

TwinCAT 3 NC I für roboterbasierte Polier- und Schleifmaschinen

# Leistungsfähige Bahninterpolation für einen effizienten und präzisen Robotereinsatz

PMA Pacific hat es sich zur Aufgabe gemacht, das traditionelle Handschleifverfahren in der chinesischen Blechindustrie durch moderne Verfahren zu ersetzen. Ziel sind umweltfreundliche und effiziente automatisierte Polierlösungen sowie individuellere Blechschleifarbeiten. Eingesetzt werden hierfür die Schleifbandmaschinen von Peitzmeier Maschinenbau, die das gesamte Spektrum der PC- und EtherCAT-basierten Steuerungs- und Antriebstechnik von Beckhoff – insbesondere TwinCAT 3 NC I – nutzen.

PMA Pacific Machinery Company Limited (PMA Pacific) wurde im August 2015 gegründet und ist im modernen China-Singapore Suzhou Industrial Park angesiedelt. Das Unternehmen übernimmt für den asiatisch-pazifischen Raum die Funktion als Produktions-, Service- und Vertriebszentrale für Schleifbandmaschinen der deutschen Peitzmeier Maschinenbau GmbH. Die Produktpalette umfasst Standardmaschinen und kundenspezifische Lösungen, um Werkstücke wie z.B. Koffer und Schränke, Abdeckungen für Küchengeräte sowie Teile für Lebensmittel-, Arzneimittel- und Verpackungsmaschinen zu bearbeiten.

Insbesondere in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie bedeutet eine fein polierte, qualitativ hochwertige Oberfläche auch eine geringere Verschmutzungsgefahr. Manuelles Schleifen erfordert gerade bei solchen Arbeiten sehr hohe Anstrengungen und kann aufgrund der großen Mengen an Staub zudem eine Gesundheitsgefährdung darstellen. Eine gleichbleibend hohe Schleifqualität sowie die Wirtschaftlichkeit der Schleifprozesse lassen sich dementsprechend nur durch einen erhöhten Automatisierungsgrad erreichen – sogar bei kleineren Chargen bis hin zu Losgröße 1. Hierfür eignet sich die neue Generation an Polier- und Schleifmaschinen, die durch PC-based Control und TwinCAT sowie mit Robotik ein automatisiertes Schleifen ermöglicht, Arbeitskosten reduziert und die Schleifeffizienz verbessert.

## Hardwarearchitektur für hohe Präzision und Dynamik

PMA Pacific setzt bereits bei den konventionellen Maschinen auf PC-based Control. Das Programmieren, Einteachen und Bedienen der neu entwickelten roboterbasierten Systeme erfolgt nun ebenfalls mit der Automatisierungssoftware TwinCAT. Dazu erläutert PMA-Pacific-Geschäftsführer Yue Yang Zhu: „Die PC-basierte Steuerungstechnik von Beckhoff ist flexibel und ermöglicht die komfortable Programmierung auch komplexer Algorithmen. TwinCAT bietet umfangreiche Funktionen, um die allgemeinen Anforderungen der Polier- und Schleifmaschinen zu erfüllen. PC-based Control und insbesondere TwinCAT ergeben eine hervorragende Echtzeitfähigkeit, sodass sich damit auch eine komplexe Bewegungssteuerung realisieren lässt. Das breite Produktportfolio von Beckhoff umfasst alle erforderlichen Automatisierungskomponenten, von EtherCAT-I/Os über Servoantriebstechnik bis hin zu kompletten Steuerungssystemen.“ Das Automatisierungssystem der neuen Schleifbandmaschinen besteht aus einem leistungsfähigen Embedded-PC CX2020, einem Multitouch-Control-Panel CP2915 sowie dem Hochleistungs-Multiachs-Servosystem AX8000 und AM8000-Servomotoren. Zudem sind TwinSAFE-Komponenten in das Gesamtsystem integriert worden, um optimale Maschinensicherheit zu erreichen.

