishaw est surtout connu pour la conception, le développement et la fourniture de solutions de mesure de précision et de contrôle des processus pour les usineurs.

Nos produits sont utilisés dans l'industrie manufacturière depuis les années 1970, en particulier dans les domaines de l'usinage CNC et du contrôle qualité.

En tant qu'entreprise verticalement intégrée, nous disposons d'importantes capacités de fabrication en interne et utilisons nos propres produits pour la fabrication de précision des technologies que nous vendons. De fait, notre propre équipe de services de fabrication compte parmi nos clients les plus exigeants et les plus perspicaces.

Ces équipes de spécialistes expérimentés en conception de processus, d'ingénieurs de production et de techniciens de qualité intègrent habilement les technologies Renishaw dans leurs opérations quotidiennes d'usinage CNC. Elles posent des questions, fournissent un retour d'information sur les performances actuelles des produits et n'hésitent pas à remettre en question les nouvelles idées. Une nouvelle technologie n'est introduite dans notre atelier que s'il est prouvé qu'elle offre des avantages en termes d'efficacité ou de fabrication qui sont au moins égaux à ceux d'un processus établi.

Notre expérience en matière de fabrication est inestimable et nous croyons en nos produits. Leur utilisation quotidienne dans nos usines nous a permis d'atteindre une capacité constante, des niveaux élevés de productivité et des coûts réduits. L'intelligence que notre entreprise obtient de nos ateliers, par ceux qui appliquent nos technologies dans le monde réel, est vitale pour le développement des produits. Si un produit nous convient, il est probable qu'il conviendra à nos clients. Bienvenue dans notre monde, celui de la fabrication de précision...

Notre atelier de fabrication de machines à commande numérique est un excellent banc d'essai pour notre large gamme de produits complémentaires de métrologie industrielle, mais il doit toujours y avoir une bonne raison de changer ou d'ajouter des éléments aux méthodologies actuelles.



Comment nous appliquons nos technologies : la Productive Process Pyramid™

La variation des processus est le principal obstacle à un usinage cohérent, efficace et productif. Pour lutter contre les variations incontrôlées dans nos ateliers, nous avons mis en place un cadre de contrôle autour de nos processus d'usinage. Nous l'appelons notre Productive Process Pyramid™. L'adoption d'une approche structurée nous aide à identifier les sources de variation, notamment les matières premières, les conditions environnementales dans l'usine, les capacités des machines-outils et, bien sûr, l'erreur humaine.

Notre Pyramide comporte quatre niveaux de contrôle distincts qui, lorsqu'ils sont appliqués au moment opportun, se renforcent mutuellement pour éliminer systématiquement les variations du processus d'usinage. Tout ce qui peut affecter les variables d'usinage est pris en compte dans la Pyramide.



Nous sommes fiers de figurer parmi les fabricants les plus efficaces au monde. Les visiteurs remarquent souvent la propreté de nos installations de fabrication ultramodernes.



LA FABRICATION CHEZ RENISHAW

1.



Fondations des procédés

Les fondations des installations de fabrication de pointe

Chaque niveau de la Pyramide met en jeu une série de contrôles qui visent ensemble les sources de variation du procédé d'usinage. La phase relative aux fondations des procédés sert à garantir des conditions stables pour l'usinage. Grâce au contrôle et à l'optimisation des performances des machines, nous disposons d'une plateforme stable pour réaliser nos opérations d'usinage. Ceci est essentiel pour l'automatisation de nos procédés de fabrication.

Les contrôles préventifs nécessaires suivants sont appliqués pour réduire le nombre de sources d'écarts avant le début de l'usinage :

- Performances des machines
- Contrôles d'entrées et d'environnement
- Conception de processus
- Conception pour la fabrication

L'étalonnage joue un rôle clé pour les fondations des procédés. Nos systèmes sont dotés d'alertes intégrées qui nous indiquent quand calibrer nos machines. Cela nous donne confiance dans ce que nous produisons. Même les meilleures machines et les opérateurs les plus qualifiés produiront des pièces défectueuses s'il y a des erreurs de positionnement dans la machine-outil. Pour contrôler l'état de nos machines à CN, nous avons mis en place des procédés et des calendriers réguliers et reproductibles pour vérifier l'état de nos machines-outils.



Notre Ballbar QC20, dispositif de haute précision, permet d'identifier et de quantifier toute une série de sources d'erreurs machine. Ce test rapide fournit une évaluation rapide et puissante des performances machine pour identifier où et quand une mesure corrective peut être nécessaire. Le Ballbar QC20 peut réaliser des tests couvrant les trois plans orthogonaux à partir d'une seule installation, en réalisant un arc de 220° dans deux des plans et un arc complet de 360° dans le troisième. Le logiciel Ballbar 20 génère des rapports de diagnostic pour un diagnostic

Ballbar QC20 : la vérification des performances des machines-outils selon les normes de l'industrie

Garantit la précision des pièces usinées par des machines à commande numérique, dès le premier coup.

- Diminue les temps d'indisponibilité des machines, les rebuts et les frais d'inspection.
- Met en œuvre une maintenance prédictive basée sur les faits.



« Nous utilisons régulièrement le Ballbar QC20 dans l'atelier d'usinage pour vérifier la capacité géométrique des machines-outils à commande numérique. En cas de défaillance, nous utilisons le Ballbar pour diagnostiquer rapidement les problèmes qui peuvent nécessiter des mesures correctives. Le Ballbar QC20 est très intuitif et son interface utilisateur permet une approche efficace et cohérente sur toutes nos plateformes d'usinage. »

Dan Thomas, ingénieur principal de maintenance

rapide des performances de la machine-outil. Les erreurs sont classées en fonction de leur importance pour les performances globales de la machine.

Notre interféromètre laser XL-80 permet de mesurer et d'étalonner de manière performante les systèmes de mouvement dans nos usines. Le système XL-80 est rapide et facile à mettre en place et offre des solutions pour toute une série d'applications. Nous l'utilisons pour l'étalonnage des axes des nouvelles machines, chaque fois que nous déplaçons une machine ou lorsque nous effectuons une activité de maintenance importante. Contrairement aux systèmes de laser tracker, le XL-80 mesure les erreurs géométriques d'une machine de manière indépendante, ce qui signifie que des erreurs spécifiques peuvent être

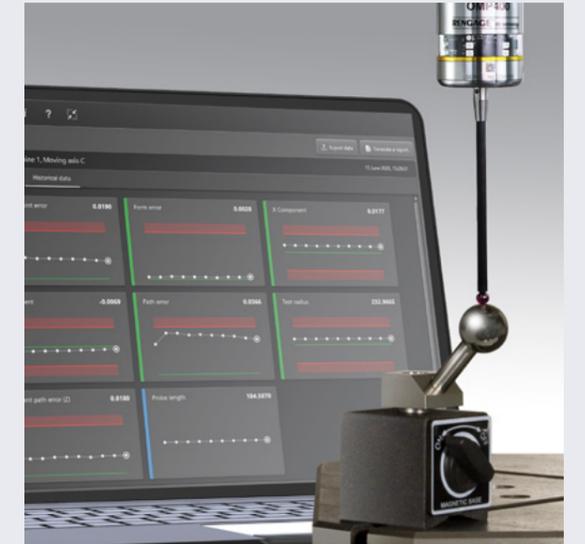


AxiSet™ Check-Up : un réglage et un contrôle rapides, faciles et automatisés des machines-outils multiaxe

- Mesures et rapports de performances de machines effectués en quelques minutes.
- Obtenez des résultats précis et cohérents à l'aide de tests de palpation entièrement automatisés.
- Suivez les performances de la machine au fil du temps à l'aide de l'application AxiSet Check-Up, qui affiche les données de mesure sous forme graphique.

