



## Flüssiggas-Terminals in China

Um seinen wachsenden Energiebedarf zu decken, ist China neben einem stetigen Ausbau seiner Energieproduktion zunehmend auf den Energieimport angewiesen. Dabei setzt die Volksrepublik verstärkt auch auf die Einfuhr von flüssigem Erdgas (LNG). Moderne LNG-Terminals sind komplexe Anlagen mit höchsten Sicherheitsvorschriften, so ist zum Beispiel explosionsgeschützte Krantechnik ein absolutes Muss.

➤ Auf Tankschiffen aus Australien oder dem mittleren Osten wird LNG, auf minus 160 Grad Celsius gekühlt, zu den LNG-Terminals an der chinesischen Küste transportiert. In den Terminals wird das flüssige Erdgas in LNG-Tanks zwischengelagert. Durch Erwärmung in Vergasungsanlagen nimmt LNG wieder seinen gasförmigen Zustand an, in dem es durch Pipelines ins Landesinnere transportiert werden kann. Ganze zehnt solcher Terminals hat China im vergangenen Jahr eröffnet, zwei weitere Anlagen sollen 2014 in Betrieb gehen. Immer, wenn explosive Gas im Spiel sind, ist explosionsgeschützte Technik gefragt. Als Spezialist für explosionsgeschützte Krantechnik produziert Stahl Crane Systems seit 1997 auch Spezialhebezeuge für LNG-Anlagen

und Gas-Tanks. Seit 2006 hat das Künzelsauer Unternehmen für zwölf Anlagen in China insgesamt 15 Ex-Seilzüge für Gas-Tanks geliefert. Die letzten beiden Hebezeuge wurden im Mai 2014 auf zwei LNG-Tanks im Norden Chinas montiert. Die Auftragsabwicklung erfolgte über die chinesische Stahl Crane Systems-Tochtergesellschaft mit Sitz in Shanghai.

**Hubvorgänge in Ex-Zone 2.** Am Grund der meisten LNG-Tanks befindet sich eine tonnenschwere Pumpe, die dazu dient, das gekühlte, verflüssigte Erdgas aus dem Tank hinaus zu pumpen. Bei Wartungsarbeiten oder einem Defekt muss die Pumpe ins Freie befördert werden, ein Manöver, das aufgrund der enormen Temperaturunterschiede

und der Explosionsgefahr durch verdunstendes Erdgas höchste Anforderungen an die Kompetenz der Mitarbeiter und die Zuverlässigkeit der eingesetzten Geräte stellt. Hier kommt die Krantechnik von Stahl Crane Systems zum Einsatz. Beim aktuellen Projekt in Nordchina handelt es sich dabei um Seilzug-Sonderausführungen der bewährten SH60ex-Serie, die nach ATEX für die Explosionszone Zone 2 zertifiziert sind. Die Hebezeuge sind an einem Schwenkkran auf dem Dach der Flüssiggas-Tanks montiert, haben eine Tragfähigkeit von 3,5 Tonnen und eine Hubhöhe von 58 Metern.

**Durchdrachte Sonderausstattung** Durch Modifikationen an der Steuerung sowie eine spezielle Seiltrommel wurden die Hebezeuge



11/2014



➤ Auf den zwei 40 Meter hohen Tanks steht je ein Wartungskran, mit dem die Flüssiggas-Pumpe aus dem Tank gehoben werden kann (Fotos: Stahl Crane Systems)

➤ (li.) Um beim Seilwechsel besseren Zugang zum Hebezeug zu haben, wurden die Schwenkkrane beidseitig mit Wartungsbrücken ausgerüstet

➤ (re. oben) Salzhaltige Luft und das raue Küstenklima stellen hohe Anforderungen an Material, Robuste Technik und korrosionsbeständiger Lack sorgen dafür, dass der Wartungskran stets einsatzbereit ist

➤ (re. unten) Die Umhausung schützt das Hebezeug vor Wind und Regen

für den Einsatz auf den chinesischen LNG-Tanks optimiert. In seinen Spezifikationen gab der Kunde sowohl den Seildurchmesser als auch das Verhältnis von Seildurchmesser zu Seiltrommel vor. Diese Vorgaben waren mit der Standardtrommel des Seilzugs SH60 nicht zu realisieren. Stahl Crane Systems fertigte daraufhin eine Spezialseiltrommel, die auf der Standardtrommel des SH6 (Durchmesser 352 Millimeter) basiert, in der Mitte jedoch einen Durchmesser von 457 Millimeter besitzt. So konnten die Vorgaben des Kunden erfüllt werden, unter Beibehaltung der Rahmengenometrie des Hebezeugs und der bewährten Seiltrommelbremse des Serienhebezeugs.

