

緒言

作為海隆控股有限公司首次公開發售過程的一環，Spears and Associates (「Spears」) 獲委聘編製本行業顧問報告。

Spears and Associates

自一九六五年起，Spears and Associates (「Spears」) 向全球石油行業提供以市場研究為基礎的諮詢服務，專門提供用於勘查、鑽井及完井、生產、運輸及精煉的設備及服務。現時及過往客戶包括石油設備製造商、油田服務公司、油氣生產商、金融機構、貿易協會及美國政府。於該市場中，Spears and Associates 提供廣泛的研究及諮詢服務，集中於以下領域：

- 營銷／銷售 — 評估市場規模及發展、市場份額、客戶滿意度、技術趨勢、選擇標準、採購流程及標杆管理；
- 業務發展 — 合併及收購、合夥、新技術開發及引進的策略分析以及競爭分析；
- 融資／規劃 — 行業活動展望及價格敏感度分析
- 公司 — 策略審核、盡職審查及訴訟支援

除Spears and Associates 的市場研究及諮詢委派外，其出版三種涵蓋上游石油行業的出版物：《Drilling and Production Outlook》(「DPO」)、《Oilfield Market Report》(「OMR」) 及《Pipe Logix》。

自一九八一年起，DPO 一直追蹤及預測全球鑽探及生產活動。該出版物為一份關注五十多個國家的上游活動(活躍鑽機、鑽井及鑽井進尺、鑽探開支及完整井)的季度報告。DPO 被一百多家油田設備製造商及服務公司以及金融機構用於監視全球油田活動，使其成為石油行業關注最為廣泛的上游活動預測。

OMR 為一份追蹤全球三十多個不同生產及服務分部的生產商的上游開支的年度報告。於每個分部，OMR 記錄每個主要供銷商的年營業額。該報告共涉及約250家油田設備及服務公司。此外，OMR 亦記錄各分部的近期整合及技術趨勢。OMR 被金融機構以及油田設備及服務公司用於瞭解市場增長及相關表現。

Pipe Logix 為分析 OCTGOCTG 市場的一系列報告。旗艦出版物《Spot Market Price》報告提供三十多種管材的平均月價。該報告涵蓋最常見尺寸的油管、生產套管及表層套管。《Key Market Factors》報告簡述 OCTGOCTG 行業的驅動因素。該出版物每月發行一次並提供 OCTGOCTG 運輸、OCTGOCTG 進口、活躍鑽機、鑽井及 OCTGOCTG 定價的其他主要驅動因素的過往記錄。《Market Review and Outlook》每隔一個月詳細說明 OCTGOCTG 行業業務環境的驅動因素、價格、出口／進口及提供有關評論及其他分析。

研究方法

於研究過程中，Spears and Associates 採訪約五十個人以釐定市場規模、市場結構及其預期未來發展。該等採訪乃與主要行業參與者及業內資深人士(如營銷經理、產品經理以及其他公司執行人員)進行。Spears and Associates 的研究亦依賴其油田市場分部銷售的專有數據庫及其通過與眾多世界領先的油田設備及服務公司合作而積累的油田設備及服務市場的內部知識。研究團隊亦收集有關能源市場的公開資料及行業活動的措施。Spears and Associates 研究及訪談的重點為油田鑽探服務市場、鑽杆市場以及輸送管及 OCTG 塗層塗料及服務市場。

概要

油氣需求增長已經並將繼續引導對全球石油行業上游及下游基礎設施投資的增長。中國的石油需求及投資的增長最為迅速。

海隆集團處於利用這種趨勢的有利地位，其於中國鑽杆及鋼管塗層市場的主導地位，為其在全球該等市場的強勢地位提供基礎。根據二零零九年銷售額¹，吾等估計海隆為中國鑽杆市場的第一大供應商（佔有約30%的份額）、中國輸送管塗層塗料市場的主要供應商（佔有約60%的份額）及中國 OTCGOCTG 塗層塗料及服務市場的主要供應商（佔有約三分之二的市場）。根據二零零九年銷售額，吾等估計海隆集團為全球鑽杆市場的第二大供應商（佔有約13%的份額）及全球 OCTG 材料及塗層服務市場的第二大供應商（佔有12%的份額）。吾等相信，於二零一零年海隆的鑽杆及OCTG塗層塗料及服務於中國市場及全球市場的地位並無發生重大變化。

展望未來，海隆集團通過垂直整合鑽杆製造／塗層及承包鑽探進入250億美元的全球承包鑽探市場的戰略，可能使其較須以市價自第三方採購鑽杆的承包鑽探競爭對手擁有較大的成本優勢。此外，其可能會藉助其專有鑽杆研發資料以取得出色鑽研表現。而由於海隆已擁有泥漿工程服務（13億美元的全球市場）及油田固井服務（77億美元的全球市場），因此，海隆參與承包鑽探市場預期將使其可物色相關市場的商機。

1 根據我們於聯營公司及共同控制實體的股權計算的該等實體的銷售額亦載入本報告內，以便於計算海隆的市場份額。

宏觀需求驅動力及行業趨勢

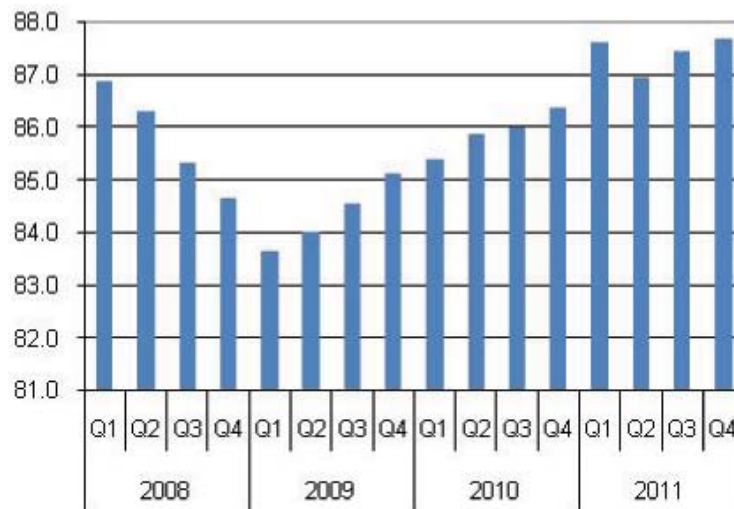
鑽杆／OCTG塗層／鑽探服務的宏觀驅動力

石油價格

雖然眾多跡象表明全球經濟復甦不穩定，緩慢而脆弱，但是受存貨及供需的一般季節性波動影響，石油市場似乎能正常運作。吾等仍預期美國石油現貨價格在今年餘下時間及明年將為70美元至80美元／桶，為大部份的生產商投資提供可觀回報。

官方資料來源(美國能源部，國際能源機構)繼續預測，即使美國目前經濟復甦的速度將會放緩，全球石油需求於今年餘下時間及明年將繼續增長，惟值得注意的是最新一輪預測顯示二零一一年增長勢頭有所消減，但是較為輕微。目前的推測顯示全球石油消費於二零一零年增長1.9%達到85,900,000桶／日及於二零一一年增長1.8% (達到87,400,000桶／日)。

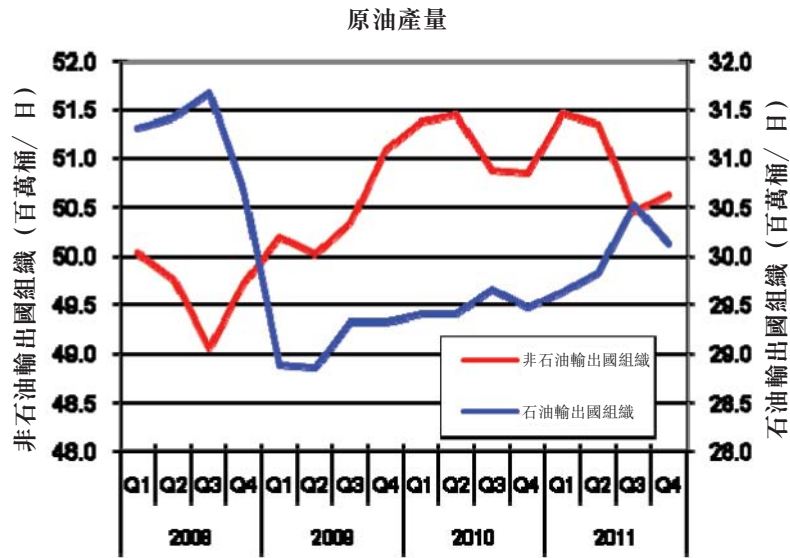
世界石油需求 (百萬桶／日)



資料來源：美國能源部

正如先前所預測者，世界石油需求的大部份預期增長預期將來自「新興市場」，主要是中國、沙特阿拉伯及巴西。於「工業化」國家中，僅美國石油消費預期將出現大幅增長，於二零一零年及二零一一年均為約150,000桶／日。

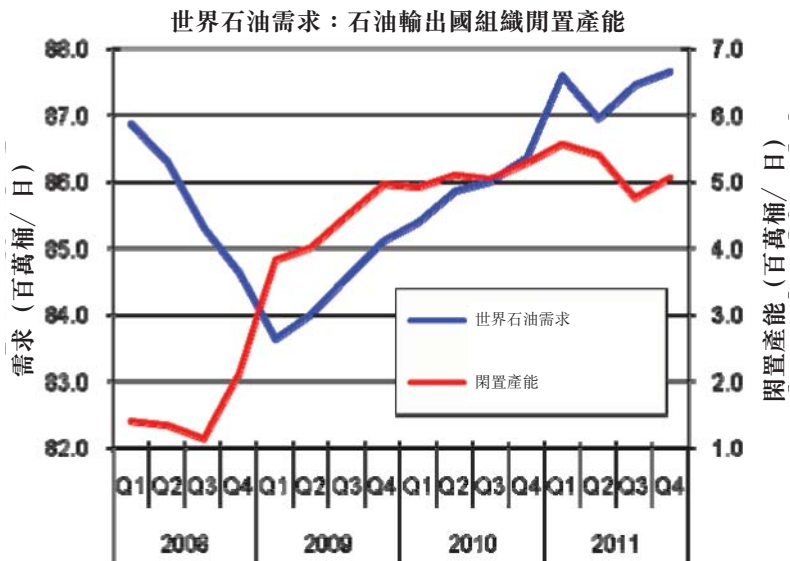
美國能源部現推測，非石油輸出國組織供應於二零一零年將會增加720,000桶／日，以美國(主要為威利斯頓盆地)、巴西及阿塞拜疆的增長為主。展望二零一一年，由於成熟地區(如北海及墨西哥)產量的下降與其他地區產量的增長抵銷，非石油輸出國組織供應預期將略微下降(160,000桶／日)；此情況僅為非石油輸出國組織自一九九五年以來的第三次產量下降。然而，非石油輸出國供應的二零一一年估測似乎並無計及因英國石油公司石油洩漏而導致墨西哥灣深水鑽探許可證的延期發放。因此，二零一一年非石油輸出國組織供應可能被高估。