« L'utilisation du logiciel d'étalonnage AxiSet Check-Up sur nos grandes machines de fraisage et de tournage nous permet d'aligner avec précision tous les axes de la machine. Associé à des contrôles fréquents et à des mises à jour automatiques des paramètres, ce système aide à maintenir les machines parfaitement réglées et à minimiser les interventions de maintenance. Les erreurs humaines sont éliminées, les temps d'arrêt réduits et la productivité accrue. »

Craig McCarthy, Ingénieur développement



isolées et que les données peuvent être utilisées pour compenser et améliorer les performances de la machine.

Pour l'étalonnage de nos grandes machines de tournage-fraisage, notre logiciel AxiSet™ Check-Up nous aide à maximiser la stabilité de l'environnement et de la machine. Nous pouvons analyser les performances des axes rotatifs et identifier les problèmes causés par un alignement inapproprié de la machine, des erreurs de géométrie et de point de pivot, qui peuvent entraîner des temps de réglage des procédés étendus et des pièces non conformes. Utilisée avec notre Ballbar QC20 et notre interféromètre laser XL-80, l'application AxiSet Check-Up constitue une solution inégalée pour le diagnostic des machines.

Nos technologies nous aident à entretenir des machines dont nous savons qu'elles sont fiables et capables de produire des composants corrects du premier coup, à chaque fois. Notre laser de calibration multiaxe XM-60 est un excellent exemple de la façon dont un nouveau produit innovant peut transformer la précision d'une machine. Nous utilisons le XM-60 sur nos nouvelles grandes machines à banc de 6 m pour la compensation de la planéité et de la rectitude. Il nous permet d'obtenir une meilleure représentation des erreurs de rectitude sur des axes plus longs. Les tolérances de fabrication se resserrant, nous avons constaté que c'était le seul moyen d'atteindre le niveau de précision requis pour cette application d'usinage.

Laser de calibration multiaxe XM-60 : mesure et correction en un seul passage de la géométrie complète de la machine

- Mesure des six degrés de liberté dans n'importe quelle orientation à partir d'une installation.
- Pour plus de sécurité, affichage des résultats pendant le déroulement du test.
- Minimisez les erreurs humaines grâce à la détection automatique du signe et à l'alignement graphique.



« Nous utilisons le laser de calibration multiaxe XM-60 pour la mesure des axes et la compensation des erreurs sur nos plus grandes fraiseuses à 5 axes. L'avantage : il est capable de réduire les erreurs au sein de la machine, d'où l'obtention de tolérances très serrées sur nos pièces les plus grandes. Le produit est très convivial et permet de compenser facilement plusieurs axes. »

Carwyn Davies, ingénieur de production

LA FABRICATION CHEZ RENISHAW

1.



Fondations des procédés - suite...

Six degrés de liberté

Tout objet se déplaçant dans l'espace 3D possède six degrés de liberté et donc six types d'erreurs potentielles dans le mouvement. Il s'agit de la linéarité, de la rectitude horizontale, de la rectitude verticale, du tangage, du lacet et du roulis. Pour les systèmes ayant plus d'une trajectoire de mouvement linéaire (par exemple les fraiseuses à cinq axes), les six types d'erreur sur chaque trajectoire devront se combiner pour former l'erreur globale de mouvement.

Chacun des six types de mouvement représente une valeur qui doit être saisie et suivie afin d'en garantir l'exactitude. L'utilisation du laser de calibration multiaxe XM-60 pour mesurer les erreurs des six degrés de liberté simultanément et directement, quelle que soit l'orientation du mouvement, est un avantage considérable dans les environnements de fabrication de plus en plus automatisés d'aujourd'hui.

Laser de calibration multiaxe XM-60



Codeurs Renishaw : mouvement de précision et exactitude intégrée dans notre fabrication

L'utilisation de nos propres produits de métrologie industrielle nous a aidé à transformer la qualité et la productivité de notre production. Cependant, une autre technologie essentielle de Renishaw contribue de manière significative à la performance de nos opérations en usine.

Les systèmes de mouvement utilisés dans la fabrication, tels que les machines-outils à commande numérique et les machines à mesurer tridimensionnelles (MMT), exigent des niveaux élevés de précision et de performance. Comme nous l'avons appris à partir du niveau des Fondations des procédés de la Pyramide, la qualité de chaque composant produit sur une machine-outil dépend de la stabilité des procédés et de la précision des machines.

Nous concevons et fournissons une technologie de pointe en matière de codeurs de position aux industries mondiales de la mesure de précision, de l'automatisation et de la fabrication. Nous proposons un large éventail de systèmes de codage linéaires et angulaires grande vitesse, absolus et incrémentaux, qui répondent à la diversité des exigences de l'automatisation industrielle.

Nos codeurs mesurent et suivent la position linéaire et rotative, la vitesse et la direction du mouvement dans diverses applications. Cela permet de garantir la précision, la fiabilité et les performances des machines équipées de systèmes de mouvement.

Bien que nous n'utilisions pas nos codeurs pour maintenir activement les éléments de la Pyramide, ils sont essentiels à la performance et au fonctionnement des systèmes de mouvement utilisés dans la fabrication de nos produits. Nos codeurs sont non seulement intégrés dans les machines-outils et les MMT que nous utilisons, mais aussi dans plusieurs de nos produits. Ainsi, les codeurs Renishaw prennent en charge la gamme de mouvements rapides, précis et répétables de notre exceptionnel système de comparaison Equator™. La tête de palpation motorisée de notre système de métrologie 5 axes REVO® (photo de gauche) offre également un mouvement synchronisé ultra-rapide et précis grâce aux codeurs Renishaw.

Notre technologie de codage est intégrée dans les bancs d'essai spécialisés que nous utilisons pour évaluer et vérifier les performances, la précision, la répétabilité et la fonctionnalité de nos produits. Nous sommes tellement confiants dans les performances de nos codeurs que nous nous appuyons sur eux pour vérifier les produits.