Beim Heben der Pumpe kommt ein Spezialseil zum Einsatz, das fest mit der Pumpe verbunden ist und während des Normalbetriebs im Wartungsschacht des Tanks verbleibt. Dieses Seil muss nach Öffnung des Schachtes an der Seiltrommel des LNG-Seilzugs mit drei Seilpratzen befestigt werden. Um den Seilwechsel zu vereinfachen, hat Stahl Crane Systems seine Seilzüge mit zusätzlichen Schlüsselschaltern am Hubwerk und am Steuergerät ausgestattet. So können die Monteur per Knopfdruck den Hub-Notenschalter überbrücken und damit die letzten Seilwindungen von der Trommel abwickeln. Aufgrund der salzhaltigen Luft und des rauen Küstenklimas war eine korrosionsbeständige Lackierung notwendig. Eine Umhausung schützt das Hebezeug vor wetterbedingten Einflüssen, solange es nicht

ausliefert. Komplett redundant ausgeführt und schwingend aufgehängt, setzen sie den Hubvorgang auch im unwahrscheinlichen Fall eines Seilrisses nahtlos fort. Sie gelten als die sichersten Hebezeuge am Markt.

**Partner für internationale Projekte** Das Know-how für Spezialhebezeuge dieser Art hat sich Stahl Crane Systems in den letzten 120 Jahren erarbeitet: Seit 1893 baut das Unternehmen Hebezeuge, 1926 begann die Entwicklung explosionsgeschützter Produkte. Mit zahlreichen Innovationen auf diesem Gebiet hat Stahl Crane Systems den Fortschritt der Krantechnik spürbar beeinflusst. Erfahrung und Wissen aus vielen Jahrzehnten, eigene Grundlagenforschung, Zulassungen bei der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) und bei weiteren Prüfstellen auf der Welt machen die Künzelsauer Krantechnik-Experten zu einem kompetenten Partner für große, internationale Projekte. Um seine Kunden auf der ganzen Welt optimal be-

**„Bei den komplett redundant ausgeführten und schwingend aufgehängten Seilzügen wird der Hubvorgang auch im unwahrscheinlichen Fall eines Seilrisses nahtlos fortgesetzt“**

nutzen zu können, verfügt Stahl Crane Systems über neun Tochtergesellschaften und ein dichtes Netz an Vertriebs- und Handelspartnern. Das aktuelle Projekt wurde im Mai 2013 von der Stahl-Crane-Systems-Tochtergesellschaft in Shanghai angeboten und bis zur Montage im Mai 2014 komplett von China aus betreut. ➤ [www.stahlcranes.com](http://www.stahlcranes.com)

**Individuelle Sicherheit** Die Sicherheitsanforderungen an LNG-Hebezeuge variieren je nach Auftraggeber und Bestimmungsort. Den höchsten Standard erfüllen die Seilzüge von QatarGas, die Stahl Crane Systems 2009

trussen zu können, verfügt Stahl Crane Systems über neun Tochtergesellschaften und ein dichtes Netz an Vertriebs- und Handelspartnern. Das aktuelle Projekt wurde im Mai 2013 von der Stahl-Crane-Systems-Tochtergesellschaft in Shanghai angeboten und bis zur Montage im Mai 2014 komplett von China aus betreut. ➤ [www.stahlcranes.com](http://www.stahlcranes.com)





ISSN 0017-9442 · A 06792 huss HUSS-MEDIEN GmbH · 10400 Berlin  
 11-12 · 2014  
**Hebezeuge Fördermittel**  
 Fachzeitschrift für Technische Logistik  
 www.hebezeuge-foerdmittel.de

**Lagertechnik**  
 Logistikkonzept für Bettenwelt  
 Optimierung von RBG

**Flurförderzeuge**  
 Routenzüge für die Praxis  
 Trainings-Simulator

**Hafentechnik**  
 Automatisierter

**Krantechnik**

Ex-Schutz-Seilzüge in Flüssiggas-Terminals in China  
**Modifizierte Seiltrommel**

Als Spezialist für explosionsgeschützte Krantechnik produziert die Stahl Crane-Systems GmbH seit 1997 auch Spezialhebezeuge für LNG-Anlagen (flüssiges Erdgas) und Gas-Tanks. Seit 2006 hat das Künzelsauer Unternehmen für zwölf Anlagen in China insgesamt 19 Ex-Seilzüge für Gas-Tanks geliefert. Die letzten beiden Hebezeuge wurden im Mai 2014 auf zwei LNG-Tanks im Norden Chinas montiert.