資料來源：美國能源部及Spears

值得注意的是，以目前的鑽探水平計算，威利斯頓盆地的原油產量推測將於二零一五年前增長約400,000桶／日。儘管面臨馬孔多石油洩漏後墨西哥灣深海開採活動減緩，該增長可能足以保持美國總體石油產量。

如下表所示，石油輸出國組織成員國的石油閒置產能保持為其自去年下半年已有的水平，即約5,000,000桶／日（佔石油輸出國組織產能約15%）。預期將於本年餘下時間及二零一一年保持或超過該水平。由於目前世界石油需求每年以約1,500,000桶／日的比率增長，石油輸出國組織的閒置產能相等於三年以上的需求增長。



資料來源：環境影響評估

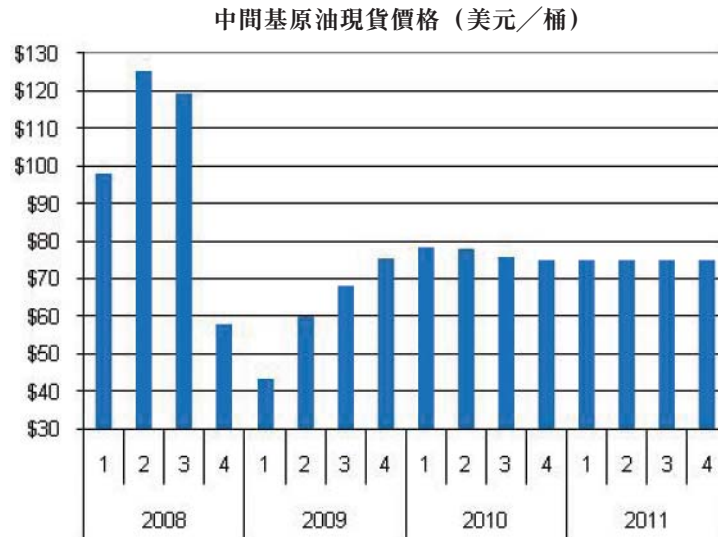
吾等估計二零一零年美國石油現貨的平均價格將約為76.75美元／桶，年內增長24%。

附錄五

行業顧問報告

鑑於加拿大(油砂)、巴西及哈薩克斯坦制訂的積極油田發展計劃，加上「工業化」國家緩慢的石油需求增長，石油輸出國組織的閒置產能很可能將保持約5,000,000桶／日，使石油市場於中短期內供應充足。

因此，吾等繼續預期美國石油現貨價格於二零一一年至二零一二年內將為70至80美元／桶，並於二零一二年後將為75至85美元／桶。



鑽探活動前景

北美

儘管美國天然氣鑽探於近幾個月已經達到平穩階段，吾等繼續預測美國天然氣總產能將於二零一零年餘下時間內有所攀升，因為天然氣開採活動的增加已經集中到高產出的頁岩層。吾等現預計美國天然氣的過剩產能將自二零零九年第四季度的約14億立方英尺／日增長至二零一零年第四季度的約25億立方英尺／日，於此期間增長約75%。由於持續的盈餘，吾等預計美國天然氣現貨價格將繼續處於重大壓力之下，直到十一月至十二月的寒冷天氣到來時一直努力保持約4美元／百萬英熱單位。展望未來，吾等估計二零一一年天然氣現貨的平均價格將為4.30美元／百萬英熱單位，較今年的水平略有改變。然而，吾等的天然氣產能模式提出倘二零一一年天然氣鑽探減速並且天然氣需求繼續增長(至少緩慢增長)，天然氣市場將於二零一二年出現明顯的緊縮。

總之，吾等現預計美國今年的鑽機數將平均為1,535個活動單位，年內增長41%；鑽探活動預計將於二零一一年增長13%。吾等預計美國石油鑽探活動將於今年的餘下時間及明年繼續增長，與其過去五個季度的增長率一致。近幾個月，天然氣鑽探活動的增長已經達到低於5美元的停滯期。根據吾等預期天然氣的低價格將會二零一零年餘下時間及二零一一年大部份時間保持不變，吾等預期天然氣鑽探活動將於今年餘下時間及明年減緩。

天然氣鑽探活動減緩的速度及減緩到什麼程度受眾多地區運營商鑽探或可能失去租約壓力的影響。此外，融資增長(大部份在含氣頁岩方面)亦將有助於維持活動。然而，吾等估計為了美國天然氣產能增長及進步施加壓力以使天然氣價格下降，天然氣鑽探活動將須自現在起至二零一一年年底下降約20%。

綜合考慮 — 石油鑽探活動增長及天然氣鑽探活動下降 — 吾等預計總鑽探數將繼續增加，但是比目前幾個季度的增長速度緩慢。

附錄五

行業顧問報告

吾等的二零一零年加拿大鑽探預測指出二零一零年平均有358個活動單位，今年增長60%；鑽探活動預計於二零一一年將進一步增長14%。除常規的油氣生產外，油砂活動已於二零一零年迅速恢復，並且所有跡象表明二零一一年的鑽探活動將有所增加。油砂開支預期將由二零零九年的20億加元上升到二零一零年的130億加元，部分是由近期才取得若干油砂公司所有權的中國公司的資助所致。

	北美											
	鑽台			鑽井			進尺(百萬)			開支(百萬)		
	陸地	海上	總計	陸地	海上	總計	陸地	海上	總計	陸地	海上	總計
二零零零年.....	1,118	144	1,263	47,509	1,434	48,944	200.7	14.2	214.9	\$ 19,320	\$ 9,106	\$ 28,426
二零零一年.....	1,339	158	1,497	53,303	1,534	54,837	237.2	15.8	253.0	\$ 28,413	\$ 14,082	\$ 42,495
二零零二年.....	975	118	1,094	43,113	874	43,987	199.1	9.3	208.4	\$ 24,755	\$ 10,354	\$ 35,109
二零零三年.....	1,291	112	1,403	53,724	922	54,647	249.5	9.7	259.3	\$ 34,645	\$ 13,282	\$ 47,928
二零零四年.....	1,455	101	1,556	61,336	878	62,214	286.4	9.5	295.9	\$ 61,605	\$ 13,139	\$ 74,745
二零零五年.....	1,741	97	1,838	70,907	802	71,709	343.3	8.9	352.3	\$ 76,439	\$ 16,297	\$ 92,735
二零零六年.....	2,026	94	2,120	75,070	777	75,847	379.4	8.3	387.7	\$ 110,590	\$ 27,525	\$ 138,115
二零零七年.....	2,035	75	2,110	70,025	650	70,675	374.4	7.2	381.6	\$ 121,704	\$ 23,574	\$ 145,278
二零零八年.....	2,194	66	2,261	73,367	579	73,946	409.5	6.4	415.9	\$ 148,266	\$ 22,606	\$ 170,872
二零零九年.....	1,265	45	1,310	42,938	397	43,334	258.8	4.4	263.3	\$ 79,308	\$ 12,604	\$ 91,911
二零一零年第一季.....	1,734	48	1,782	15,361	103	15,464	87.8	1.2	89.0	\$ 26,818	\$ 3,375	\$ 30,193
第二季.....	1,625	43	1,669	14,106	94	14,200	82.6	1.1	83.7	\$ 27,091	\$ 3,110	\$ 30,200
第三季.....	1,977	21	1,998	17,363	45	17,408	99.6	0.5	100.1	\$ 32,104	\$ 1,587	\$ 33,691
第四季.....	2,095	25	2,120	19,132	54	19,186	106.3	0.6	106.9	\$ 34,229	\$ 1,901	\$ 36,129
總計.....	1,858	34	1,892	65,962	296	66,258	376.3	3.4	379.7	\$ 120,241	\$ 9,971	\$ 130,212
二零一一年第一季.....	2,185	28	2,213	20,152	60	20,212	110.8	0.7	111.5	\$ 36,346	\$ 2,250	\$ 38,596
第二季.....	1,914	33	1,947	17,333	71	17,404	97.7	0.8	98.5	\$ 33,362	\$ 2,615	\$ 35,977
第三季.....	2,137	28	2,165	19,575	60	19,635	108.5	0.7	109.2	\$ 36,092	\$ 2,250	\$ 38,343
第四季.....	2,192	33	2,225	20,146	71	20,217	111.4	0.8	112.2	\$ 36,899	\$ 2,615	\$ 39,514
總計.....	2,107	31	2,138	77,206	262	77,468	428.5	3.0	431.5	\$ 142,700	\$ 9,730	\$ 152,430
二零一二年.....	2,153	31	2,184	78,920	267	79,187	437.9	3.0	440.9	\$ 148,852	\$ 10,106	\$ 158,957
二零一三年.....	2,213	32	2,245	80,959	277	81,237	449.9	3.2	453.1	\$ 156,303	\$ 10,685	\$ 166,988
二零一四年.....	2,272	33	2,306	83,002	288	83,290	461.9	3.3	465.2	\$ 163,991	\$ 11,276	\$ 175,268
二零一五年.....	2,322	34	2,356	84,784	294	85,079	472.0	3.4	475.4	\$ 171,183	\$ 11,765	\$ 182,948
二零一六年.....	2,371	35	2,406	86,560	301	86,861	482.1	3.5	485.5	\$ 178,562	\$ 12,256	\$ 190,818