Les codeurs Renishaw prennent en charge l'impressionnante gamme de mouvements de notre système de métrologie 5 axes REVO.

Grâce à un réglage plus rapide et automatisé, nos machines consacrent plus de temps à leur objectif principal : couper le métal.

2.



Réglages des procédés La garantie d'un premier usinage correct

S'appuyant sur la stabilité introduite par les fondations des procédés, les contrôles de réglages des procédés contribuent à éliminer les erreurs humaines en automatisant les procédés manuels. Juste avant le début de l'usinage, nous effectuons des activités de réglage des procédés sur nos machines-outils afin d'établir les relations entre la machine, les pièces et les outils. Lorsque nous connaissons l'emplacement des pièces, la taille des outils et les corrections des machines, nous pouvons prédire si les procédés seront couronnés de succès.

Les contrôles prédictifs automatisés suivants sont appliqués pour éliminer les écarts importants et préparer le processus d'usinage juste avant le début de la coupe du métal :

- Réglages machine
- Réglage de pièce
- Réglage d'outil

Nous utilisons nos technologies de palpation reproductibles pour automatiser les activités de réglage. L'automatisation favorise la mise en place de nos opérations d'usinage jusqu'à dix fois plus rapidement que les méthodes manuelles.

Les commandes de réglage de la machine établissent des relations entre les principaux éléments mobiles d'une machine, tels que l'alignement et la position de la broche de fraisage et du banc de la machine, ou le point de pivotement de la broche de fraisage sur une fraiseuse-tourneuse. Les effets des erreurs machine non corrigées sont souvent confondus avec d'autres sources de variation des procédés. La dérive thermique, par exemple, provoque des écarts même dans l'environnement le plus stable, ce qui entraîne des erreurs qui se traduisent par des temps de prise prolongés et la non-conformité du procédé. Des contrôles par palpation sur la machine peuvent mesurer ces erreurs, ce qui permet de calculer les compensations de travail spécifiques à la machine.

Nous utilisons une gamme de systèmes de réglage d'outils avec et sans contact pour déterminer les informations

géométriques des outils de coupe sur nos machines. Les systèmes de réglage d'outils sur machine mesurent la longueur, le rayon et/ou le diamètre de l'outil, et même l'état de l'arête de coupe. Après les procédés d'usinage critiques, nous utilisons soit le même système de réglage des outils, soit un dispositif de détection des outils brisés pour identifier l'usure ou la rupture de l'outil.

Les activités de réglage des outils améliorent nos procédés de fabrication et nous permettent de :

- Vérifier que l'outil approprié pour le programme d'usinage prévu a été chargé
- Ajuster l'usure de l'outil
- Automatiser les mises à jour de correcteur d'outil

En fonction de la taille et du type de machine, nous choisissons des systèmes à faisceau laser avec ou sans contact pour le réglage précis des paramètres de nos outils de coupe. Pour le réglage des outils et des pièces sur les fraiseuses, par exemple, nous utilisons notre palpeur compact de réglage d'outils par contact TS27R (transmission de signal câblée) et notre dispositif de réglage d'outils à déclenchement par contact OTS 3D (transmission de signal optique).

Le réglage des pièces implique traditionnellement une intervention humaine, mais nous utilisons le palpation pour l'automatiser et définir les corrections de travail. Notre procédé consiste à utiliser un outil de réglage pour trouver l'extrémité de l'outil. Nous usinons ensuite une coupe d'essai et inspectons l'impact de l'outil sur la géométrie de la pièce afin de déterminer la taille, l'orientation et la position de la coupe. En comparant les valeurs attendues de la position de l'outil avec les mesures réelles, nous sommes en mesure d'identifier les erreurs de chargement des pièces avant le début de l'usinage et d'appliquer des corrections pour un réglage précis des pièces.

Sur nos grandes machines de tournage, nous utilisons le palpeur cinématique de réglage d'outil RP3 pour le réglage de la pièce. La longueur réduite du corps offre bien des avantages dans les applications de réglage d'outils. Pour le réglage des outils sur les tours où l'espace est limité, nous utilisons un bras « enfichable », tel que le bras amovible de haute précision HPRA, qui est placé manuellement à l'intérieur de la machine, verrouillé dans une position cinématique répétable, puis retiré une fois le processus de réglage de l'outil terminé.

LA FABRICATION CHEZ RENISHAW

3.

Contrôle en cours de fabrication Donnez à votre procédés les meilleures chances de succès

Avec des conditions d'usinage stables et la capacité de prédire si les procédés seront couronnés de succès, nous pouvons mettre en œuvre le niveau de contrôle en cours de fabrication de la Pyramide. Ces contrôles sont intégrés dans nos processus d'usinage et nous permettent de nous adapter à la pièce et aux conditions du jour.

Les contrôles actifs nécessaires suivants sont appliqués pour permettre une mesure automatisée en cours de fabrication pendant la coupe des métaux :

- Comparaison sur machine
- Comparaison hors machine
- Contrôle d'état d'outil

La mesure et la vérification (comparaison) en cours de fabrication des dimensions et des tolérances des pièces nous aident à optimiser les procédés d'usinage. Nous utilisons les tendances des données récentes pour centrer les procédés d'usinage en adaptant la coupe des métaux à des variations telles que la déformation des pièces, la déflexion de l'outil et les effets thermiques. Les ajustements automatisés en temps réel du procédé d'usinage permettent de fabriquer des pièces « correctes du premier coup ». Ils améliorent la capacité d'usinage et réduisent les reprises et les rebuts.

Pour l'inspection en cours de cycle, nous utilisons Inspection Plus, le logiciel de macro standard de l'industrie pour le palpement des machines-outils. Celui-ci est compatible avec les principales plateformes de contrôle des machines-outils et offre des cycles de palpement faciles à utiliser pour nos palpeurs de machines-outils. Les cycles vont des fonctions de base de réglage de pièce et de contrôle jusqu'à des sous-programmes de contrôles vectoriels et angulaires plus complexes. Nos ingénieurs trouvent ce logiciel résident facile à apprendre et simple à programmer. Les utilisateurs expérimentés peuvent créer et exécuter des cycles avec des techniques conventionnelles de code G. Les utilisateurs nouveaux ou moins expérimentés peuvent utiliser l'un de nos outils de programmation disponibles, tels que l'application pour smartphone GoProbe ou l'interface utilisateur graphique Set and Inspect (GUI).

Les activités en cours de fabrication ouvrent la voie à l'automatisation des procédés en boucle fermée et nous aident à réaliser des opérations d'usinage CNC sans surveillance.



RAMTIC a transformé la qualité et la productivité de notre production, ce qui nous permet de fabriquer des produits de haute qualité de manière compétitive.