Auf den zwei 40 m hohen Tanks befindet sich je ein Wartungskran, mit dem die Flüssiggas-Pumpe herausgehoben werden kann

Um den wachsenden Energiebedarf zu decken, baut China die Energieproduktion stetig aus und erhöht gleichzeitig den Energieimport. Die Volksrepublik setzt verstärkt auf die Einfuhr von flüssigem Erdgas (LNG). Auf -160 °C gekühlt, wird LNG auf Tank Schiffen (z. B. aus Australien oder dem Mittleren Osten) zu LNG-Terminals an der chinesischen Küste transportiert, wo es in LNG-Tanks zwischengelagert wird. Durch Erwärmung in Vergasungsanlagen nimmt LNG wieder seinen gasförmigen Zustand an, in dem es durch Pipelines in das Landesinnere transportiert werden kann.

In vergangenen Jahr wurden in China 10 solcher Terminals eröffnet, zwei weitere Anlagen waren für 2014 geplant. Zur Wartung dieser Anlagen ist explosionsgeschützte Krantechnik erforderlich. Die in Shanghai ansässige chinesische Tochtergesellschaft von Stahl Crane-Systems hat kürzlich explosionsgeschützte Hebezeuge auf zwei LNG-Anlagen installiert.

**Hubvorgänge in Ex-Zone 2**

Am Grund der meisten LNG-Tanks befindet sich eine tonnenschwere Pumpe, die dazu dient, das gekühlte, verflüssigte Erdgas aus dem Tank zu pumpen. Bei Wartungsarbeiten oder bei einem Defekt muss die Pumpe ins Freie befördert werden – ein Manöver, das aufgrund der enormen Temperaturunterschiede und der Explosionsgefahr durch verdunstendes Erdgas höchste Anforderungen an die Kompetenz der Mitarbeiter und die Zuverlässigkeit der eingesetzten Geräte stellt. Beim aktuellen Projekt von StahlCraneSystems in Nordchina handelt es sich um Seilzug-Sonderausführungen der bewährten Baureihe SH60ex, die nach Atex für



Um beim Seilwechsel besseren Zugang zum Hebezeug zu haben, wurden die Schwenkkrane beidseitig mit Wartungsbrücken ausgerüstet



Entsprechend den besonderen Vorgaben des Betreibers wurde eine Spezialseiltrommel gefertigt, die in der Mitte einen Durchmesser von 457 mm hat

die Explosionschutz-Zone 2 zertifiziert sind. Die Hebezeuge sind an einem Schwenkkran auf dem Dach der Flüssiggas-Tanks montiert, haben eine Tragfähigkeit von 3,5 t und eine Hubhöhe von 58 m.

**Durchdrachte Sonderausstattung**

Durch Modifikationen an der Steuerung sowie eine spezielle Seiltrommel wurden die Hebezeuge für den Einsatz auf den chinesischen LNG-Tanks optimiert. In seinen Spezifikationen gab der Kunde sowohl den Seildurchmesser als auch das Verhältnis von Seildurchmesser zu Seiltrommeldurchmesser vor. Diese Vorgaben waren mit der Standardtrommel des Seilzugs SH6 nicht zu erfüllen. Daraufhin wurde eine Spezialseiltrommel angefertigt, die auf der Standardtrommel des SH6 (Durchmesser 352 mm) basiert, aber in der Mitte einen Durchmesser von 457 mm hat. So ließen sich die Vorgaben des Kunden erfüllen – unter Beibehaltung der Rahmengenometrie des Hebezeugs und der bewährten Seiltrommelbremse des Serienhebezeugs. Das Standardseil dient zum Öffnen des Wartungsschachtes und wird beim Heben der Pumpe entfernt. Stattdessen kommt ein Spezialseil zum Einsatz, das fest mit der Pumpe verbunden ist und während des Normalbetriebs im Wartungsschacht des Tanks verbleibt. Dieses Seil muss nach der Öffnung des Schachtes an der Seiltrommel des LNG-Seilzugs mit drei Seilpratzen befestigt werden. Um den Seilwechsel zu vereinfachen, hat Stahl Crane-Systems die Seilzüge mit zusätzlichen Schlüsselschaltern am Hubwerk und am Steuerungstisch ausgestattet. So können die Monteur per Knopfdruck den Hub-Nordenschalter überbrücken und damit die letzten Seilwindungen von der Trommel abwickeln. Aufgrund der salzhaltigen Luft und des rauen Küstenklimas war eine korrosionsbeständige Lackierung notwendig. Wenn das Hebezeug nicht genutzt wird, zwischen den Einsätzen können Monate und sogar Jahre vergehen – ist es eingebaut.