資料來源：貝克休斯、Spears and Associates

世界其他地區

國際鑽井活動²總數已自二零零九年第三季度達到最低點後急劇上升，並且現在水平已恢復到最近週期的最高點（於二零零八年九月達到）。在油氣價格均遠遠低於二零零八年第三季度且商品價格的短期至中期的增長前景甚微或沒有的環境下，吾等認為鑽探活動已開始反彈脫離低谷。因此，吾等預期今年餘下時間及明年的國際鑽井總數的進一步增長有限。國際鑽井活動總數預期將於二零一零年及二零一一年上升10%及5%。從地區角度來看，鑽探活動的前景亦不相同：非洲（二零一零年上升27%及二零一一年上升6%）、歐洲（二零一零年上升9%及二零一一年上升5%）、遠東（二零一零年上升8%及二零一一年上升5%）、中美洲及南美洲（二零一零年上升8%及二零一一年上升6%）及中東（二零一零年上升5%及二零一一年上升3%）。

由於歐洲繼北美之後進入油氣價格分離（且天然氣價格有所下跌）的市場，歐洲、俄羅斯、北美及尋求為歐洲服務的其他地區的天然氣出口項目將須根據新的低價環境審視其經濟情況。因此，若干新項目可能會遭到質疑。

2 「國際鑽井活動」包括南美、歐洲、非洲、中東及遠東的活躍鑽井，但不包括北美、俄羅斯、中國及中亞的活躍鑽井。

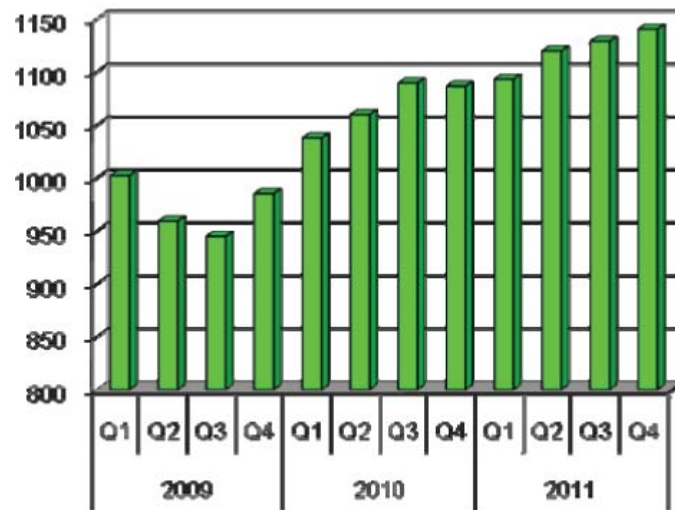
附錄五

行業顧問報告

吾等的二零一零年最新前景為，國際鑽探活動總數將上升10%達到1,068個活躍鑽機的平均水平(由貝克休斯估量)，總計14,053個鑽井及鑽距97,500,000英呎。陸地鑽探活動預計將於二零一零年增長9%至790個活躍單位的平均水平，新鑽井共計11,197個，鑽距為69,500,000英呎。海上鑽井數量預期將於二零一零年增長11%，達到278個活躍單位的平均水平，新鑽井共計2,856個鑽距為28,000,000英呎。儘管國際鑽井活動總數預期於二零一零年上升10%，下列地區趨勢預計會有偏差：非洲(上升27%)、歐洲(上升9%)、遠東(上升8%)、中美及南美(上升8%)及中東(上升5%)。

吾等的二零一一年前景顯示國際鑽井活動總數將上升5%達到平均1,120個活躍鑽具的平均水平(由貝克休斯估量)，總計14,705個鑽井及鑽距102,000,000英呎。陸地鑽井活動預計於二零一一年增長4%至824個活躍單位的平均水平，新鑽井共計11,636個及鑽距為72,000,000英尺。海上鑽井活動將預計於二零一一年增長7%至297個活躍單位的平均水平，新鑽井共計3,089個及鑽距為30,000,000英呎。國際鑽井活動總數預期於二零一一年上升5%，地區趨勢如下：非洲(上升6%)、中美及南美(上升6%)、遠東(上升5%)、歐洲(上升5%)及中東(上升3%)。

國際平均鑽井數目



資料來源：BHI、Spears

國際鑽井活動總數已自二零零九年第三季度達到最低點後急劇上升，並且現在水平恢復到最近週期的最高點(於二零零八年九月達到)。在油氣價格均遠遠低於二零零八年第三季度且期商品價格的短期至中期的增長前景甚微或沒有的環境下，吾等認為鑽探活動已開始反彈脫離低谷。因此，吾等預期今年餘下時間及明年的國際鑽井活動總數的進一步增長有限。鑽探活動的大量增長可能出現於運營商有重大新發現的市場(如：巴西)或由於急速增長的需求或急速下降的儲備而急需新供應的市場(如：阿根廷)。

附錄五

行業顧問報告

	國際											
	鑽探			鑽井			進尺(百萬)			開支(十億)		
	陸地	海上	總計	陸地	海上	總計	陸地	海上	總計	陸地	海上	總計
二零零零年.....	466	177	643	6,070	1,907	7,977	36.0	17.7	53.6	\$ 14.2	\$ 20.9	\$ 35.1
二零零一年.....	525	209	734	7,423	2,195	9,618	46.6	20.8	67.5	\$ 18.6	\$ 24.9	\$ 43.5
二零零二年.....	507	216	723	7,091	2,063	9,154	44.3	20.6	64.8	\$ 18.9	\$ 24.3	\$ 43.2
二零零三年.....	543	217	761	7,630	2,108	9,737	46.4	20.4	66.8	\$ 20.4	\$ 25.9	\$ 46.3
二零零四年.....	594	231	825	7,961	2,134	10,095	49.4	21.4	70.8	\$ 21.2	\$ 26.3	\$ 47.5
二零零五年.....	643	250	893	8,464	2,362	10,826	52.9	23.9	76.8	\$ 25.5	\$ 31.1	\$ 56.7
二零零六年.....	656	252	909	9,329	2,611	11,940	59.2	25.4	84.7	\$ 31.5	\$ 38.3	\$ 69.8
二零零七年.....	720	267	987	10,240	2,687	12,926	64.4	26.0	90.3	\$ 37.9	\$ 43.7	\$ 81.7
二零零八年.....	784	275	1,058	11,138	2,886	14,024	69.2	28.0	97.2	\$ 44.3	\$ 51.5	\$ 95.8
二零零九年.....	722	251	973	10,426	2,582	13,008	65.3	25.5	90.8	\$ 45.1	\$ 49.7	\$ 94.9
二零一零年第一季.....	769	269	1,038	2,758	688	3,446	17.2	6.7	23.9	\$ 10.8	\$ 12.2	\$ 23.0
第二季.....	782	278	1,060	2,775	704	3,479	17.3	6.9	24.2	\$ 10.9	\$ 12.3	\$ 23.2
第三季.....	803	286	1,089	2,821	739	3,560	17.5	7.2	24.7	\$ 11.1	\$ 13.0	\$ 24.2
第四季.....	806	280	1,086	2,843	726	3,569	17.5	7.1	24.6	\$ 11.2	\$ 12.8	\$ 24.0
總計.....	790	278	1,068	11,197	2,856	14,053	69.5	28.0	97.5	\$ 44.0	\$ 50.3	\$ 94.4
二零一一年第一季.....	805	288	1,093	2,834	746	3,580	17.5	7.3	24.8	\$ 11.2	\$ 13.2	\$ 24.4
第二季.....	824	296	1,120	2,907	766	3,673	18.0	7.5	25.5	\$ 11.4	\$ 13.6	\$ 25.0
第三季.....	828	301	1,129	2,930	779	3,709	18.1	7.6	25.7	\$ 11.5	\$ 13.9	\$ 25.4
第四季.....	839	301	1,140	2,966	778	3,743	18.4	7.6	26.0	\$ 11.6	\$ 13.9	\$ 25.5
總計.....	824	297	1,120	11,636	3,069	14,705	72.0	30.0	102.0	\$ 45.7	\$ 54.6	\$ 100.3
二零一二年.....	843	307	1,150	11,838	3,175	15,013	73.4	31.3	104.7	\$ 46.9	\$ 57.3	\$ 104.1
二零一三年.....	866	319	1,185	12,135	3,289	15,424	75.3	32.4	107.7	\$ 50.5	\$ 62.4	\$ 112.9
二零一四年.....	890	331	1,221	12,425	3,409	15,834	77.1	33.5	110.6	\$ 54.3	\$ 68.0	\$ 122.3
二零一五年.....	914	344	1,259	12,730	3,536	16,266	79.0	34.7	113.7	\$ 58.4	\$ 74.2	\$ 132.7
二零一六年.....	940	358	1,299	13,047	3,672	16,719	81.0	36.0	117.0	\$ 62.9	\$ 81.1	\$ 144.0

資料來源：貝克休斯、Spears and Associates

於去年下降6%後，預計二零一零年中國的活動將上升2%。由於工作轉移到海上石油開發及陸上天然氣勘探及開發，預計二零一一年鑽探將攀升1%。

目前，國家發展和改革委員會將國產陸上天然氣井口價格上調23%至4.78美元／千立方英尺。此外，賣方獲允許在新價格基礎上提高或降低10%。價格上調預期將有助於推進中國石油及中國石化在陸上天然氣生產方面作出的努力，同時抑制每年10%的天然氣需求增長。

截至二零一零年兩年期間，中國石油將在韓城油田鑽探327個煤層氣井。其大部份潛在煤層氣位於中國西北的新疆省。中國石油及英國石油公司已經同意合作開發儲存於新疆省吐拉盆地沙尔湖區的煤層氣儲備。

