



## TwinCAT CNC steuert Laserschneidmaschinen zur Perforation von Rohren

Perforierte Rohre werden in der Erdölförderung eingesetzt, um Sand und Förderflüssigkeit voneinander zu trennen. Entsprechend den Spezifikationen der Bohrung bzw. den geologischen Gegebenheiten und der Konsistenz der Förderflüssigkeit variieren Form, Größe und Anordnung der Ausstanzungen im Rohr. Die chinesische Wuhan Farley Laserlab Cutting System Engineering Company, hat ein Verfahren entwickelt, mit dem die Perforation der Rohre effizient mittels Laserschneidtechnik erfolgt. Die CNC-Maschine, die sich flexibel auf unterschiedlichste „Schnittmuster“ umstellen lässt, wird von einer PC- und EtherCAT-basierten Steuerungsplattform von Beckhoff gesteuert.

Farley Laserlab Cutting System, mit Sitz in Wuhan, eine Tochter der Huagong Laser Engineering Co., Ltd., ist eines der führenden Unternehmen im Bereich der Hochleistungs-Laserschneid- und -schweißmaschinen in China. „Durch den zunehmenden Einsatz von Laserschneidtechnologie zur Herstellung von Filterrohren für die Erdölförderung ist die Nachfrage nach entsprechenden Laserschneidanlagen quasi explodiert“, sagt Wang Zheng, stellvertretender Geschäftsführer von Farley Laserlab.

### Durchgängig PC-based Control

In seinen Laserschneidanlagen zur Perforation von Rohren setzt Farley Laserlab die PC-basierte Steuerungsplattform von Beckhoff ein, bestehend aus einem Industrie-PC, der Automatisierungssoftware TwinCAT CNC, den I/O-Klemmen und EtherCAT als Kommunikationssystem. Im Bereich der Antriebstechnik sind die EtherCAT-Servoverstärker AX5000 und die Servomotoren der AM8000-Serie mit One Cable Technology im Einsatz. „Die Kommunikation basiert vollständig auf EtherCAT, das sich durch hohe Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit auszeichnet. Die durchgängige Busstruktur von EtherCAT auf allen Ebenen ist klar und einfach zu handhaben“, betont Wang Zheng und ergänzt: „Durch den Ein-

satz der Motoren mit Einkabeltechnologie konnten wir außerdem den Aufwand und die Kosten für die Verkabelung erheblich verringern.“

TwinCAT CNC steuert den Schneidstrahl beim schnellen Verfahren von bis zu 120 m/Minute und beim präzisen Positionieren in X- und Y-Richtung, das Heben und Senken des Schneidkopfes, die Rotation und Positionierung des perforierten Rohres, das Schwenken des Schneidkopfes, die Beschickungsachse zum Vorschub des Rohres in Längsrichtung sowie die Achse zur Synchronisation des Laserstrahls mit dem elektrischen Antrieb.

### Alle Steuerungsanforderungen auf einer PC-Plattform integriert

Zur Steuerung der sieben Servoachsen benötigt man eine interpolierende Bewegungssteuerung, bei der sich die Servoachsen exakt positionieren lassen und separate Positionen anfahren können. Die eingesetzte Softwareplattform TwinCAT CNC umfasst SPS, Visualisierung, interpolierende Bewegungssteuerung, sowie Mehrachsenpositionierung. „In der Vergangenheit, als Farley Laserlab herkömmliche CNC-Systeme einsetzte, hatten wir drei verschiedene CPUs für die SPS, die Bewegungssteuerung und das HMI. Außerdem wurde die Software

Laserschneidmaschinen zur Perforation von Rohren,  
wie sie bei der Erdölförderung eingesetzt werden.



Im Bereich der Antriebstechnik sind die EtherCAT-Servoverstärker AX5000 und die Servomotoren der AM8000-Serie mit One Cable Technology im Einsatz.



Farley Laserlab Cutting System, mit Sitz in Wuhan, ist eines der führenden Unternehmen im Bereich der Hochleistungs-Laserschneid- und -schweißmaschinen in China.

der einzelnen CPUs auf verschiedenen Programmierplattformen entwickelt, sodass mehrere Ingenieure bei der Entwicklung der Software zusammen arbeiten mussten. Mit der Beckhoff-Steuerungsplattform haben wir die gesamte Maschinensteuerung mit TwinCAT CNC auf einem PC", erläutert Changbo Gao, stellvertretender leitender Elektroingenieur für die Softwareentwicklung der Laserschneidanlagen zur Rohrperforation

#### **TwinCAT CNC erfüllt komplexe Anforderungen**

Die Prozessanforderungen an die Laserschneidanlagen zur Rohrperforation sind sehr komplex. Entsprechend den geologischen Gegebenheiten und den zu fördernden Rohstoffen variiert die Perforation der Filterrohre. So erfordern bestimmte Anwendungen vertikal, spiralig oder versetzt angeordnete, runde, rechteckige oder trapezförmige Aussparungen. Oder die Perforation im Inneren des Rohres muss kleiner sein als auf dessen Oberfläche, und in einem bestimmten Winkel erfolgen, damit das Öl besser, der Sand schlechter passieren können. Beim Schneiden trapezförmiger Öffnungen sind die Anforderungen an die Steuerung der Schwenkachsen besonders hoch, da hier, je nach Wanddicke und Neigungswinkel, höchste Präzision gefordert ist. „Zusätzlich bietet die Motion-Control-Funktionsbibliothek von TwinCAT NC PTP eine komfortable Schnittstelle, mit der z. B. Parameter, wie der Schwenkwinkel, jederzeit flexibel von der PLC aus geändert werden können“, so Changbo Gao.

#### **Flexible Parameteranpassung in Software**

Voraussetzung für die hochwertige Qualität der Rohrperforation und eine effiziente Produktion ist die flexible und einfache Anpassung der Parameter für die Laserleistung, die präzise Fokussierung, die Impulsfrequenz, die Einschaltdauer,

die Vorschubgeschwindigkeit, den Hilfsgasdruck und die Spezifikation der Düse des Laserkopfes. Sie entscheiden über die Schneidqualität bei der Perforation, bzw. die Qualität der Rohre. Es können verschiedene Lochstanzmuster, wie kontinuierliches oder mehrstufiges Lochstanzen hinterlegt werden. Zudem müssen beim Lochstanzprozess der Gasdruck und die Laserleistung über das Muster der Bewegungssteuerung der Z-Achse ständig angepasst werden. „Dies stellt hohe Anforderungen an die Offenheit und Flexibilität des Steuerungssystems, die TwinCAT CNC voll erfüllt“, erklärt Changbo Gao. „Mit der Unterstützung von Lanli Wang, dem technischen Ingenieur von Beckhoff China, haben wir verschiedene Lochstanzmuster für unterschiedliche Anwendungsbereiche entwickelt.“

#### **Fernwartung vereinfacht den Kundendienst**

Weil die TwinCAT-CNC-Plattform PC- und Windows-basiert ist, muss lediglich der Steuerungs-PC vor Ort an das Internet angeschlossen sein, um die Fernwartung und -diagnose zu realisieren. Auch das Herunterladen von Programmen und Anpassungen wird dadurch vereinfacht. Mehr noch: Da die gesamte Software auf einer einzigen CPU zum Ablauf kommt, können die Änderungen von G-Codes, SPS-Programmen und HMI remote, über das Internet, implementiert werden.

weitere Infos unter:

[www.farleylaserlab.cn](http://www.farleylaserlab.cn)

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