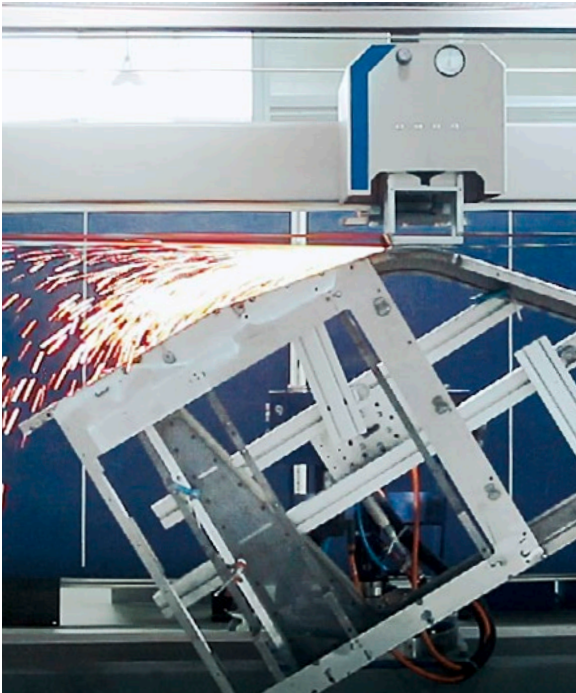
Die X- und Y-Achse des integrierten Roboters entsprechen der Struktur einer Portalachse. Die ABC-Achsen verfügen über je einen Servomotor sowie über die Z-Achse eines Schleifkopfes. Auf diese Weise lässt sich eine gerade



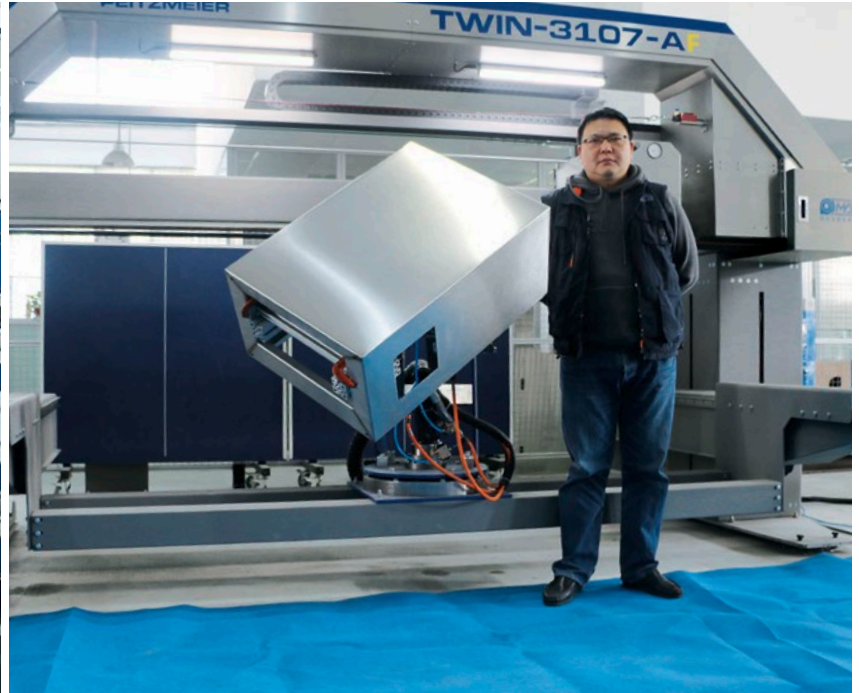
Die Schleifmaschine lässt sich über ein Multitouch-Control-Panel CP2915 komfortabel bedienen.

## Hauptmerkmale der Maschine

Einige der Hauptmerkmale der servogesteuerten und flexiblen Doppelbandschleifmaschine OG-Twin-3107-AF sind mehrachsige kooperative Abläufe (bis zu zehn Servoachsen), 50 kg Tragfähigkeit des Manipulators, fünf integrierte Servoachsen zum Drehen von speziellen Werkstücken (so flexibel wie ein Roboter), kooperative Abläufe mit einem Autotool zum einfachen Schleifen kompliziert geformter Werkstücke, interpolierende Achsen basierend auf TwinCAT 3 und Roboteralgorithmen. Die Maschine ist für vollautomatisches Schleifen und Polieren konzipiert. Sie eignet sich nicht nur für die Massenproduktion, wie z.B. die Herstellung von Küchengeräten und -schränken, sondern aufgrund des schnellen Werkzeugwechsels auch für die hochflexible Fertigung.