Chevron 將從四個平台鑽探14個生產井口並就四川省川東北含硫天然氣開發項目建立一個天然氣廠房作為其第一階段開發的一部分。首氣預期將於二零一一年底流出。第二(開發鐵山坡氣田)及第三(開發渡口河及七里北氣田)階段均將會興建三個井墊。

中國石油已經從道達爾接管蘇里格南部氣田的開發工作。中國石油已經營附近的蘇里格北部氣田，該氣田的800個氣井於二零零九年的產量為1,750,000立方英尺／日，較二零零八年增長近4倍。蘇里格北部氣井成本約為8,000,000元(1,180,000美元)及天然氣定價約為2.84美元／千立方英尺。

中國石油正加速對大慶油田的天然氣勘探及開發。預計二零一五年該油田的天然氣產量將自二零一零年的100,000,000立方英尺增長到400,000,000立方英尺。大慶的天然氣大部份

附錄五

行業顧問報告

位於平均4,000米(13,200英尺)深的火山岩儲層。Xuchen 地區主要氣田的二氧化碳含量亦較高。中國石油正在開發塔里木盆地的塔中—1氣田，產量最終達到20億立方英尺。

	中國											
	鑽臺			鑽井			進尺(百萬)			開支(百萬)		
	陸地	海上	總計	陸地	海上	總計	陸地	海上	總計	陸地	海上	總計
二零零零年.....	670	9	679	10,001	54	10,055	53.5	0.4	53.9	不適用	\$ 940	不適用
二零零一年.....	670	11	681	9,751	63	9,814	51.7	0.5	52.2	不適用	\$1,080	不適用
二零零二年.....	641	9	650	9,946	53	9,999	76.6	0.6	77.2	不適用	\$ 905	不適用
二零零三年.....	615	10	625	12,234	59	12,293	93.0	0.7	93.7	不適用	\$1,008	不適用
二零零四年.....	681	11	692	13,077	165	13,242	96.8	1.8	98.5	不適用	\$2,300	不適用
二零零五年.....	765	15	780	16,202	220	16,422	119.9	2.3	122.2	不適用	\$2,900	不適用
二零零六年.....	863	17	880	16,040	244	16,285	120.3	2.6	122.9	不適用	\$3,544	不適用
二零零七年.....	870	19	889	16,361	273	16,634	122.7	2.9	125.6	不適用	\$4,358	不適用
二零零八年.....	868	20	888	18,161	288	18,448	136.2	3.1	139.3	不適用	\$5,046	不適用
二零零九年.....	814	24	838	15,255	342	15,597	114.4	3.6	118.1	不適用	\$5,404	不適用
二零一零年.....	822	30	852	15,408	431	15,839	115.6	4.6	120.1	不適用	\$6,130	不適用
二零一一年.....	830	31	861	15,562	446	16,008	116.7	4.7	121.5	不適用	\$6,335	不適用
二零一二年.....	839	31	870	15,717	450	16,168	117.9	4.8	122.7	不適用	\$6,398	不適用
二零一三年.....	847	32	879	15,875	455	16,329	119.1	4.8	123.9	不適用	\$6,785	不適用
二零一四年.....	856	32	887	16,033	459	16,493	120.3	4.9	125.1	不適用	\$7,196	不適用
二零一五年.....	864	32	896	16,194	464	16,658	121.5	4.9	126.4	不適用	\$7,631	不適用
二零一六年.....	873	33	905	16,356	468	16,824	122.7	5.0	127.7	不適用	\$8,093	不適用

資料來源：中國石油天然氣集團公司(陸地鑽臺)，貝克休斯(海上鑽臺)，Spears and Associates

俄羅斯鑽探計劃將於二零一零年及明年分別增長5%及6%。然而，一項擬於今年年底提高天然氣生產稅以解決政府預算赤字的議案可能會削減油田開發項目³的可用資金。

俄羅斯財政部擬增加油氣稅以減少政府預算赤字。一項議案為將天然氣的生產稅自0.14美元／千立方英尺上調至0.22美元／千立方英尺，然後於二零一一年後引導其進入通貨膨脹。財政部亦擬自二零一二年開始將石油生產稅(現時約為13美元／桶)引導進入通貨膨脹。

	俄羅斯											
	鑽臺			鑽井			進尺(百萬)			開支(百萬)		
	陸地	海上	總計	陸地	海上	總計	陸地	海上	總計	陸地	海上	總計
二零零零年.....	40	0	40	4,714	5	4,719	33.8	0.1	33.9	\$ 5,073	\$ 50	\$ 5,123
二零零一年.....	76	1	77	5,140	5	5,145	36.9	0.1	36.9	\$ 5,532	\$ 50	\$ 5,582
二零零二年.....	71	1	73	4,401	5	4,406	31.0	0.1	31.1	\$ 4,654	\$ 50	\$ 4,704
二零零三年.....	325	2	327	4,505	5	4,510	31.5	0.1	31.6	\$ 4,730	\$ 50	\$ 4,780
二零零四年.....	355	2	356	3,527	10	3,537	29.5	0.1	29.6	\$ 4,418	\$ 100	\$ 4,518
二零零五年.....	439	1	440	3,802	10	3,812	32.1	0.1	32.2	\$ 4,819	\$ 100	\$ 4,919
二零零六年.....	539	2	541	4,715	10	4,725	39.8	0.1	39.9	\$ 5,976	\$ 100	\$ 6,076
二零零七年.....	648	4	652	5,587	10	5,597	47.2	0.1	47.3	\$ 7,789	\$ 110	\$ 7,899
二零零八年.....	734	5	740	6,331	20	6,351	53.5	0.2	53.7	\$ 9,710	\$ 242	\$ 9,952
二零零九年.....	758	4	761	6,532	20	6,552	55.2	0.2	55.4	\$ 9,016	\$ 218	\$ 9,234
二零一零年.....	790	10	800	6,812	20	6,832	57.6	0.2	57.8	\$ 8,462	\$ 196	\$ 8,658
二零一一年.....	835	14	849	7,200	20	7,220	60.8	0.2	61.0	\$ 9,392	\$ 206	\$ 9,597
二零一二年.....	852	14	866	7,344	25	7,369	62.1	0.3	62.3	\$ 10,058	\$ 270	\$ 10,329
二零一三年.....	869	15	883	7,491	25	7,516	63.3	0.3	63.5	\$ 10,773	\$ 284	\$ 11,056
二零一四年.....	886	15	901	7,641	30	7,671	64.6	0.3	64.9	\$ 11,537	\$ 357	\$ 11,895
二零一五年.....	904	15	919	7,793	30	7,823	65.9	0.3	66.2	\$ 12,357	\$ 375	\$ 12,732
二零一六年.....	922	15	937	7,949	30	7,979	67.2	0.3	67.5	\$ 13,234	\$ 394	\$ 13,628

資料來源：M-I Swaco、Spears and Associates

3 謹請垂注俄羅斯鑽井活動的計量於二零零三年前並不完整。

附錄五

行業顧問報告

關於150億美元托克曼第一階段開發項目的最終投資決定須於二零一一年三月之前作出。第一批管道天然氣預期在二零一六年排出，而第一批液化天然氣出口預計在二零一七年進行。Lukoil 希望從里海各油田 (Filanovskogo，二零一七年；Sarmatskoye，二零一六年；Khazri，二零一八年) 開始生產，但是由於該等項目儲量較低，很可能需要於開始前由政府取得若干稅項減免優惠。

中亞(哈薩克斯坦、土庫曼斯坦及阿塞拜疆)的鑽井數目繼續增加；今年增加5%後，目前預計二零一一年活動將增加3%。該地區的鑽探活動亦一直低於其二零零八年高峰，但是近幾個月保持穩定。預計二零一一年前將較目前水平略有變動。⁴

於二零一零年七月，M-I Swaco 披露哈薩克斯坦共有88個鑽油台(陸上87個；海上1個)正在作業。卡沙甘大油田的第二階段開發可能會在哈薩克斯坦政府下令審核該項目成本後，延期至二零一八年或二零一九年完成。第一階段預期將於二零一二年投產，產能為450,000桶/日，而第二階段計劃將產量增長到1,000,000桶/日。預計二零一零年 KazMunaiGas Exploration Production 的資本開支將翻倍，達到555,000,000美元，其中約一半指定用於開發鑽探。其希望於二零二零年前將其產量從目前水平的280,000桶/日增長到460,000桶/日。KNOC 領導一個將於二零一二年開始江布尔海上勘探的集團。預計該油田含有10億桶石油。於 Chevron 的田吉茲油田的下一個開發階段可能會增加250,000桶/日至300,000桶/日，使二零一四年至二零一六年期間的總產量提高到900,000桶。

於二零一零年七月，M-I Swaco 披露土庫曼斯坦共有130個鑽油台(陸上126個；海上4個)正在作業。Dragon Oil 計劃於二零一零年至二零二零年間於土庫曼斯坦海上Lam區建立35個開發井。該地區井深約11,000英尺。Chevron、ConocoPhillips、TXOil 及 Mubadala Oil & Gas 被選為第9及20海上勘探區的優先投標人。本輪共有32個區待競標。