RAMTIC : simplifier, normaliser et contrôler

Chez Renishaw, nous avons mis au point un système d'automatisation flexible sur mesure, qui garantit une fabrication « dans le noir » et une augmentation de la production dans nos ateliers d'usinage. Grâce au Centre de contrôle de fraisage-tournage automatisé Renishaw (RAMTIC), nous sommes en mesure de mettre en œuvre une production très allégée en utilisant nos propres produits de métrologie intégrés.

En dehors des machines, nous créons des « kits » de produits, qui contiennent tous les outils de coupe et les matières premières nécessaires à l'usinage des produits. Les kits sont transportés par un système de palettes mobiles et arrimés à la machine-outil appropriée. Une fois les kits connectés au centre d'usinage, avec toutes les informations numériques nécessaires à l'usinage des pièces, aucune autre intervention n'est nécessaire. Le RAMTIC étant un système en boucle fermée, le niveau d'inspection hors machine requis pour les pièces usinées à l'aide de celui-ci est minime. Toutefois, nous effectuons des contrôles de base et des inspections superficielles hors machine.

Bien entendu, nous utilisons le palpement pour la définition des pièces et des coordonnées de travail. Cependant, lorsqu'il est utilisé pour des activités en cours de processus, telles que l'inspection des caractéristiques, le palpement peut également servir à maintenir les processus sous contrôle, réduisant ainsi la nécessité d'une inspection a posteriori. L'introduction de la métrologie MMT dans l'atelier nous a permis de tirer le meilleur parti de notre matériel, en particulier dans nos zones de production à haut volume.

NC4+ Blue : la surveillance précise de l'état de l'outil pour un contrôle du procédé en boucle fermée

- Mesurer de très petits outils et minimiser les erreurs de mesure d'un outil à l'autre.
- Les technologies intelligentes de protection de l'environnement garantissent une mesure rapide et fiable des outils, optimisée pour les conditions de production.
- Utilisez notre gamme d'applications pour smartphone et sur machine pour une programmation, des rapports et un flux de données conviviaux.

« Toutes nos fraiseuses RAMTIC sont équipées de régleurs d'outils laser sans contact et de palpeurs de broche à déclenchement par effleurement. Nous utilisons une machine de réglage d'outils sans contact pour régler avec précision l'outillage, ainsi qu'un système de palpement OMP400 de haute précision qui garantit le contrôle de nos processus et nous assure que les pièces que nous fabriquons respectent les spécifications correctes. Ces produits sont utilisés en conjonction avec un artefact dédié, qui nous aide à surveiller la croissance de la machine et à procéder à des ajustements en cours de fabrication si nécessaire. Ces procédures sont toutes exécutées automatiquement, sans intervention manuelle d'un opérateur de machine, ce qui garantit un processus entièrement automatisé. »



Simon Milliner, ingénieur de production principal



Système de réglage d'outil sans contact NC4+ Blue

Pour une inspection performante des caractéristiques en cours de fabrication sur nos machines de fraisage et de tournage, nous utilisons une combinaison de palpeurs résistifs cinématiques de précision standard et de palpeurs à jauges de contrainte de haute précision. Les palpeurs de haute précision sont dotés de notre technologie brevetée de jauge de contrainte RENGAGE™. Elle associe un capteur à jauge de contrainte en silicium précis à une électronique ultra-compacte pour une répétabilité submicronique et une excellente capacité de mesure en 3D. La technologie RENGAGE est idéale pour mesurer des géométries complexes de pièces en 3D sur nos centres d'usinage verticaux et nos machines multitâches.

Nous disposons d'une gamme de palpeurs distincts dotés de la technologie RENGAGE, chacun étant adapté à une application spécifique et à un type de machine. La force de déclenchement ultra-faible aide également à éliminer tout endommagement de la surface ou de la forme, ce qui est idéal pour le contrôle de pièces délicates.

Tous nos palpeurs cinématiques et à jauges de contrainte sont disponibles dans une gamme de tailles et offrent une transmission de signal radio ou optique. Nous sélectionnons les palpeurs et les protocoles de communication appropriés en fonction des machines, des pièces et des applications concernées.

Technologie à jauge de contrainte RENGAGE™

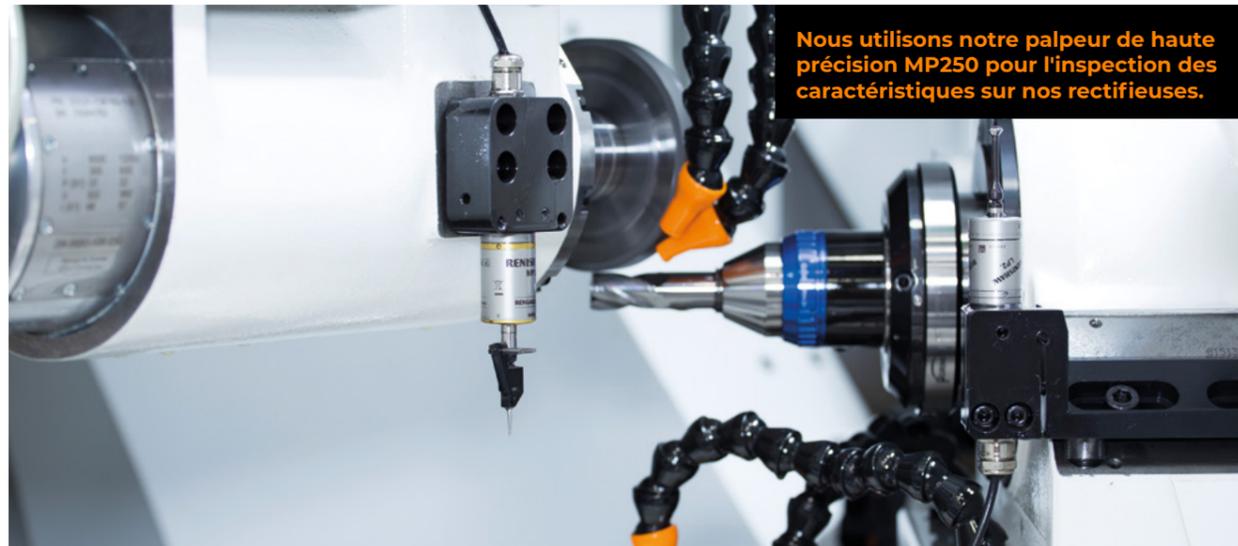


INSIDE RENISHAW'S MANUFACTURING

3.



Contrôle en cours de fabrication - suite...



Nous utilisons notre palpeur de haute précision MP250 pour l'inspection des caractéristiques sur nos rectifieuses.

