

Intelligente Fertigungslösungen halbieren die Produktionszeit von Gasturbinenkomponenten



Kunde:

Doncasters Precision Castings – Deritend

Branche:

Energie

Herausforderung:

Right-First-Time-Quote bei der Bearbeitung von Schaufelblättern und Düsen für Industriegasturbinen verbessern.

Lösungsansatz:

Messung auf der Maschine und modernste Software ermöglichen automatisierte Maschinenbewertung und Werkstückausrichtung.

Doncasters Precision Castings – Deritend ist ein führender Hersteller von feingegossene und zerspante Schaufelblätter für Industriegasturbinen. Diese Schaufelblätter werden aus Superlegierungen auf Nickel- und Kobaltbasis hergestellt. Das Unternehmen ist wachstumsorientiert und zeigt dementsprechend Investitionsbereitschaft in ständige Verbesserungen durch schlanke Produktion und schnelle Musterteilfertigung (Rapid Prototyping). Dieser Kurs hat zu einem beachtlichen Anstieg in der Nachfrage nach seinen Bearbeitungsdienstleistungen speziell im Bereich des Feingussgeschäfts geführt. Diese Nachfrage hat zu einer beachtlichen Investition von über 2 Mio. GBP in Mazak-Werkzeugmaschinen, Infrastruktur und Fertigungssoftware zur effizienten Bearbeitung von über 14 neuen Produkten geführt.

Hintergrund

Vor der Investition in fünfachsigte Bearbeitungszentren

von Mazak wurden ähnliche Arbeiten mit herkömmlichen dreiachsigen Bearbeitungszentren mit fester Spannvorrichtung durchgeführt.

Die Prozesse waren nicht nur zeitaufwendig, sondern verlangten den Maschinenbedienern auch großes Geschick und Kompetenz ab. Bei einem typischen Düsenteil betrug die Zykluszeit einschließlich Einstellung und Bearbeitung vier Stunden – weit mehr als die verfügbare Kapazität zur Deckung des erhöhten Bedarfs. Außerdem war die Verwendung fester Spannvorrichtungen aus Sicht des Engineering-Teams überholt und teuer. Es wurde also die Entscheidung getroffen, in erheblichem Umfang in Bearbeitungstechnologie zu investieren und drei vertikale Mazak-Bearbeitungszentren des Typs VORTEX i-630V/6 zu bestellen. Mit diesen Maschinen würde Doncasters die Bearbeitung im Haus behalten und seinen Kunden eine Lösung aus einer Hand bieten können.

Ich bin wirklich der Meinung, dass wir ohne die Unterstützung von Renishaw und MSP mit der Gussteilbearbeitung nicht so erfolgreich wären. Die Unterstützung, die sie uns bieten, ist großartig. Sie sind immer telefonisch erreichbar, und direkt vor Ort, wenn wir sie brauchen.

Doncasters Precision Castings – Deritend (Großbritannien)



RMP600 Messtaster ermittelt die Position eines Schaufelblattes

Im Rahmen der Investition wurden die Maschinen mit den hochgenauen Messtastern RMP600 von Renishaw ausgestattet, die mit der patentierten RENGAGE™ Dehnmessstreifen-Technologie arbeiten. Durch ihre unübertroffene Leistungsfähigkeit im Submikronbereich bei der Überprüfung der Maßhaltigkeit komplexer 3D-Formen und -Konturen waren sie für die durchgeführten Arbeiten ideal.

Bei ersten Gesprächen wurde jedoch klar, dass bei dieser speziellen Anwendung besondere Unterstützung nötig sein würde. Dazu zog Renishaw sein Partnerunternehmen Metrology Software Products Ltd. (MSP) hinzu.

Herausforderung

Die Herausforderung bestand darin, die Right-First-Time-Quote, also die Menge der auf Anhieb fehlerfrei bearbeiteten Teile, zu verbessern und dadurch jegliches Fehlerpotenzial zu beseitigen. Außerdem sollte die Gesamtproduktivität weiter gesteigert werden. Ollie Macrow, technischer Leiter bei Doncasters, erklärt: „Wenn man mit Gussteilen aus Superlegierung im Wert von mehreren tausend Pfund arbeitet, wäre es natürlich gut, bereits vor dem Zerspanen die Gewissheit zu haben, dass das bearbeitete Teil fehlerfrei sein wird. Die Kosten sind ebenfalls ein Problem: Zusätzlich zu den Kosten des Gussteils spielen Zeitverlust und – materialbedingt – die relativ hohen Werkzeugkosten eine Rolle. Außerdem gibt es bestimmte Werkstücke, die sich nicht nachbearbeiten lassen. Weisen sie nach der Bearbeitung einen Fehler auf, wandern sie direkt in den Ausschuss. Die Herausforderung war dabei, die notwendigen Messungen ohne feste Spannvorrichtung durchzuführen.“ Erschwerend kam noch die relativ begrenzte Messerfahrung des Unternehmens hinzu. Messungen waren zuvor nur bei einfachen Einstellungen und zur Ausrichtung in der flachen Ebene verwendet worden. Die Erfahrung von Renishaw war also besonders wichtig.