	中東														
	鑽臺			陸地			海上			進尺(百萬)			開支(百萬)		
	陸地	海上	總計	陸地	海上	總計	陸地	海上	總計	陸地	海上	總計			
二零零零年.....	11	3	14	460	13	473	2.4	0.1	2.5	\$ 362	\$ 133	\$ 496			
二零零一年.....	18	4	22	705	17	722	4.0	0.2	4.2	\$ 603	\$ 167	\$ 769			
二零零二年.....	33	6	39	720	25	745	4.0	0.2	4.2	\$ 594	\$ 247	\$ 841			
二零零三年.....	60	6	66	715	24	739	3.9	0.2	4.1	\$ 579	\$ 240	\$ 819			
二零零四年.....	187	7	194	815	27	842	4.4	0.3	4.7	\$ 660	\$ 273	\$ 933			
二零零五年.....	173	8	181	800	34	834	4.8	0.3	5.1	\$ 720	\$ 337	\$1,057			
二零零六年.....	180	15	195	1,024	46	1,070	6.8	0.5	7.2	\$1,014	\$ 457	\$1,470			
二零零七年.....	212	26	239	1,042	58	1,100	6.9	0.6	7.5	\$1,135	\$ 634	\$1,769			
二零零八年.....	248	33	281	1,070	80	1,150	7.1	0.8	7.9	\$1,282	\$ 964	\$2,246			
二零零九年.....	227	31	258	982	74	1,056	6.5	0.7	7.2	\$1,059	\$ 804	\$1,864			
二零一零年.....	233	37	270	1,007	89	1,096	6.6	0.9	7.5	\$ 977	\$ 871	\$1,848			
二零一一年.....	240	38	278	1,038	92	1,129	6.8	0.9	7.8	\$1,007	\$ 897	\$1,904			
二零一二年.....	247	39	286	1,069	94	1,163	7.1	0.9	8.0	\$1,037	\$ 924	\$1,961			
二零一三年.....	255	40	295	1,101	97	1,198	7.3	1.0	8.2	\$1,121	\$ 999	\$2,121			
二零一四年.....	262	42	304	1,134	100	1,234	7.5	1.0	8.5	\$1,213	\$1,081	\$2,294			
二零一五年.....	270	43	313	1,168	103	1,271	7.7	1.0	8.7	\$1,312	\$1,169	\$2,481			
二零一六年.....	278	44	322	1,203	106	1,309	7.9	1.1	9.0	\$1,419	\$1,264	\$2,683			

資料來源：M-I Swaco、Spears and Associates

於二零一零年七月，M-I Swaco 披露阿塞拜疆共有55個鑽油台(陸上23個；海上32個)正在作業。英國石油的阿塞拜疆海上 Chirag 石油項目將涉及鑽探最多16個開發井及建立一個新的48槽鑽探平台。該項目將於二零一零年第四季度開始鑽探。計劃將於二零一三年投產，產能為石油185,000桶/日及天然氣60,000,000立方英尺/日。Chirag 項目完成後，英國石油公司期待著 Azeri 油田的第四階段開發。

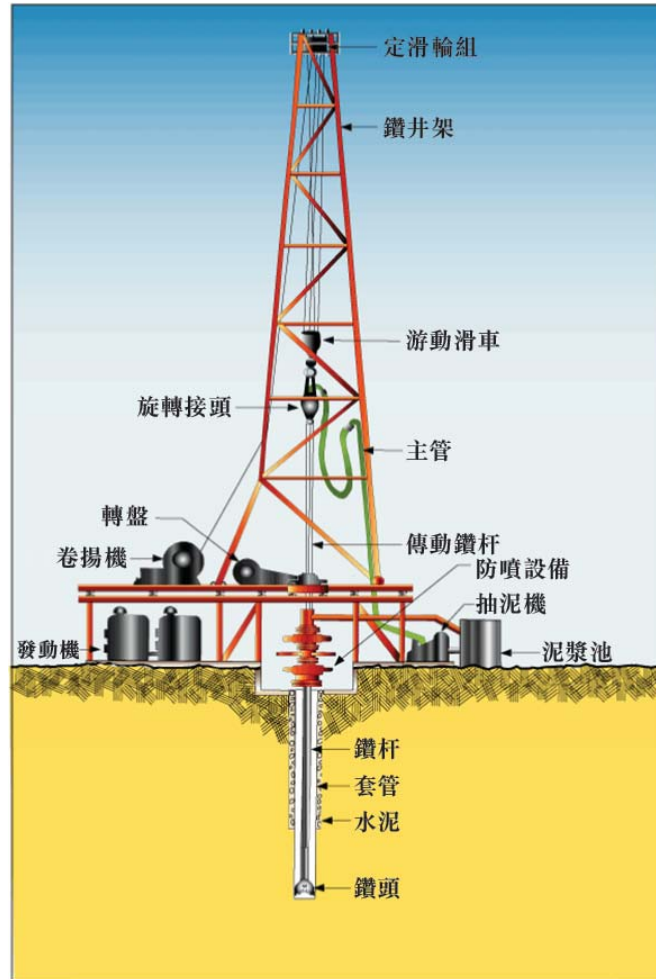
4 謹請垂注中亞鑽臺數目的計量於二零零三年前並不完成。

全球油田鑽探服務市場

概況

本研究所述之油田鑽探服務市場包括下列服務：陸上承包鑽探、鑽泥工程及粘合。

陸上承包鑽探由擁有及經營鑽油台的公司(鑽探承包商)開展。鑽探承包商通常就使用其鑽台及人員每日收取固定費用，另加若干經營開支，例如組裝／拆解鑽臺、燃料等。



圖一：陸上鑽油台圖解

陸地承包鑽探為一種具有高度分散性、局部性及週期性業務。當需求下降時，由於承包商採取措施以使其鑽臺維持較高的利用率，故鑽臺費用迅速下降至現金成本。隨着利用率超過90%，由於供不應求，每日費用迅速上漲。

於北美，大多數鑽臺僅按每口井或短期基準被租用並為距其半徑50英里以內的市場提供服務。國際上，大多數鑽臺根據長期(最多三年)每日租金合約作業，但鑽臺很少為取得合約而穿越國境。

鑽泥工程包括測試鑽臺的鑽井液(鑽泥)及制定泥漿處理方案以維持泥漿的重量、物理性質及化學性質，從而優化泥漿性能。鑽泥公司幾乎一直安排泥漿工程師(或全職或兼

附錄五

行業顧問報告

職)在鑽臺值班。泥漿工程師可能由向客戶(一般於北美地區)提供產品的鑽泥公司提供或由運營商向與所使用的產品無關的第三方單獨僱傭。

粘結劑製備妥當並用泵送入鑽探孔的過程即為粘合。可能於套管柱融化後為密封環形套管、為密封井漏區域為於井內安裝塞子以輔助進行進一步鑽探，或為堵住鑽井從而使其可被放棄而進行粘合作業。粘合人員使用特殊混合劑及泵以替代鑽井液及於鑽孔放置粘結劑。就新井而言，於鑽探過程中一般要進行三次或四次粘合以安裝導管、安裝表層套管、安裝中間套管及安裝生產套管。

市場規模

陸上承包鑽探

據預測二零零九年的全球陸上承包鑽探市場總額估計為253億美元，其中北美為最大的區域市場(38%)，其次是南美(14%)、中國(12%)及俄羅斯(11%)⁵。

於二零零九年至二零一五年，全球陸上承包鑽探市場預計將以7.8%的複合年增長率增長，於二零一五年達到398億美元。

陸上承包鑽探市場(十億美元)

地區	二零零五年	二零零六年	二零零七年	二零零八年	二零零九年	二零一零年	二零一一年	二零一二年	二零一三年	二零一四年	二零一五年
中國	\$2.8	\$3.1	\$3.2	\$3.2	\$3.0	\$3.0	\$3.1	\$3.2	\$3.4	\$3.5	\$3.7
北美	\$10.3	\$15.4	\$15.6	\$16.8	\$9.5	\$13.2	\$15.4	\$16.3	\$17.2	\$18.2	\$19.2
南美	\$1.7	\$2.1	\$2.9	\$3.7	\$3.6	\$3.5	\$3.8	\$4.0	\$4.2	\$4.4	\$4.7
歐洲	\$0.1	\$0.2	\$0.2	\$0.5	\$0.4	\$0.4	\$0.4	\$0.5	\$0.5	\$0.5	\$0.5
非洲	\$0.5	\$0.6	\$0.9	\$1.2	\$1.1	\$1.1	\$1.2	\$1.3	\$1.4	\$1.6	\$1.7
中東	\$1.1	\$1.3	\$1.9	\$2.2	\$2.2	\$2.0	\$2.1	\$2.2	\$2.3	\$2.4	\$2.5
遠東	\$0.9	\$1.1	\$1.5	\$1.9	\$2.0	\$1.9	\$2.0	\$2.1	\$2.3	\$2.4	\$2.6
俄羅斯	\$1.6	\$2.0	\$2.4	\$2.7	\$2.8	\$2.9	\$3.1	\$3.3	\$3.5	\$3.6	\$3.8
中亞	\$0.6	\$0.7	\$0.8	\$0.9	\$0.8	\$0.9	\$0.9	\$1.0	\$1.0	\$1.1	\$1.1
總計	\$19.8	\$26.5	\$29.3	\$33.1	\$25.3	\$28.9	\$32.2	\$33.9	\$35.8	\$37.8	\$39.8

資料來源：Spear and Associates

5 報告中下列區域的定義如下：中亞—阿塞拜疆、哈沙克斯坦、土庫曼斯坦、烏茲別克斯坦及烏克蘭；中東—伊朗、伊拉克、以色列、科威特、阿曼、卡塔爾、沙特阿拉伯、敘利亞共和國、土耳其、阿拉伯聯合酋長國及也門；遠東—澳大利亞、印度、印度尼西亞、日本、馬來西亞、新西蘭、巴基斯坦、巴布亞新幾內亞、泰國及越南。而且，中國包括香港。

附錄五

行業顧問報告

鑽泥工程

於二零零九年的全球鑽泥市場總額估計為13億美元，其中北美為最大的區域市場(30%)，其次為中國(18%)及俄羅斯(16%)。

於二零零九年至二零一五年，全球鑽泥工程市場預計以8.2%的複合年增長率增長，於二零一五年達到21億美元。

鑽泥工程服務市場(十億美元)