**Krantechnik**

LGH: Einsatz des 4-Punkt-Spreizsystems  
**Punktgenaue Dach-Logistik**

Um bei einem Gebäudeausbau die Dachsegmente sicher und genau abzuheben und nach der Aufstockung wieder richtig zu platzieren, nutzte der norddeutsche Krandienstleister Lange das modulare 4-Punkt-Spreizsystem der LGH GmbH aus Essen. Bei den Schwerlasthuben mit der Traverse waren jeweils rd. 30 t zu bewegen. Das Projekt wurde in etwa fünf Wochen umgesetzt.

Das zweistöckige Bürogebäude eines in Stralund ansässigen Unternehmens mit einer Breite von 16 m und einer Länge von 50 m sollte um eine dritte Etage erweitert werden. Nach der Konsultation von erfahrenen Architekten wurde entschieden, den Dachstuhl des Gebäudes in fünf Segmenten kontrolliert abzubauen und

ihn nach der Aufstockung wieder richtig zu platzieren. Mit den erforderlichen Hebearbeiten wurde Kran dienst Lange beauftragt. Tom Kollwitz, Projektleiter beim Schwerlast-Dienstleister mit Hauptsitz in Grimmen, suchte im Internet nach einer passenden Traverse für den 350-t-Liebherr-Mobilkran LTM 1400-7.1. Als geeignet befand er das von der LGH GmbH angebotene modulare 4-Punkt-Spreizsystem. Es bietet die Möglichkeit, die Last direkt an vier Punkten der rechteckigen oder quadratischen Konstruktion zu befestigen und so zu heben. Nach der ersten Kontaktaufnahme und umfassender fachlicher Beratung durch die Spezialisten des in Essen ansässigen Vertriebsunternehmens, begann eine dreimonatige Planungsphase. Danach folgte die Umsetzung des Projekts, an der 13 Personen beteiligt waren. Die mittleren Dachteile, die jeweils 15 m lang und 9,50 m breit waren und zusammen mit der Traverse 30 t wogen, wurden am Spreizsystem befestigt und langsam und vorsichtig vom Haus abgehoben. Während des Abhubvorgangs sorgten zwei Stahlträger als Unterzug für Stabilität und Sicherheit, doch konnte die Gefahr, dass das Dach oder einer der Träger brechen könnte, nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Je Segment dauerte der Abhub rd. 1,5 h. Die Giebelseiten des Dachstuhls wurden ohne Traversen im Zweifelsbetrieb abgehoben, um wegen der Form einen extremen Schräglag zu vermeiden. Der komplette Dachabbau konnte innerhalb eines Tages abgeschlossen werden. Nach der Aufstockung des Gebäudes wurden die einzelnen Segmente mit der gleichen Technik erneut angehoben und fachgerecht und millimetergenau auf dem Bürogebäude montiert. Die Umsetzung des gesamten Projekts nahm fünf Wochen in Anspruch. „Da es sich bei diesem Projekt um einen sehr aufwendigen und eher seltenen Dachabbau handelte, brauchten wir einen Partner, auf den wir uns zu 100 % verlassen konnten. Die sofortige Bereitstellung der erforderlichen Hebemittel, die fachliche Kompetenz sowie die Unterstützung direkt vor Ort haben uns von LGH überzeugt“, resümiert Tom Kollwitz.