Pour la mise au point des pièces, la vérification de la géométrie et l'inspection des caractéristiques sur nos rectifieuses à fraise, nous utilisons nos palpeurs à jauges de contrainte miniatures MP250. Ce palpeur est doté d'un double diaphragme d'étanchéité, ce qui lui permet de résister aux environnements difficiles des machines de meulage.

Certaines caractéristiques usinées peuvent nécessiter des mesures plus complexes pour valider les performances des procédés. Ici, nous utilisons notre système de comparaison Equator hautement automatisé avec le logiciel IPC

(intelligent process control) pour un jaugeage comparatif à grande vitesse avec retour d'information automatisé. Compatible avec une gamme de systèmes de contrôle CNC, le comparateur Equator peut mesurer et vérifier les pièces à proximité de la machine et compenser les écarts, telles que les changements dans les conditions thermiques de l'environnement de l'atelier.

Le système Equator nous fournit une solution efficace pour la surveillance et le contrôle des procédés dans les environnements de production. Il peut mesurer plusieurs caractéristiques d'une pièce en un seul cycle de mesure



Le contrôle des procédés ajoute de la valeur et renforce la confiance à chaque étape du processus de fabrication.



Nous utilisons des comparateurs Equator pour mesurer la géométrie des pièces et mettre à jour les corrections dans la production, à proximité des machines-outils.



et peut être reprogrammé rapidement pour mesurer de nouvelles pièces ou caractéristiques, sans qu'il soit nécessaire de procéder à un rééquipement fastidieux. Les résultats de la mesure de plusieurs pièces peuvent renvoyer des corrections de décalage à la commande CNC. Cela nous permet d'automatiser entièrement les mises à jour du correcteur d'outil de la machine-outil avec un retour d'information en boucle fermée.

Nous avons récemment investi dans plusieurs nouveaux tours, que nous utilisons pour usiner l'un des composants individuels les plus complexes que nous ayons jamais

fabriqués : le corps de notre codeur incrémental rotatif TONiC™. Nous avons intégré le système de comparaison Equator dans le processus afin d'inspecter plus de 200 caractéristiques au cours de la production de cette seule pièce. Nous recueillons les données de mesure et le logiciel IPC fournit un retour d'information sur le contrôle des procédés en boucle fermée pour mettre à jour les contrôleurs de la machine-outil et maintenir les paramètres de coupe à l'intérieur des bandes de tolérance. Nous prévoyons d'intégrer ce dispositif dans la production de tous nos corps d'encodeurs.

Système de comparaison Equator™ : contrôle des process en atelier à proximité du moyen de fabrication

- Précis entre 5°C et 50°C ; capable de scanner des vitesses jusqu'à 200 mm/s.
- Logiciel de contrôle de process intelligent pour la mise à jour automatique des corrections d'outils.
- Peut être entièrement intégré dans les lignes de production automatisées des usines intelligentes.

« L'utilisation du système Equator avec nos machines à chariots offre une méthode de contrôle du procédé d'usinage. Nous pouvons ajuster automatiquement les corrections d'outils grâce aux données fournies par le comparateur Equator. Cela nous permet d'adopter un processus beaucoup plus simple pour le contrôle de nos pièces prismatiques complexes à grand volume, que les opérateurs de machines doivent suivre. »

Roger Burleigh, ingénieur de production principal



LA FABRICATION CHEZ RENISHAW

4.

Suivi après procédé

Contrôler les résultats de la fabrication pour vérifier la qualité des pièces et optimiser les processus futurs

Le niveau supérieur de la Pyramide met en jeu des activités de rapports qui donnent des informations sur le résultat de procédés terminés. Les activités de suivi après procédé n'ont pas d'impact sur la pièce « finie », mais fournissent des informations qui peuvent influencer sur la fabrication des pièces et les activités de traitement ultérieures.

Les contrôles informatifs nécessaires suivants sont appliqués pour fournir une évaluation finale des résultats du processus après l'achèvement des processus de coupe et d'usinage des métaux :

- Vérification de procédé sur machine
- Vérification hors ligne des pièces

La vérification de procédé sur machine nous indique si les procédés se sont déroulés comme prévu. Nous utilisons le palpé pour mesurer les caractéristiques de la pièce alors qu'elle se trouve encore dans le dispositif d'usinage. L'objectif premier de nos machines est de fabriquer des pièces de qualité, de sorte que toute vérification sur machine que nous effectuons se concentre sur le procédé qui vient de s'achever, et non sur la vérification de chaque caractéristique de la pièce. Nous recommandons la vérification sur machine pour les pièces de grande taille, complexes et de grande valeur, lorsqu'il n'existe pas de procédé d'inspection hors ligne capable, ou lorsque le délai et le coût de déplacement des pièces sont élevés. Le contrôle de la pièce avant son déplacement nous assure de sa conformité avant toute autre opération.

Les activités de palpé des broches que nous réalisons nous donnent confiance dans les fondations de nos machines et les capacités de nos procédés, de sorte que nombre de nos procédés ne requièrent pas le niveau supérieur de la Pyramide. Cependant, dans certaines industries, cette vérification finale est nécessaire pour confirmer qu'une pièce critique pour la sécurité est bonne, qu'elle répond à l'intention de la conception et qu'elle peut être fournie au client.

La vérification hors ligne des pièces implique une inspection complète par rapport aux spécifications. Cela implique généralement l'utilisation d'une MMT, qui permet une mesure rapide et complète de formes complexes, ainsi qu'une analyse et un rapport sophistiqués.

Pour l'inspection finale des composants à l'aide d'une MMT, nous utilisons nos systèmes de palpé à 3 et 5 axes, qui disposent d'une gamme d'options de mesures tactiles à déclenchement et de mesures par balayage. Avec sa tête, son capteur et sa technologie de contrôle avancés, notre système de mesure 5 axes REVO® offre une vitesse de mesure sans précédent, sans la réduction de la précision inhérente aux techniques conventionnelles. Grâce à la technologie REVO, il est possible de scanner à grande vitesse et avec une grande précision des surfaces usinées avec des tolérances de planéité et de rectitude très étroites. L'inspection finale à un seul point ne permet tout simplement pas d'obtenir la précision dont nous avons besoin pour ces types de pièces.



Système de mesure 5 axes REVO® : une précision de mesure sans précédent à très grande vitesse

- Réduit les temps de cycle jusqu'à 50 % et fournit des données exploitables plus rapidement.
- Offre une capacité multifonctionnelle sur une seule MMT avec une gamme de types de capteurs spécialisés et interchangeables.
- Utilise un positionnement infini et un mouvement synchronisé sur 5 axes pour minimiser les erreurs dynamiques à des vitesses de mesure très élevées.