Doncasters wollte außerdem ohne kostspielige und zeitaufwendige feste Spannvorrichtungen auskommen. „Feste Spannvorrichtungen brachten zahlreiche Probleme mit sich: Sie waren teuer, erforderten großes Geschick und Kompetenz zur korrekten Fixierung der Teile und bei Beschädigung einer Spannvorrichtung war die Bearbeitung

nicht möglich, da das Werkstück nicht ausgerichtet werden konnte. Deshalb mussten die Spannvorrichtungen ständig aufwendig gewartet werden, was den Zeit- und Kostenaufwand erhöhte. Unser Ziel war es also, diese Spannvorrichtungen durch vereinfachte modulare Systeme zu ersetzen und manuelle Eingriffe in den Einstellprozess zu reduzieren“, fährt Ollie fort. Die Produktionsziele mussten ebenfalls erreicht werden, weshalb die Rüstzeitverkürzung ein wichtiger Aspekt bei der Einführung der Mazak-Maschinen war. Während der Großteil der Bearbeitung mit diesen neuen Maschinen intern durchgeführt wurde, mussten einige Folgebearbeitungsprozesse weiterhin an Drittunternehmen vergeben werden. Durch Produktivitätssteigerung sollen diese Arbeiten jedoch später ins eigene Haus geholt werden. „Dies wird sich positiv auf unsere Produktivität auswirken. Wenn wir die Bearbeitung vor Ort durchführen können, müssen wir keine Bearbeitungsschritte auslagern und zwei Tage warten, bis die Werkstücke zurück sind“, erklärt Ollie.

Lösung

Der Anwendungsingenieur von Renishaw überprüfte das Projekt und empfahl die NC-PerfectPart- und NC-Checker-Software von MSP in Kombination mit dem RMP600 Messtaster als beste Gesamtlösung für die Anforderungen von Doncasters. Mit dieser Kombination aus Hardware und innovativer Software können Anwender Fehler bei der Werkstückpositionierung und der geometrischen Leistung einer Maschine bereits vor der Werkstückbearbeitung erkennen. Zunächst wird die Werkzeugmaschine „abgebildet“, um eine Vergleichsgröße zu haben. NC-Checker überprüft die Messtasterleistung, bevor Fünf-Achsen-Kontrollen an der Werkzeugmaschine durchgeführt werden. Dadurch wird sichergestellt, dass jeder Aspekt der Mess- und Bearbeitungsfunktion vor der eigentlichen Werkstückeinrichtung und Metallbearbeitung innerhalb vorgegebener Toleranzen liegt. Die Maschinenprüfung kann regelmäßig durchgeführt werden, da sie nur wenige Minuten dauert. Langfristig stellt sie sicher, dass die Maschine fortwährend innerhalb vorgegebener Parameter arbeitet und genaue Teile fertigt.

NC-PerfectPart löst das Problem, das durch eine schlechte Werkstückausrichtung auf der Werkzeugmaschine entsteht. Dies ist insbesondere bei Werkstücken mit komplexen Freiformflächen und fünffachsig bearbeiteten Teilen wichtig. Das Einrichten dieser Werkstücke kann zeitaufwendig sein; Genauigkeit und Reproduzierbarkeit lassen sich dabei oftmals nur schwer erreichen. Dieses Problem wird durch die Messung des Werkstücks mit dem RMP600 gelöst. Dazu wird ein anhand der CAD-Datei des Bauteils erstelltes Programm verwendet. Durch diese anfängliche Messung wird eine Ausrichtung erreicht, um Positionierfehler des Werkstücks auf der Maschine zu beseitigen. Die Ausrichtung wird anschließend in die Maschinensteuerung eingelesen und die Kompensation automatisch berechnet. So kann ein perfekt am Werkstück ausgerichtetes Teileprogramm erstellt werden. Die Einrichtung läuft automatisiert ab, weshalb die Aufspannung im Prozess nicht mehr so entscheidend ist; Fehler bei der manuellen Einrichtung werden beseitigt und die Einrichtung selbst komplexer Werkstücke erfolgt in Minutenschnelle.