Mit dem 4-Punkt-Spreizsystem (Länge 15 m, Breite 6,50 m, Eigengewicht 6 t) konnten die einzelnen Segmente des Dachstuhls sicher abgebaut und punktgenau wieder montiert werden



**Wir bieten Ihnen:**

- Getriebe
- Sonderlösungen
- Knowhow und
- hohe Qualität

wie Sie es bereits von uns seit über 50 Jahren gewohnt sind.



Rügelberg-Differenzialgetriebe für Einschienenantrieben

Rügelberg Getriebe GmbH & Co. KG  
 Am Rügelberg 10  
 D-49716 Meppen  
 Telefon: +49 (0) 59 32 / 6 07 0  
 Telefax: +49 (0) 59 32 / 5 07 103  
 info@ruegelberg-getriebe.de  
 www.ruegelberg-getriebe.de



Industrie  
 anzeiger

20.10.2014 | 136. Jahrgang

Extra Ausgabe: **IndustrieLogistik**

**Willkommen in der Zukunft**

IndustrieLogistik | Ich bin unterwegs zu einem neuen Standort meines Arbeitgebers, dem Kundendienstleister Future Tech. Wenigen Minuten werde ich zum ersten Mal erleben, wie intelligente Herausforderungen von cyber-physischen Systemen gemeistert werden.



26.14

www.industrieanzeiger.de

**LOW ERGO**  
 Arbeitsplatzmatten für Ihre Sicherheit!

Der GekoXX ist ein innovatives Produkt, das sich in nur 10 Sekunden in eine weiche Matte verwandelt, die den Rücken entlastet.

101-49 10 44 44-1994  
 www.lowergo.com

**Inhalt**

**nachrichten**

- 03 Stapler-Cap: Besser Stapelförderer kommt aus Norddeutschland
- 04 Motor Padpack: Mehr Leistungsdichte stellt sich in Nürnberg

**management**

- 06 Industriepark: Profiteure im Land-Lager
- 08 Dänischer Logistik-Kongress: Branchenführer vom 22. bis 24. Oktober in Berlin

technik & wissen

Industrieanzeiger 16

„Wir mussten in die Höhe bauen“

**Logertechnik** | Für kurzfristige Lieferungen im stark wachsenden Halbleiterschnitt setzt die märkische Maschinenbauer Vogel auf Lagerfließ des Herstellers Hünkel. Mit der Technik lassen sich auf einer Stellfläche von knapp 33 m² Artikel mit einem Gesamtgewicht von 120 t unterbringen.



Die Drehmomente liegen auf der Balken des Lagerfließes der beiden Kranarmen der Krananlage und werden über die Seile übertragen.

Für das Handlingsgeschäft braucht der Maschinenbauer Vogel am Standort Hünkel enorme Lagerkapazitäten. Akuter Platzmangel gab es schon vor ein paar Jahren. Warum der eng gestaute Bauauftrag keinen Raum ließ, sind die Verantwortlichen im Hünkel bewusst. „In diesem Bereich zu bauen, mussen wir in die Höhe bauen“, so Geschäftsführer Manfred Vogel. „In einem Schacht von Keller bis zum Dach installieren wir Mafco Spool-Lagerfließ von Hünkel und lassen sie die Werkzeuge, Bauteile und Lagerflücke selbstständig verdrängen.“

Mit einer Höhe von 25 m gehen die Lagerflüsse bei Vogel zu den

höchsten, die Hünkel je erreicht hat. Im Erdgeschoss sind auf der Rückseite der Halle zwei Reihen Metallflüsse für Werkzeuggang und Versand nebeneinander angebracht. Auf der dritten Ebene ist in vier Flagen jeweils ein Einbauelement zu den verschiedenen Abteilungen können. „Für unsere expandierenden Unternehmen für den Wettbewerb zu bauen, müssen wir in die Höhe bauen“, so Geschäftsführer Manfred Vogel. „In einem Schacht von Keller bis zum Dach installieren wir Mafco Spool-Lagerfließ von Hünkel und lassen sie die Werkzeuge, Bauteile und Lagerflücke selbstständig verdrängen.“