« Nous utilisons le système REVO pour l'inspection de grands composants fraisés. Ce produit nous aide à numériser rapidement des nuages de points denses, ce qui réduit considérablement la durée du cycle d'inspection. Le fait de ne pas avoir de positions d'index fixes dans la tête nous permet d'utiliser les coordonnées de la pièce pour les angles de palpé lors de l'inspection. Cela signifie que nous n'avons pas besoin de positionner ou d'aligner les pièces avec précision avant l'inspection. La grande longueur des stylets rend également possible la mesure d'une large gamme de caractéristiques. »



Alan Jones, ingénieur de production

INSIDE RENISHAW'S MANUFACTURING

La fabrication additive chez Renishaw

Outre la métrologie, nous sommes également des innovateurs dans le domaine de la fabrication additive (AM). Nous concevons et produisons des machines industrielles qui créent des composants métalliques complexes en 3D directement à partir d'un fichier numérique. Avec notre expertise en matière de développement de processus, nous utilisons notre technologie AM pour soutenir nos opérations de fabrication.

Toutes les pièces obtenues par AM nécessitent un certain degré de finition en aval (pour obtenir la finition de surface ou la tolérance souhaitée) et d'inspection (pour s'assurer que les pièces sont conformes à l'intention du concepteur avec une traçabilité complète du processus). Nous sommes la seule entreprise du secteur de l'impression 3D à proposer des technologies et une expertise tout au long de la chaîne du processus de fabrication additive. Cela comprend la conception, le contrôle et la construction de tous les processus AM, ainsi que tout traitement en aval nécessaire, à l'aide de nos solutions de métrologie industrielle.

La fabrication additive donne aux concepteurs de produits comme les nôtres la liberté de concevoir des produits de plus en plus innovants et efficaces, et ce plus rapidement que jamais. Notre objectif est d'accélérer l'adoption de l'impression 3D de métaux en tant que processus de production viable à haut volume, en démontrant l'utilisation réussie de l'AM dans notre propre fabrication. L'AM est désormais une option courante pour la fabrication en série, et nous abordons l'utilisation de l'AM dans notre article intitulé « Les nouveaux et futurs modèles commerciaux » à la page 15.

Il est essentiel que les systèmes d'AM puissent être facilement intégrés à d'autres technologies de fabrication dans le cadre d'un environnement de production intelligente. Nous avons adopté une approche de « systèmes ouverts », dans laquelle nos plateformes matérielles et logicielles peuvent facilement être connectées à des progiciels de conception et de planification de la production de tiers.



Notre nouvelle gamme de machines RenAM 500Q Flex est conçue pour faciliter le passage d'un type de poudre à un autre lors de la mise au point des procédés de fabrication.

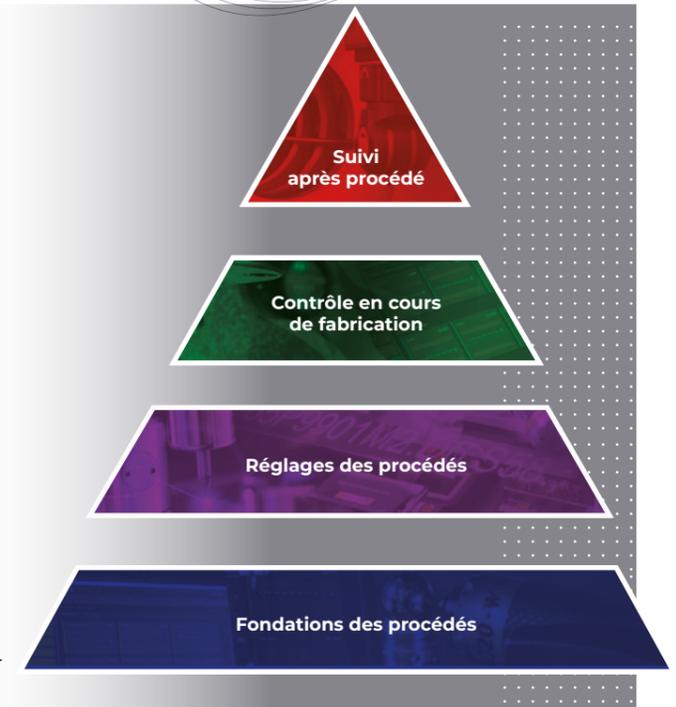
Notre système multi-laser RenAM 500Q s'avère être une machine leader sur le marché en termes de productivité et de qualité des pièces fabriquées.

En définitive, les fluctuations des procédés sont source de déchets et d'inefficacités, elles augmentent les frais de qualité et de main-d'œuvre, génèrent des retards de livraison et nuisent à la traçabilité. Pour obtenir un usinage cohérent, automatisé et productif, le secret est de comprendre d'où viennent les fluctuations et de les résoudre à la source.

Nous mettons en œuvre les contrôles de notre Pyramide de bas en haut, chaque niveau s'appuyant sur celui du dessous pour éliminer progressivement les écarts. L'intégration de la métrologie dans les procédés à commande numérique nous permet d'augmenter nos niveaux d'automatisation, de réduire la dérive des processus et de diminuer la nécessité d'une intervention qualifiée.

Les données de processus relatives à toutes les vérifications, mesures et décisions prises tout au long de nos processus sont collectées, stockées et analysées. Ces données révèlent ce qui a eu un impact sur la qualité des pièces et favorisent l'optimisation, la recherche de défauts et l'amélioration continue. Pour en savoir plus sur la manière dont nous avons exploité nos données de fabrication, consultez notre article sur la connectivité à la page 5.

S'appuyant sur une technologie innovante, des méthodes éprouvées et le soutien d'experts, notre Productive Process Pyramid fournit un cadre que vous pouvez vous aussi utiliser pour identifier et contrôler les fluctuations dans votre usine.



Investir en permanence dans notre production



Nous avons annoncé un nouvel investissement important dans notre site de Miskin, dans le sud du pays de Galles (Royaume-Uni), afin d'augmenter la capacité de fabrication et d'atteindre nos objectifs de zéro émissions.