Roboterbasierte Polier- und Schleifmaschine im Einsatz



PMA-Pacific-Geschäftsführer Yue Yang Zhu vor der Schleifmaschine OG-Twin-3107-AF

Linie und eine rotierende Bewegung mit sechs Freiheitsgraden realisieren. Der modulare EtherCAT-basierende Kompaktantrieb AX8000 kombiniert leistungsfähige FPGA-Technologie mit Multicore-ARM-Prozessoren. Dabei ermöglichen FPGA-basierte Regelalgorithmen mit einer Mehrkanal-Stromregelungstechnologie Abtast- und Reaktionszeiten kleiner  $1 \mu\text{s}$  bei der Stromregelung sowie Drehzahlregler-Zykluszeiten – je nach konfigurierter Schaltfrequenz – ab  $16 \mu\text{s}$ . Die Anforderungen hinsichtlich eines breiten Motorregelbereichs und hochdynamischer Roboteraktionen lassen sich somit optimal erfüllen.

Zusammen mit dem EtherCAT-Klemmensystem ergibt sich laut Yue Yang Zhu die erforderliche Datenübertragungsrate und Flexibilität, um das leistungsfähige und modulare Design- und Fertigungskonzept von PMA Pacific zu realisieren. Mit TwinSAFE könne man zudem die notwendigen Sicherheitsfunktionen als integralen Bestandteil der Steuerungslösung implementieren: Wird z.B. die Not-Halt-Taste betätigt oder reißt das Schleifband, wird der Antrieb über eine Ramp-Down-Funktion schnellstmöglich gestoppt, bevor der Hauptantriebsmotor ohne Drehmoment arbeitet. Optische Sensoren schützen den Setup-Modus, indem TwinSAFE den Vorschub auf  $2 \text{ m/min}$  reduziert.

### Softwarestruktur für flexible Schleifprozesse

Bei herkömmlichen Schleifmaschinen können lediglich der Schleifkopf sowie die Bewegung in X- und Y-Richtung automatisch gesteuert und somit nur ebene Flächen geschliffen werden. Bei gekrümmten Flächen oder einem entsprechenden Übergang zwischen zwei ebenen Flächen ist ein manueller Eingriff erforderlich. Die neuen roboterbasierten Polier- und Schleifmaschinen können hingegen nicht nur ebene Flächen automatisch schleifen, sondern auch gekrümmte Werkstücke. Für die passende Bewegung in sechs Freiheitsgraden müssen lediglich über ein Handrad die Werkstückkonturen verfolgt, der Startpunkt eingelernt und der gewünschte Vorschub eingegeben werden. Derzeit lassen sich für jedes Werkstück acht Oberflächen definieren, für die jeweils bis zu 32 Übergangspunkte und acht Schleifabläufe möglich sind.

Die Bahnbewegungen des Roboters werden komfortabel über TwinCAT 3 NC I realisiert, indem man Punkte über den Touchscreen einlernt. Sind die Schleifabläufe festgelegt, werden die Blechteile automatisch zugeführt, die ebenen, Bogen- bzw. unregelmäßigen Flächen mithilfe der Bahninterpolation geschliffen und die Werkstücke abschließend entladen. TwinCAT 3 NC I kann hierfür Bewegungen der 3-Achsen-Interpolation und fünf Hilfsachsen realisieren. Die zahlreichen G-Code-Anweisungen und Transitionen stellen sicher, dass die Robotik die Teach-Punkte präzise passiert und sich die Engineeringeffizienz verbessert.

### Anwendungsvorteile von PC-based Control

Zu den Hauptvorteilen von PC-based Control zählt aus Sicht von PMA Pacific die Möglichkeit, die Steuerungstechnik modularisieren und ein optimiertes Steuerungssystem aufbauen zu können. Ein weiterer wichtiger Faktor sei die schnelle und einfache Programmierung sowie die Flexibilität des Steuerungssystems bei der Bearbeitung verschiedener Werkstückgeometrien. Yue Yang Zhu resümiert: „Die leistungsfähige Software TwinCAT bietet ein hohes Maß an Anwendungsflexibilität. Zukünftig wird es eine Reihe neuer Schleifverfahren geben, z. B. den Import von grafischem G-Code, das Robotergreifen und die Synchronisation von Antriebsriemen. Nur die Steuerungstechnik von Beckhoff kann all diese Anforderungen abdecken. PC-based Control bietet uns den großen Vorteil, dass wir den Robotereinsatz bei Schleifmaschinen durch die Integration von Bewegungssteuerung, Robotikalgorithmen und Visualisierung realisieren können. Die universelle und integrierte Steuerungsarchitektur vereinfacht das Engineering und reduziert die Gesamtkosten der Lösung.“

weitere Infos unter:

[www.pma-pacific.com](http://www.pma-pacific.com)

[www.pezmeier-maschinenbau.de](http://www.pezmeier-maschinenbau.de)

[www.beckhoff.cm.cn](http://www.beckhoff.cm.cn)