Mit einer Höhe von 25 m gehen die Lagerflüsse bei Vogel zu den

Lieferant für Antriebstechnik

**Anwendungsportale** | Seit über 25 Jahren führen die beiden Brüder Jürgen und Manfred Vogel den vom Vater im Jahre 1953 gegründeten Familienbetrieb. Heute ist die Mafco Vogel Halbleitersysteme GmbH einer der führenden Lieferanten für Industrie- und Industrietechnik in Südwestfalen. In Hünkel entwickeln und produzieren die Maschinenbauer elektrische Antriebe und Steuerung, die in einer Linie für Maschinen konzipiert sind, die in der Draht- und Weidmannstechnik eingesetzt werden. In der Werkstatt werden zudem Motoren, Getriebe, Pumpen, Transformator und Magnete repariert. Ein spezielles Geschäftsfeld sind die jährlichen Polierarbeiten und Reparaturen von Krananlagen. Und schließlich verdrängen der Handel von Ersatz- und Steuerungs- und Steuerungstechnik, Drehmomente, Drehmomente, Ventilatoren, Transformatoren und Drehmomente ein ganzes Wachstum.

technik & wissen

Industrieanzeiger 17

Krantechnik für Flüssiggas-Terminals in China

**Hebezeuge** | Zwischen den Einsätzen können Monate liegen, manchmal Jahre. Aber wenn es soweit ist, muss alles klappen. Mit einer explosionsgeschützten Krantechnik aus Künzelsau wird die tonnen schwere Pumpe vom Fundament zum Flüssiggas-Tank zu Montage im Freirauf befördert.



Auf dem 40 m hohen Tank steht ein Wartungsgerüst, mit dem die schweren Flüssiggas-Pumpe vom Fundament des Tanks zu den Montageort befördert werden kann. Bild: Stahl CraneSystems

China ist ein rasch wachsendes Land, das den Energiebedarf zu decken, kann das Land seine Energieproduktion steigern. In der Zukunft wird sich der Energiebedarf weiter erhöhen. In diesem Zusammenhang sind die Flüssiggas-Terminals, die von Australien oder dem indonesischen Ozean kommen, zu Flüssiggas-Terminals an der chinesischen Küste transportiert werden. Die Krantechnik für Flüssiggas-Terminals hat China im vergangenen Jahr eröffnet, zwei weitere Anlagen sollen in diesem Jahr noch in Betrieb gehen. Und zwei weitere werden im Jahr 2015 in Betrieb gehen, um natürlich auch explosionsgeschützte Krantechnik (für den Einsatz in der Industrie) zu liefern. Die Unternehmen Stahl CraneSystems hat 12 Anlagen in China im vergangenen Jahr installiert. Die letzten beiden Hebezeuge wurden im Mai 2014 auf zwei Tanks in Nordchina installiert. Die Abwicklung erfolgte über eine chinesische Tochtergesellschaft mit Sitz in Shanghai.

Die Krantechnik für Flüssiggas-Terminals hat China im vergangenen Jahr eröffnet, zwei weitere Anlagen sollen in diesem Jahr noch in Betrieb gehen. Und zwei weitere werden im Jahr 2015 in Betrieb gehen, um natürlich auch explosionsgeschützte Krantechnik (für den Einsatz in der Industrie) zu liefern. Die Unternehmen Stahl CraneSystems hat 12 Anlagen in China im vergangenen Jahr installiert. Die letzten beiden Hebezeuge wurden im Mai 2014 auf zwei Tanks in Nordchina installiert. Die Abwicklung erfolgte über eine chinesische Tochtergesellschaft mit Sitz in Shanghai.

**Leicht & schnell für Schwergewichte**

**P4 Rollen e-kette in Alurinne**

Alle Medien in einer e-kette, Antriebs- und Demontageeinheiten, Schiebegeräte, Zylinder in einer Antriebs- und Demontageeinheit, 20% Gewichtswachstum zu Stahlversion. Bis 1000 m Förderweg und bis 1000 m/min mit 67% weniger Antriebsleistung. Energieeffizient leicht gemacht.