地區	二零零五年	二零零六年	二零零七年	二零零八年	二零零九年	二零一零年	二零一一年	二零一二年	二零一三年	二零一四年	二零一五年
中國	\$0.21	\$0.24	\$0.25	\$0.24	\$0.23	\$0.24	\$0.25	\$0.26	\$0.27	\$0.28	\$0.29
北美	\$0.54	\$0.63	\$0.62	\$0.66	\$0.39	\$0.55	\$0.65	\$0.68	\$0.72	\$0.76	\$0.80
南美	\$0.13	\$0.13	\$0.14	\$0.15	\$0.14	\$0.15	\$0.17	\$0.18	\$0.19	\$0.20	\$0.22
歐洲	\$0.03	\$0.04	\$0.04	\$0.04	\$0.04	\$0.04	\$0.04	\$0.04	\$0.05	\$0.05	\$0.05
非洲	\$0.04	\$0.04	\$0.05	\$0.05	\$0.04	\$0.06	\$0.06	\$0.07	\$0.07	\$0.08	\$0.08
中東	\$0.08	\$0.07	\$0.08	\$0.08	\$0.07	\$0.08	\$0.08	\$0.09	\$0.09	\$0.10	\$0.10
遠東	\$0.10	\$0.10	\$0.11	\$0.11	\$0.10	\$0.11	\$0.12	\$0.13	\$0.13	\$0.14	\$0.15
俄羅斯	\$0.12	\$0.15	\$0.18	\$0.20	\$0.21	\$0.22	\$0.24	\$0.25	\$0.27	\$0.28	\$0.29
中亞	\$0.05	\$0.05	\$0.07	\$0.08	\$0.07	\$0.08	\$0.08	\$0.09	\$0.09	\$0.10	\$0.10
總計	\$1.30	\$1.45	\$1.52	\$1.63	\$1.30	\$1.53	\$1.69	\$1.78	\$1.88	\$1.98	\$2.09

資料來源：Spears and Associates

粘合服務

二零零九年的全球粘合服務市場總額估計為77億美元，其中北美為最大的區域市場(38%)，其次為南美(14%)、中國(12%)及俄羅斯(11%)。

於二零零九年至二零一五年，全球鑽泥工程市場預計以9.8%的複合年增長率增長，於二零一五年達到134億美元。

粘合服務市場(十億美元)

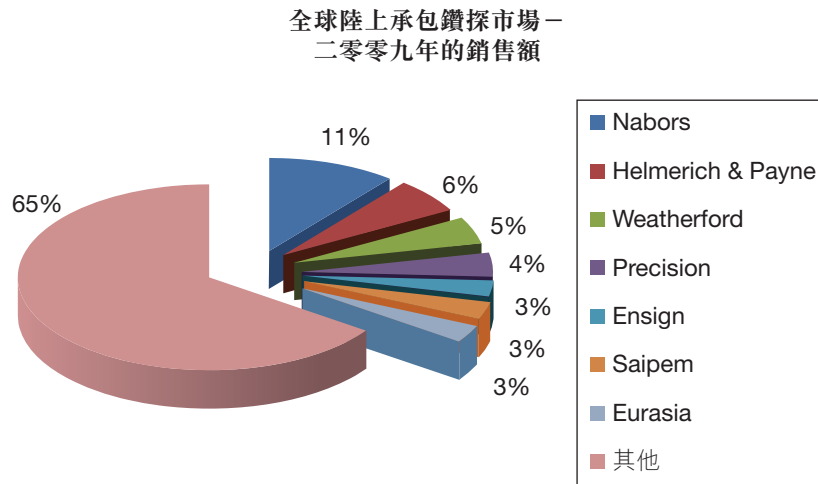
地區	二零零五年	二零零六年	二零零七年	二零零八年	二零零九年	二零一零年	二零一一年	二零一二年	二零一三年	二零一四年	二零一五年
中國	\$1.3	\$1.3	\$1.3	\$1.5	\$1.3	\$1.3	\$1.3	\$1.4	\$1.5	\$1.5	\$1.6
北美	\$5.4	\$5.9	\$5.8	\$6.3	\$4.0	\$5.7	\$6.7	\$7.1	\$7.5	\$7.9	\$8.3
南美	\$0.5	\$0.5	\$0.6	\$0.6	\$0.6	\$0.6	\$0.7	\$0.7	\$0.8	\$0.8	\$0.9
歐洲	\$0.2	\$0.2	\$0.2	\$0.2	\$0.2	\$0.2	\$0.2	\$0.2	\$0.2	\$0.3	\$0.3
非洲	\$0.2	\$0.2	\$0.3	\$0.3	\$0.3	\$0.3	\$0.3	\$0.4	\$0.4	\$0.4	\$0.4
中東	\$0.2	\$0.2	\$0.3	\$0.3	\$0.2	\$0.3	\$0.3	\$0.3	\$0.3	\$0.3	\$0.3
遠東	\$0.4	\$0.5	\$0.5	\$0.5	\$0.5	\$0.5	\$0.5	\$0.6	\$0.6	\$0.6	\$0.7
俄羅斯	\$0.3	\$0.4	\$0.5	\$0.5	\$0.6	\$0.6	\$0.6	\$0.7	\$0.7	\$0.7	\$0.8
中亞	\$0.1	\$0.1	\$0.1	\$0.1	\$0.1	\$0.1	\$0.1	\$0.1	\$0.1	\$0.1	\$0.1
總計	\$1.3	\$1.3	\$9.5	\$10.3	\$7.7	\$9.6	\$10.8	\$11.4	\$12.0	\$12.7	\$13.4

資料來源：Spears and Associates

主要服務供應商及市場份額

陸上承包鑽探

價值25.3億美元的全球陸上承包鑽探市場預計有五百位鑽探承包商(70%位於北美，30%位於北美外)。以銷售額計，該市場則由以北美為基地的跨國公司如 Nabors Industries、Helmerich & Payne 及 Weatherford 所主導。



資料來源：Spear and Associates

領先陸上承包鑽探公司的資料如下：

Nabors Industries — 一間公開上市的多元化油田服務公司，其陸上鑽油台團於下列地區作業：北美、南美、非洲、中東及遠東。其亦經營海上鑽油平台。

Helmerich & Payne — 一間經營陸上鑽探(於北美及南美)及海上鑽油平台的公開上市公司。

Weatherfold — 一間公開上市的多元化油田服務公司，其陸上鑽油台團隊於下列地區作業：南美、非洲、中東及遠東。

Precision Drilling — 一間公開上市的多元化石油服務公司，其陸上鑽油台團隊於北美及南美作業。

Ensign Drilling — 一間公開上市的鑽探承包商。其陸上鑽油台團隊於北美及南美作業。

Saipem — 一間公開上市的多元化油田服務公司。其陸上鑽油台團隊於下列地區作業：南美、歐洲、非洲及中東。

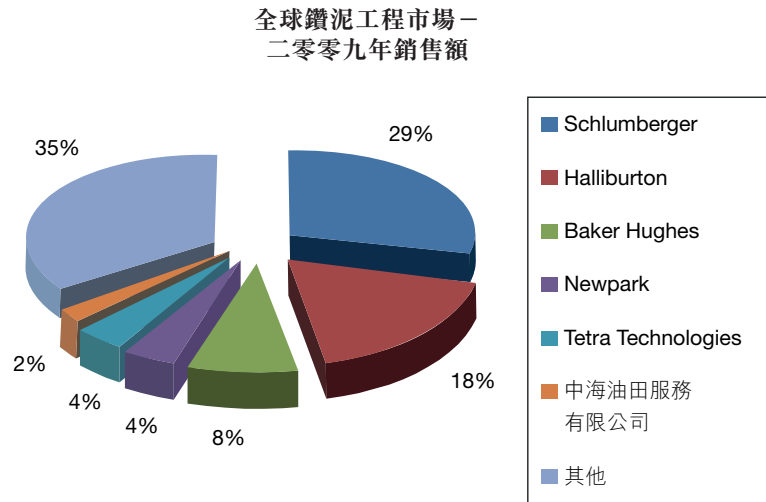
Eurasia Drilling — 一間主要服務俄羅斯市場的多元化油田服務公司，其目前佔有俄羅斯的25%的鑽探市場。

San Antonio — 一間私營多元化油田服務公司，其陸上鑽油台團隊於南美作業。

Great Wall Drilling — 中國石油天然氣總公司的一個部門，提供陸上承包鑽探及其他與鑽探有關的服務。其於中國、非洲、中東、中亞及南美營運。

鑽泥工程

以收益計，價值13億美元的全球鑽泥工程市場由以北美為基地的跨國公司，如 M-I Swaco (Schlumberger 公司的一間分公司)、Baroid (Halliburton的一間分公司)及 Inteq (Baker Hughes International 的一間分公司)所主導。



資料來源：Spears and Associates

領先鑽泥工程公司的資料如下：

M-I Swaco — Smith International 的一間分公司，最近(於二零一零年)被 Schlumberger (一間公開上市的多樣化石油服務公司)收購。

Halliburton — 一間公開上市的多樣化石油服務公司，其 Baroid 分公司向全球客戶提供鑽井液及鑽泥工程服務。

Baker Hughes — 一間公開上市的多樣化石油服務公司，其 Inteq 分公司向全球客戶提供鑽井液及鑽泥工程服務。

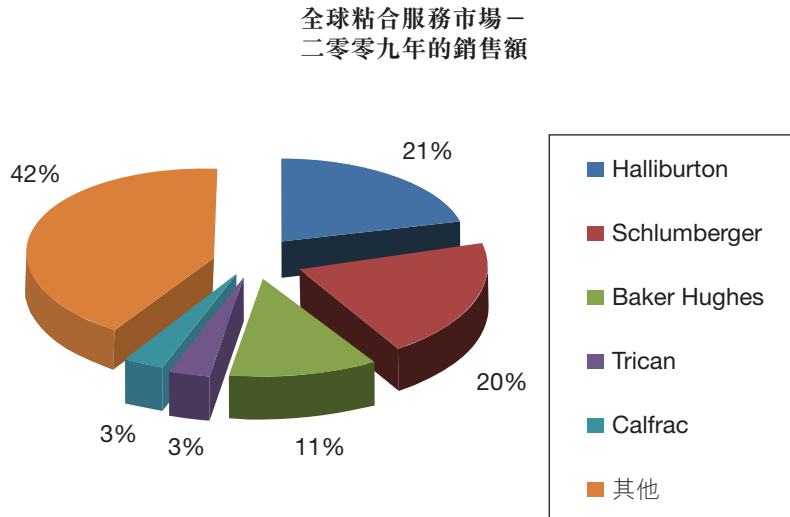
Newpark Resources — 一間公開上市的多樣化石油服務公司，主要於北美提供鑽井液及鑽泥工程服務。