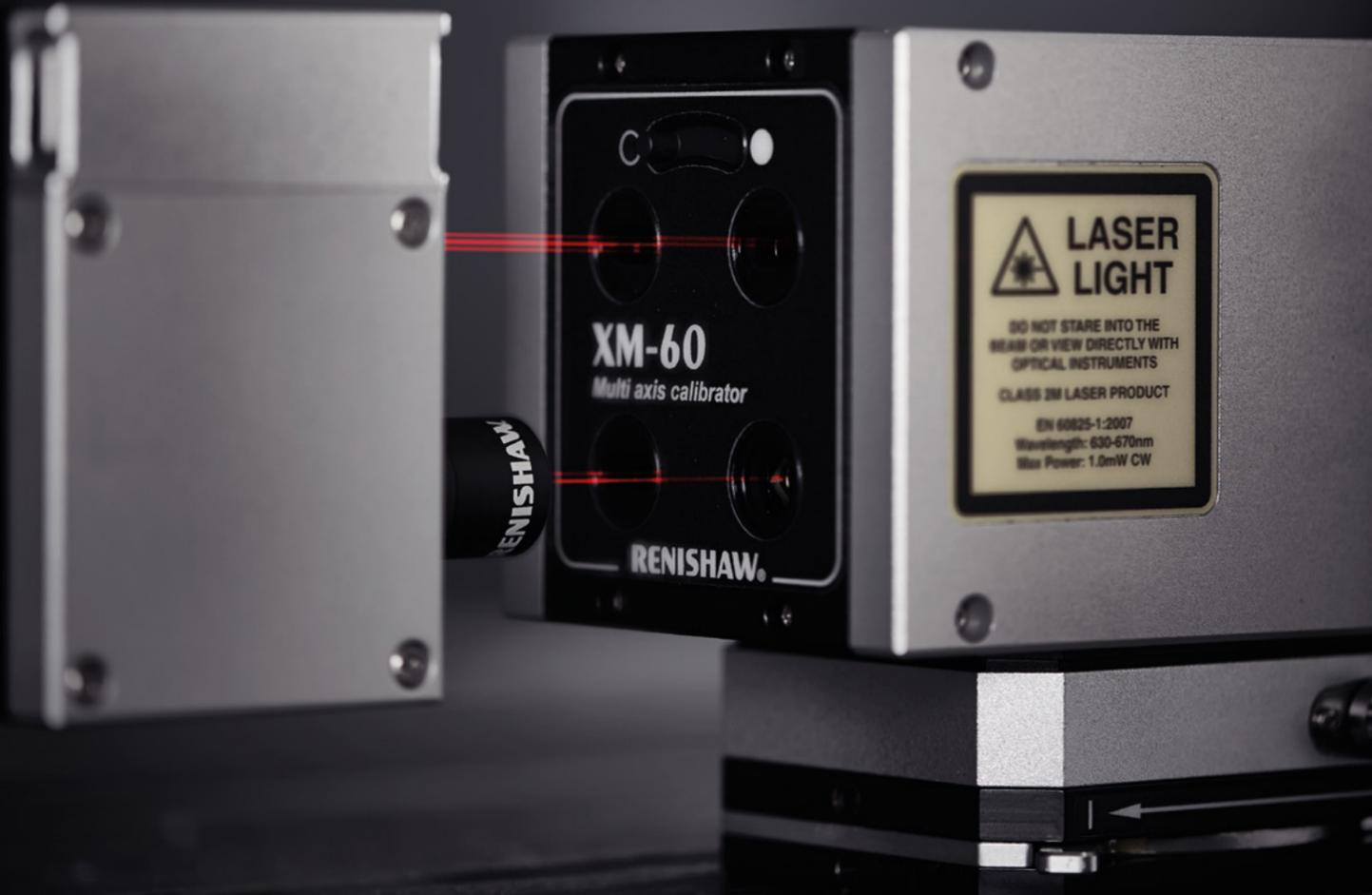
Cet investissement de près de 65 millions de livres sterling servira au développement progressif de 460 000 ft² (42 700 m²) de bâtiments supplémentaires à faible émission de carbone sur le site de 193 acres à l'ouest de Cardiff, comprenant deux nouveaux bâtiments de production et une installation pour le bien-être des employés.

Les halls de production existants seront également rénovés afin de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre (GES). Cet investissement important doublera presque la superficie du site que Renishaw a acquis en 2011 et qui accueille actuellement environ 700 employés.

Bien que plusieurs sites Renishaw dans le monde contribuent à la fabrication et à la production de nos produits, nos principaux sites de fabrication se trouvent au Royaume-Uni, en Irlande et en Inde.



Un puissant diagnostic machines grâce au laser de calibration multiaxe XM-60



Mesure de six degrés de liberté dans n'importe quelle orientation à partir d'une seule installation

- **Rapide** – six fois plus rapide que les techniques laser conventionnelles
- **Simple** – l'alignement graphique et la détection de signe automatique permettent de minimiser les erreurs humaines
- **Rassurance** – la mesure directe de toutes les erreurs permet à l'utilisateur de visualiser les résultats pendant le test
- **Capacité** – la mesure du roulis dans n'importe quelle orientation grâce au système unique de mesure du roulis

ÉTUDE DE CAS

La RenAM 500Q garantit la production de masse de composants médicaux pour Permedica

Depuis de nombreuses années, l'industrie médicale utilise la fabrication additive (AM) pour développer des pièces de faible volume, telles que des prototypes médicaux, des implants sur mesure et des implants et aides chirurgicaux. Nous avons collaboré avec Permedica, spécialiste des dispositifs médicaux, afin de concevoir des procédés d'AM pour la production en masse de composants médicaux dans le secteur des soins de santé, stimulant ainsi l'innovation dans l'industrie.



Contexte

Permedica a été fondée à Lecco, en Italie, en 1986 par Marco Perego et a débuté comme distributeur dans le secteur médical, en se concentrant sur le développement et la vente d'implants orthopédiques pour l'arthroplastie de la hanche, du genou et de l'épaule. La société occupe l'un des sites de production médicale les plus grands et les plus modernes d'Europe, dédié à la promotion d'une croissance et d'une innovation continues dans le secteur orthopédique.

La réussite de l'entreprise repose en grande partie sur son personnel, tant au niveau de la conception que de la production, la qualité étant au cœur de tout ce qu'elle fait. Des ingénieurs et des techniciens talentueux permettent à Permedica de répondre rapidement aux changements et aux exigences du marché dans les secteurs de l'orthopédie et des soins dentaires. L'engagement de l'entreprise dans la recherche, le développement et la fabrication de produits de pointe pour le remplacement des articulations facilite son expansion continue.



ÉTUDE DE CAS

La RenAM 500Q garantit la production de masse de composants médicaux pour Permedica

Le défi

« Nous avons établi un partenariat avec Renishaw dès le début du développement de l'entreprise », explique Federico Perego, manager commercial chez Permedica. « L'une des forces de Permedica tient à notre capacité à rechercher et à reconnaître des partenaires potentiels qui peuvent être des accompagnateurs efficaces, des fournisseurs de solutions et des porteurs d'innovation. Nous pensons qu'il est essentiel pour nous d'avoir des relations saines et solides avec les personnes avec lesquelles nous choisissons de nous engager en tant que partenaires. Ce n'est que par la confiance mutuelle, le respect et une forte collaboration que des objectifs importants peuvent être atteints. »

Depuis de nombreuses années, Renishaw fournit à Permedica des palpeurs pour les MMT et les machines-outils, ainsi que des systèmes laser pour les opérations de réglage des outils. Nous jouons par conséquent un rôle crucial dans la chaîne de production, puisque chaque pièce produite par l'entreprise fait l'objet de contrôles dimensionnels. Les techniciens apprécient la facilité d'utilisation des systèmes Renishaw et la possibilité de les appliquer à la plupart des marques de machines.