**igus - cranes.com**

Kontaktieren Sie uns: Tel. 03331 9640-400 Fax: 0333 9640-401





技术前沿 | Features

## 起重设备 经受安全考验的防爆葫芦

STAHL CraneSystems 的各种防爆葫芦应用于液化天然气接收站及油田，经受住了安全性及各方面的考验。

图1 STAHL CraneSystems



图1 STAHL CraneSystems 特殊定制的 LNG 葫芦符合 ATEX 指令，因此适用于危险区域

中国正在持续不断地扩大能源产量，同时也在逐步提高能源的进口量以满足日益增长的能源需求。中国现正提高对于进口液化天然气 (LNG) 的关注度，LNG 被冷却到 -160℃，通过气罐运输，例如从澳大利亚或者中东运输到中国沿岸的 LNG 接收站进行临时储存。在气化厂内，LNG 通过加热重新被气化，然后通过管道运输到国内。在过去几年里，中国建造了 10 座类似的接收站，2014 年将会新增两座。只要防爆气体存在的环境中，都需要防爆技术。作为防爆起重技术的专家，STAHL CraneSystems 自 1997 年起就开始生产非标的葫芦，专用于 LNG 工厂和气罐。这家总部位于 Künzelsau 的公司为中国 12 家工厂内的气罐提供了共计 15 台的防爆葫芦。最近的两台于 2014 年 5 月安装在华北地区的两台 LNG 气罐上。该订单是由 STAHL CraneSystems 中国上海的分公司获得并执行的。

### 应用于防爆 2 区的起重技术

大多数的 LNG 罐带有一个重

型的塞，用于将冷却的液化天然气从罐中泵出。在维护或是故障期间，必须把塞从罐中移出。在移动过程中，由于产生了巨大的温差以及泵变中的气体会引起爆炸危险，所以对工程师的技术水平与设备可靠性的要求很高。正因为这样，STAHL CraneSystems 的起重技术走在了尖端。在华北地区的项目中，客户选用了久经考验的 SH 60 ex 系列防爆钢丝绳葫芦，并在此基础上做了非标设计，符合 ATEX 指令。适用于 2 区 (图 1)。这两台葫芦安装在液化天然气罐顶部的旋转式起重机上，安全工作载荷为 3.5 t，起升高度为 58 m (图 2)。

### 复杂而又精细的非标设备

通过改进控制部分和采用非标的钢丝绳卷筒，使葫芦完美匹配中国的 LNG 罐。客户不仅指定了钢丝绳的直径，还有钢丝绳直径与卷筒直径的比率。仅用标准的 SH 6 卷筒无法满足这样的要求，因此 STAHL CraneSystems 在 SH 6 卷筒 (352 mm) 的基础上定制了一款直

径为 457 mm 的卷筒，这样一来就能够满足客户的技术要求了，同时保留了原有葫芦的几何结构框架并继续使用久经考验的标准卷筒制动器 (图 3)。

用于吊装的非标钢丝绳在正常工作时段在罐体的维修管道中，当管道的端盖打开时，钢丝绳必须通过三个绳头连接到 LNG 葫芦的卷筒上。STAHL CraneSystems 的这台钢丝绳葫芦上装有额外的牵引开关和控制手柄，使更换钢丝绳更便捷。工程师可以通过按钮将葫芦的紧急起升限位短接，这样使钢丝绳从卷筒上松开变得非常容易。益雾空气和严重的沿海气候使得防腐蚀的油漆变得很重要。在架的两次维护过程的中间，葫芦不工作的时候，雨棚会保护葫芦免受恶劣天气的影响。这段时间可能是几个月，甚至是几年。

### 独特的安全性

对于 LNG 葫芦的安全要求，根据不同使用地和采购商的要求而各异。2009 年 STAHL



图2 一台用于维护的起重葫芦安装在 40m 高的液化天然气罐顶部，用于将液化天然气中的泵从罐中提升起来。柱形旋转式起重机经常用于 LNG 罐顶，将位于罐顶非常窄半径范围内的部件吊起



图3 STAHL CraneSystems 专门定制了钢丝绳卷筒以满足客户的技术要求

CraneSystems 为卡塔尔油气田提供的钢丝绳葫芦达到了极高的安全标准，完全的冗余设计。摆杆式悬挂，即便其中一条钢丝绳断裂，仍旧能使吊载平稳流畅。这些葫芦被认为是市场上安全性顶尖的葫芦。

### 国际项目的合作伙伴

STAHL CraneSystems 在过去的 120 年内不断获得制造这类非标葫芦的专业技术：自 1893 年起，就开始制造葫芦，并在 1926 年开始发展防爆产品。通过在这一领域内众多的创新，显著地影响了起重技术的发展。几十年的经验和知识加上自己的研究以及联邦物理技术研究院 (PTB) 与全球其他机构的认可，使来自德国 Künzelsau 的起重技术专家——STAHL CraneSystems 成为国际项目中首选的专业合作伙伴。[1]