Tetra Technologies — 一間公開上市的多樣化石油服務公司，主要於北美提供鑽井液及鑽泥工程服務。

中海油田服務有限公司 — 一間公開上市的一的多樣化石油服務公司，其基地位於中國，但主要向中國海外市場、中東、非洲、遠東、中亞及南美提供鑽井液及鑽泥工程服務。

粘合服務

以收益計，77億美元的全球粘合服務市場由以北美為基地的跨國公司，如 Halliburton、Schlumberger 及 BJ Services (Baker Hughes International 的一間分公司) 主導。



資料來源：Spears and Associates

領先粘合服務公司的資料如下：

Halliburton — 一間公開上市的多樣化石油服務公司，向全球提供粘合服務。

Schlumberger — 一間公開上市的多樣化石油服務公司，向全球提供粘合服務。

Baker Hughes — 一間公開上市的多樣化石油服務公司，其透過近期收購 BJ Services 打入全球粘合市場，但主要集中在美國、加拿大及墨西哥市場。

競爭環境

在所有市場中，油公司的鑽探部及採購部一般於競爭激烈的投標程序後挑選鑽探服務公司（鑽探承包商、鑽泥工程公司、粘合服務公司）。儘管其他因素（包括過往經驗／聲譽、技術複雜性、設備條件及人員經驗）也起一定作用，但最重要的挑選標準一般為價格。

進入鑽探服務市場的門檻可以是非常高的。鑽探服務市場屬資本集中型，且需要維護良好的設備及有經驗的人員以具有競爭力。此外，鑽探服務公司花費時間建立可靠的往績記錄以被市場廣泛接納。為能夠競爭高風險「關鍵服務」作業，開發專利技術通常重要。

在中國，鑽探服務的需求是非常集中：兩家營運商（中石油及中石化）佔鑽探服務需求約90%。中石油及中石化均擁有地區性內部鑽探服務附屬公司，通常以價格為彼等的母公

司爭取低風險項目。估計中石油及中石化的內部鑽探服務附屬公司擁有中國鑽探服務市場80%至90%的佔有率。此外，估計有超過20間獨立中國鑽探服務公司與跨國油田鑽探服務公司(如 Schlumberger、Halliburton 及 Baker Hughes)的中國附屬公司在中國市場競爭。在需要鑽探服務時，油公司的採購部將會從獲批供應商名單中自多個來源徵集投標。油公司的鑽探部及採購部一般於競爭激烈的投標程序後挑選鑽探服務公司。鑽探服務可根據一年期合約或以單井為基準出售。

就需求而言，俄羅斯鑽探服務市場並非如中國一樣高度集中。最大的俄羅斯油公司通常擁有地區性內部鑽探服務附屬公司，通常以價格為彼等的母公司爭取低風險項目。相信該等內部鑽探服務附屬公司掌握俄羅斯鑽探服務市場的大部分佔有率。在需要鑽探服務時，油公司的採購部將會從獲批供應商名單中自多個來源徵集投標。油公司的鑽探部及採購部一般於競爭激烈的投標程序後挑選鑽探服務公司。鑽探服務可根據一年期合約或以單井為基準出售。

就需求而言，中國及俄羅斯以外的鑽探服務市場乃由數以千計的終端用戶劃分，其中最大用戶估計佔不超過整個市場的5%份額。儘管鑽探承包商有時可以為客戶，(例如於墨西哥灣採取交鑰匙形式進行的多項海上鑽探中，承包商即擔當鑽探經理)，大部分客戶乃為油公司。在中國及俄羅斯以外地區，要取得市場滲透則需要投入更多市場推廣及銷售資源。在中國及俄羅斯以外地區，並無一間服務公司主導鑽探服務市場。於大部分市場，競爭對手包括：(1)擁有大量財務及技術資源的大型跨國油田服務公司，主要專注於高風險「關鍵服務」項目，及(2)對當地地表或井下鑽探條件詳細了解的當地或地區公司，可更準確地估計作業時間／成本，從而可較擁有較少當地知識的競爭對手要求較低價格。在若干國家，國家油公司的內部鑽探服務附屬公司亦為競爭對手。油公司的鑽探部及採購部一般於競爭激烈的投標程序後挑選鑽探服務公司。鑽探服務可根據一年期合約或以單井為基準出售。

採購過程

陸上承包鑽探

油公司的鑽探工程師一般於競爭激烈的投標程序後挑選鑽探承包商。雖然其他因素(包括過往經歷／名聲、設備狀況及員工經驗)也起一定作用，但最重要的挑選標準一般為價格。當地或區域公司通常可與國家或國際的承包商競爭，因為彼等對當地井下鑽探狀況的詳細瞭解使其能更精確地估計鑽探時間並因此出價低於較遠的更大的競爭對手。

鑽泥工程

運營商為鑽泥工程公司的主要客戶。然而，鑽探承包商有時可以為客戶，例如於墨西哥灣採取交鑰匙形式進行的多項海上鑽探中，承包商即擔當鑽探經理。

因運營商通常把鑽井液當作商品項目，所以主要的選擇因素為價格及服務／支援。鑽井液的價格一般以美元／井、美元／英尺計算其中亦考慮鑽井液的性能及單價。

附錄五

行業顧問報告

鑽井液可根據一年期合約或以單井為基準出售。合同中每件產品的定價一般為九九折。

於需要高科技應用的地區(深、高壓、海上等)，主要服務公司主導鑽井液市場。

粘合服務

粘合服務可以出售予任何主管鑽井的人士，最通常為石油公司，但於北美市場，當鑽井乃根據成套合約鑽探時，則為鑽探承包商。當一間石油公司選擇粘合服務公司時，鑽探工程師掌控關鍵的購買意願。大多數粘合服務公司為小型及中型石油公司的單井承包商工作；但在北美，粘合服務公司為一年期承包商工作，而於北美外，大多數粘合服務公司根據長期(最多三年)合約工作。

選擇粘合服務公司時的主要因素通常為服務、實用性、可靠性及價格。

鑽井成本細分

(就鑽油台拆卸／安裝、鑽油台使用、勞工、油料等等)支付予鑽探承包商的款項一般佔鑽探一口新陸上油井的成本的總額的25%至30%；用於排齊鑽井孔的套管及管道通常為新鑽陸上油井的第二大成本組成部分，一般佔鑽井總成本的15%至20%。剩下的總鑽井成本與使用各種井底產品及服務(鑽頭、鑽井液、測井服務、監督、完井設備、粘合服務等等)有關。

鑽探服務與鑽杆製造商及塗層服務供應商間的協同作用

一間亦製造鑽杆的承包鑽探公司潛在地比其他以市場價格從第三方採購鑽探設備的承包鑽探公司擁有成本優勢。例如，現時一台設備齊全新西方搭建可鑽探5,000米的陸上鑽油台的費用估計為25,000,000美元至30,000,000美元⁶。估計對大部分鑽探承包商而言其資本開銷總額約25%至30%乃花費於採購鑽杆。因此，通過自行生產節省的鑽杆採購成本將使陸上鑽探承包商可收取較低的鑽臺費用，從而在競爭在意價格的油氣公司的項目時享有優勢。

生產鑽杆的承包鑽探公司的另一個潛在優勢為其可利用(透過鑽杆研發取得的)專有資料，取得優異的鑽探表現。

垂直協同作用

與海隆的垂直整合鑽杆製造／塗層及承包鑽探策略相同，亦有其他油田服務公司進行垂直整合以取得優異表現的若干實例。一般來說，這些例子均發生於油田服務公司做出重大的可以提供重要的性能及成本優勢的研發努力的主要技術領域內。若干實例包括：

Nabors Industries，最大的陸上承包鑽探公司，其亦擁有鑽臺數據收集及信息管理產品及服務。

Halliburton，最大的壓力泵服務公司，其可自行生產粘合及增產設備。

6 在中國搭建鑽油台的成本估計較於西方搭建鑽油台的成本低25%至30%

Schlumberer、Halliburton、及 Baker Hughes，領先定向鑽探服務公司，彼等可自行生產定向鑽探工具。

定價趨勢及期望

陸上承包鑽探

於二零一零年第二季度，美國的平均陸地鑽井費用約為19,500美元／日，較上一季度提高4%，但較去年同期的水平低3%。我們期望美國陸地鑽井費用將於年底增加，二零一零年的平均費用約為19,750美元／日，於年內下降約3%。鑒於美國鑽井數目增加的趨勢，我們相信於二零一一年，平均鑽井費用將增加5%至8%；然而，持續走低的整體船隊使用率可能會於近期進一步增加。

於二零一零年後，我們期望美國陸地鑽井的每日費用能以3%的平均年增長率增加；美國鑽井船隊日後的增加將會抵銷鑽井活動的進一步增加，使船隊的整體使用率接近現有水平。

加拿大鑽探承包商披露，其於二零一零年第二季度的平均陸地鑽井費用為16,300加元／日，較上一季度增長5%，但較二零零九年第二季度下降10%。我們預期加拿大陸地鑽井費用於二零一零年將平均為16,000加元／日，於年內下降約10%。然而，來年加拿大鑽探活動的預期好轉將在某種程度上提高鑽臺使用率並可能使鑽井費用小幅／增加。

展望未來，我們預期加拿大的日陸地鑽井費用將以3%的平均年增長率增長；而於預測時間內，加拿大鑽井船隊預期將不會增加，其低使用率預期將不會有效改善從而足以使鑽探承包商可以通貨膨脹率更快的比例上調價格。

於二零一零年第二季度，國際陸地鑽井費用平均為30,400美元／日，較前一季度降低3%，較二零零九年第二季度降低約13%。我們估計，於二零一零年，國際陸地鑽井費用將平均約為30,000美元／日；如下表所示，今年前兩個季度的平均國際陸地鑽井費用的整體趨勢一直大致保持平穩。