Darüber hinaus können Aspekte wie Materialzustand, Palettenladesysteme und Temperatur in der Anfangsphase des Bearbeitungsprozesses berücksichtigt werden, wodurch das Risiko, dass fehlerhafte Teile hergestellt werden, weiter reduziert wird.

Nach dem Zerspanen kann NC-PerfectPart die Genauigkeit des fertigen Bauteils bestätigen, bevor es von der Werkzeugmaschine genommen und auf einem KMG geprüft wird.

Ergebnisse

Vor der Integration des RMP600 und der MSP-Software nahm die Einstellung und Bearbeitung einer typischen Industriegasturbinendüse vier Stunden in Anspruch. Jetzt kann das gleiche Teil in weniger als zwei Stunden vermessen, bearbeitet und geprüft werden. Damit hat Doncasters eine Produktivitätssteigerung von 50 % erreicht. Bei komplexeren Bauteilen konnte die Bearbeitungszeit bis zu acht Stunden



Ollie Macrow, technischer Leiter bei Doncasters Precision Castings – Deritend prüft die Vergleichsdaten



Monatliche Vergleichsansicht von NC-Checker



Produktionsanlage von Doncasters Precision Castings – Deritend

betragen und ein hochqualifizierter Bediener musste den Bearbeitungsprozess überwachen. Diese Teile werden jetzt im gleichen zweistündigen Zyklus wie einfache Teile hergestellt, wodurch noch größere Einsparungen erreicht werden. In Zusammenarbeit mit Renishaw und MSP hat Doncasters die Ausrichtsysteme optimiert und erzielt so insgesamt bessere Ergebnisse. Die Korrelation zwischen Messungen auf der Maschine, KMG-Ergebnissen und Daten des Bluelight-Scansystems wurde ebenfalls verbessert.

Ollie Macrow kommentiert den Erfolg wie folgt: „Was hier passiert ist, ist eine wirklich tolle Geschichte. Und ohne die Unterstützung von Renishaw und MSP wären wir jetzt längst nicht so weit.“

Dann fuhr er fort: „Als wir uns anfangs zum Kauf der Maschinen entschlossen, setzten wir uns mit Mazak zusammen und überlegten: ‚Wie fangen wir das an?‘ Mazak bezweifelte die Machbarkeit mit unserem damaligen Aufbau und dann kam Renishaw und lieferte zusammen mit MSP die Lösung, die wir brauchten. Von unseren Kunden bekommen wir positive Rückmeldungen, da wir unser Right-First-Time-

Quote enorm verbessert haben. Ich bin wirklich der Meinung, dass wir ohne die Unterstützung von Renishaw und MSP mit der Gussteilbearbeitung nicht so erfolgreich wären. Die Unterstützung, die sie uns bieten, ist großartig. Sie sind immer telefonisch erreichbar, und direkt vor Ort, wenn wir sie brauchen.“

Weitere Informationen erhalten Sie unter www.renishaw.de/doncasters

Renishaw GmbH
Karl-Benz Straße 12
72124 Pliezhausen
Deutschland

T +49 7127 9810
F +49 7127 88237
E germany@renishaw.com
www.renishaw.de

Kontaktinformationen finden Sie unter www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit

RENISHAW IST UM DIE RICHTIGKEIT UND AKTUALITÄT DIESES DOKUMENTS BEMÜHT, ÜBERNIMMT JEDOCH KEINERLEI ZUSICHERUNG BEZÜGLICH DES INHALTS. EINE HAFTUNG ODER GARANTIE FÜR DIE AKTUALITÄT, RICHTIGKEIT UND VOLLSTÄNDIGKEIT DER ZUR VERFÜGUNG GESTELLTEN INFORMATIONEN IST FOLGLICH AUSGESCHLOSSEN.

© 2017 Renishaw plc. Alle Rechte vorbehalten.
Renishaw behält sich das Recht vor, technische Änderungen ohne Vorankündigung vorzunehmen.
RENISHAW und das Messtaster-Symbol, wie sie im RENISHAW-Logo verwendet werden, sind eingetragene Marken von Renishaw plc im Vereinigten Königreich und anderen Ländern. apply innovation sowie Namen und Produktbezeichnungen von anderen Renishaw Produkten sind Schutzmarken von Renishaw plc und deren Niederlassungen.
Alle anderen Handelsnamen und Produktnamen, die in diesem Dokument verwendet werden, sind Handelsnamen, Schutzmarken, oder registrierte Schutzmarken, bzw. eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer.



H - 5650 - 4125 - 01

Artikel-Nr.: H-5650-4125-01-A
Veröffentlicht: 11.2020