Ces dernières années, Permedica a commencé à utiliser l'AM parallèlement aux méthodes de production traditionnelles. Cette approche a permis à l'entreprise de condenser la ligne de production tout en offrant la possibilité de créer des produits sur mesure pour des patients individuels.

« La personnalisation des produits est, à toutes fins utiles, encore un petit créneau du marché. Cependant, elle présente deux grands avantages : le premier est qu'elle élargit nos capacités, et le second est qu'il y aura probablement une forte poussée en ce sens de point de vue de l'ingénierie, car c'est vers cela que le marché se dirige. Il est dès lors essentiel d'être à la pointe de cette technologie. »

Permedica utilisait auparavant deux machines d'impression 3D d'un autre fournisseur. Les deux machines n'étaient équipées que d'un seul laser et ne pouvaient donc offrir que des performances limitées. Souhaitant développer le domaine de la fabrication additive, l'entreprise a décidé de rechercher un nouveau système plus performant et plus productif.



La solution

« Alors que nous cherchions une nouvelle machine d'AM, nous avons examiné de près la RenAM 500Q de Renishaw et celle-ci nous a immédiatement semblé être une solution très intéressante », explique M. Perego. « Cela s'explique par plusieurs raisons, en premier lieu la zone de production, qui dispose d'un nombre impressionnant de quatre lasers de frittage. Cette caractéristique nous permet d'atteindre un niveau de production remarquablement plus élevé et de réduire le temps de cycle par unité produite par rapport aux machines à laser unique dont nous disposons déjà dans notre atelier. »

« La RenAM 500Q est une machine entièrement automatique, y compris au niveau des opérations de tamisage des poussières, ce qui signifie qu'il n'y a pas besoin d'opérateurs pour superviser cette étape, d'où un gain de temps important. Grâce à nos relations et à notre connaissance de Renishaw, nous savions que c'était le produit qu'il nous fallait. »

En accélérant le processus jusqu'à quatre fois, le système RenAM 500Q élargit l'attrait du marché de la fabrication additive métallique à des applications qui n'étaient pas rentables auparavant, ce qui permet d'introduire la technologie dans de nouvelles industries. La RenAM 500Q est conçue pour adapter la technologie AM à des volumes de production plus importants. Dès lors, Permedica peut utiliser le système pour la production de masse de pièces standard plutôt que pour des applications personnalisées. Son volume de travail (250 mm x 250 mm x 350 mm) et ses quatre lasers offrent à l'entreprise la possibilité de répondre à des volumes et des vitesses de production exigeants. La machine intègre également des systèmes automatisés de manutention de la poudre et des déchets qui offrent un procédé de qualité uniforme, une réduction des temps d'intervention de la part de l'opérateur et des normes élevées de sécurité.



Les résultats

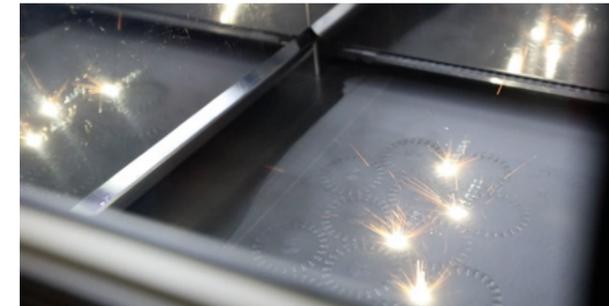
En installant le système RenAM 500Q, Permedica a vu sa production augmenter et a constaté que les propriétés mécaniques des pièces fabriquées sur la machine étaient supérieures. L'entreprise peut désormais étendre la production d'autres pièces à l'aide de l'AM. Permedica a acheté deux systèmes RenAM 500Q supplémentaires en 2022, répondant ainsi à la demande croissante de composants médicaux produits en série sur le marché de la santé.

« La présence des quatre lasers nous permet d'opérer avec des volumes de production significatifs », explique M. Perego. « Cela montre à quel point la machine Renishaw est polyvalente, ce qui en fait le joyau de notre installation de production. »

Permedica a noté que l'un des plus grands défis lors de la mise en œuvre d'une nouvelle technologie est de prendre le temps d'installer l'équipement de manière efficace, d'affiner le processus et de former le personnel.

« Nous avons trouvé en Renishaw un partenaire solide et fiable, capable de nous soutenir rapidement et de nous aider à relever le défi d'augmenter la productivité, de réduire les délais d'exécution et de minimiser les déchets », ajoute M. Perego. « À mes yeux, ces objectifs ont été atteints, notamment grâce à la présence d'une équipe entièrement dédiée à la fabrication additive, qui nous a accompagnés tout au long de ces quatre années d'activité. »

« Il est également important de mentionner la qualité et la polyvalence du logiciel Renishaw qui fait fonctionner la RenAM 500Q. D'un point de vue opérationnel, les fichiers d'exécution de la pièce sont transférés de notre système CAD/CAM à la machine pour tout le travail de traduction des fichiers. Je dois dire qu'il n'y a jamais eu de conflits, d'imprécisions ou d'incertitudes, ce qui prouve que Renishaw a certainement fait beaucoup d'efforts dans ce domaine », conclut-il.



Réduire l'air de purge de 91 % sur les machines utilisant des codeurs absolus hermétiques FORTiS™



Les utilisateurs de machines qui adoptent une approche intelligente de la purge d'air avec les codeurs absolus hermétiques FORTiS peuvent réduire de manière significative les émissions de CO₂ qui leur sont imputables, ainsi que leurs coûts d'électricité.

Grâce à l'utilisation unique des joints à lèvres DuraSeal™, les codeurs FORTiS permettent à de nombreux utilisateurs d'employer une philosophie de purge d'air à « faible débit ». Ce système offre tous les avantages de fiabilité de la purge d'air, mais réduit la consommation d'air comprimé jusqu'à 91 % par rapport à d'autres codeurs linéaires hermétiques.

Discutez avec nous de la réduction de votre empreinte carbone dans des environnements opérationnels standard et sans conditions restrictives.



Des données précises et exploitables sur les process



Aujourd'hui, les usines collectent et traitent plus de données que jamais. Notre nouvelle plateforme de données de fabrication intelligente, Renishaw Central, vous permet d'accéder aux bonnes données, au moment opportun, en apportant la puissance de la connectivité à votre atelier.

- Collectez et analysez les données relatives aux process et à la métrologie à partir d'appareils installés dans l'atelier.
- Utilisez les informations des process pour identifier, prévoir et corriger les erreurs avant qu'elles ne se produisent.
- Transformez votre efficacité et votre productivité en optimisant vos process, en réduisant les temps d'arrêt et en minimisant les déchets.

Commencez dès aujourd'hui à adopter la fabrication intelligente.