展望未來，我們預期國際陸地鑽井的每日費用將以3%的平均年增長率增長；鑽井船隊日後的增加將會抵銷鑽井活動的進一步增加，使船隊的整體使用率接近現有水平。

粘合服務

於美國外的粘合服務成本未被記錄。於美國內的粘合服務成本記錄於 Spear and Associates Drilling and Completion Services (DCS) Cost Index 內。二零一零年第三季度的 DCS Cost Index Cementing Services Cost 系列較前一季度增加5.3%。這代表自從粘合服務成本於二零零九年第三季度保持平穩後的首次增長。展望未來，我們預期美國粘合服務成本將以3%的平均年增長率增長；所預測鑽探活動的進一步改善預期將足以使設備使用率提高至足夠高的水平從而粘合服務公司有機會將價格推上漲得更高。

全球鑽杆市場

概況

本研究所述的鑽杆市場包括鑽杆、鑽銼及加重鑽杆的銷售，其中不包括非磁性鈷銼的銷售。耐磨帶的焊絲市場另當別論。

鑽杆在鑽孔作業中用於將地表鑽探設備連接至井底鑽具組合及鑽頭，並用於將地面上的鑽機的扭力傳送至鑽頭並引導鑽井液(泥漿)向下至鑽頭以沖洗鑽粉至表面移除。鑽杆截面稱為「接頭」；各接頭一般為約三十英尺長，外直徑(OD)介乎2.375英寸至6.625英寸，通過鑽具接頭互相連接以形成鑽柱。鑽杆可依據客戶對鑽油台的需求製成約四十英尺(可增加或減3英尺)長。

一般而言，鑽杆必須有足夠的抗拉強度以支撐其自身的重量以及內含鑽井液和鑽頭重量。鑽杆須承受剪式振動所引起的壓力以及由此引起的金屬疲勞。一般而言，鑽柱的底部由鑽銼構成，鑽銼與加重鑽杆連接，而加重鑽杆轉則與標重鑽杆(一般佔鑽柱的絕大部份)連接。標重鑽杆、加重鑽杆及鑽銼一般均用於同一目的，惟其壁厚不同，且生產方法亦不同。

各接頭的兩端均製成螺旋狀，一端的螺紋在杆內(槽)，另一端的螺紋在杆外(楔)。該類端頭稱為鑽具接頭，並通常由生產商焊接於鑽杆(母管)，其螺紋規格均為行業規格。鑽杆一般由普通碳素鋼製成。鑽柱由鑽杆、底部鑽具組合及用於鑽井的鑽頭組成。鑽杆通常為鑽探承包商所擁有，但有時乃由油井運營商自井下工具租賃公司租賃用於鑽探單井或井群。

鑽銼為鑽柱的一部分，為鑽頭提供鑽壓。鑽銼為由實心鋼條(通常為碳素鋼)經機器加工而成的厚壁鋼管。鋼條從一端至另一端被鑽通以為通過鑽銼抽取鑽井液提供通道。鋼條的外直徑可能會被略微加工以保證圓度，且在一些情況下可能會被加工成螺絲/槽。連接處製成螺旋狀可使多個鑽銼可與其他井下工具擰擠以形成底部鑽具組合。鑽銼通常會由鑽井運營商自井下工具租賃公司租賃以用於鑽探單井或井群，但有時也會由鑽探承包商提供。

加重鑽杆(HWDP)為一種杆壁較常規鑽杆為厚且軸環較常規鑽杆長的鑽杆。HWDP趨於更牢固且較常規鑽杆具有更高的抗拉強度，因此其被放置於靠近長鑽柱的底部以提供額外支持。

生產工程

鑽杆

大多數的鑽杆專營製造商為半成品製造商，彼等於工廠採購未經加工管道，然後熱處理管道至特殊的冶金要求、安裝接頭及切割螺紋以完成生產過程。終端用戶使用的成品鑽杆價格一般約為工廠母管價格的3.5至4倍。

成品鑽杆由兩部分組成：(1)鋼管或油管組件，及(2)鑽具接頭組件。大多數的成品鑽杆製造商通過分開採購成品鑽杆的鋼管組件及鑽具接頭組件，然後把兩部分組裝在一起來生產成品鑽杆。

鑽杆首先由無縫鋼管工廠生產，然後由成品製造商進一步加工。成品鑽杆生產商一般與用於生產鑽杆的未經加工鋼管生產商不同。未經加工鋼管，或半成品鑽杆於無縫鋼工廠通過兩種高溫方法之一（即斜軋穿孔法及熱擠壓法）使實心鋼坯中空而製造。未經加工鋼管的原材料為圓形或正方形鋼坯。如果使用正方形的鋼坯，首先把其放入一個單回路軋錘孔槽，為穿孔操作生產一個圓形鋼坯。

在使用斜軋穿孔法時，加熱的鋼坯由傾斜的滾軸固定，使其對準鑽孔器旋轉並向前滾動，將其中心鑽空。

在使用熱擠壓法時，鋼坯由冷熱衝壓機穿孔，然後通過軸對稱擠壓以形成一個空心管胚。

通過任何一種方法生產的空心管胚隨後於管胚內與固定芯棒或持續心軸一起轉動以減少管壁的厚度及增加長度。最後，管胚於定徑機或張力減徑機內轉動成型。

鑽銚開始時為一根圓形鋼條，然後通過於其上鑽孔而形成連續無縫產品。

鑽杆製造商採購未完成的未經加工鋼管進行若干鋼化學反應，以使鑽杆加工者生產出符合API等級的鑽杆。未經加工鋼管的管端首先被加熱至鍛造溫度，然後迅速插入鍛壓機或熱鍛機。通過把加熱的金屬擠壓在一套特製的鍛模周圍，鍛壓機將會形成比管壁更厚的加厚鋼管。各種鋼管尺寸及加厚鋼管外形均可出現API尺寸公差規定範圍內的尺寸公差。加粗鋼管隨後經任何一種熱反映法作熱處理，並由鑽杆加工者使用特定化學反應從而最終生產出API標準的鑽杆，惟須視乎其熱處理過程而定。

鑽具接頭隨後被焊接於鋼管的兩端；鋼管外部有外螺紋的鑽頭凸型部分（或楔）連接到鑽杆的一端，而內部有內螺紋的鑽頭凹型部分（或槽）則連接到另一端。

接頭為一種由擁有錐形螺紋的堅固座肩的特殊合金鋼製成的耦合元件，如此設計乃為支撐鑽柱的重量，承受反覆連接及斷開連接造成的疲勞，及提供防漏密封層層。

裝配對焊鑽杆接頭的鑽杆

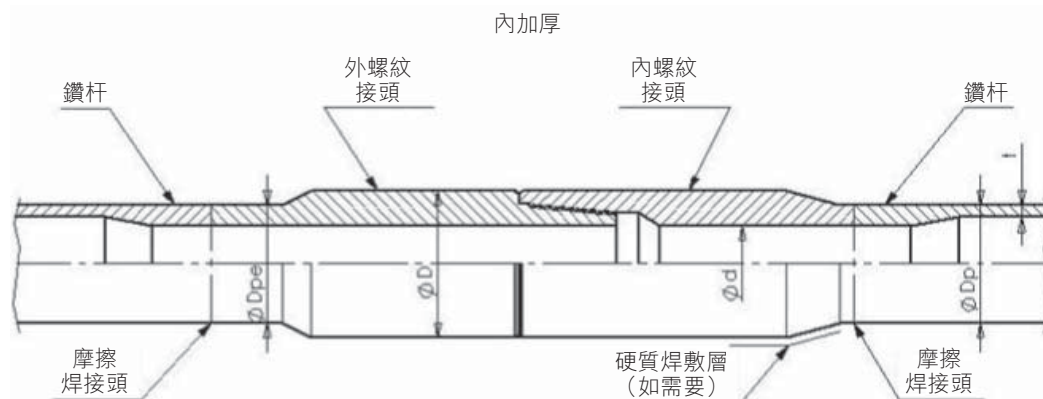


圖2：帶有對焊鑽具接頭組合⁷的鑽杆

7 資料來源：Bellino

附錄五

行業顧問報告

於完工作業中，鑽具接頭被焊接在鑽杆之上；焊接通過轉動摩擦完成。焊接所需高溫由將一塊金屬與另一塊高速旋轉的金屬擠壓產生，無需添加劑。鑽具接頭可以被焊接於鋼管之上、用螺釘固定在鋼管之上，或擰緊並焊接。最常見的是，鑽具接頭被永久性的焊接在鋼管之上。

鑽杆有一部分被稱為「接頭」，每個接頭一般約三十英尺長，外直徑為2.375至6.625英寸。根據了客戶的鑽油台要求，鑽杆亦可以生產至約40英尺(可加長或減短3厘米)長。

鑽杆通常根據美國石油組織API規格5D、5DP或 BSEN ISO 11961生產。加重鑽杆及鑽鉞通常根據API規格7生產。其他非API或ISO規格包括NS1(最初由 Shell oil 開發)及IRP(最初由加拿大政府為酸性環境應用開發)。許多生產商擁有符合或超過API規格的專有等級。例如，VAM Drilling 供應 VAM EIS 及 VAM Express 鋼管，以高扭連接為特色，而 Grant Prideco就酸性環境及極端鑽探環境供應 TSS-95及XD-1 05 專有等級。

進入鑽杆市場的主要技術門檻為生產高質素產品所需要的化學、熱處理及製造過程方面的專業知識。

鑽杆市場前景

據估計，全球鑽杆市場於二零零九年的總額為17,200,000英尺及647,000,000美元，其中就銷售額計算，北美為最大的區域市場(46%)，其次是中國(24%)、俄羅斯(7%)及南美(9%)。

全球鑽杆市場預計將於二零零九年至二零一五年內，以13.3%的複合年增長率增長，於二零一五年達到14億美元。

鑽杆市場(百萬美元)

地區	二零零五年	二零零六年	二零零七年	二零零八年	二零零九年	二零一零年	二零一一年	二零一二年	二零一三年	二零一四年	二零一五年
中國.....	\$153	\$161	\$164	\$209	\$154	\$157	\$167	\$177	\$188	\$199	\$211
北美.....	\$396	\$439	\$432	\$563	\$295	\$425	\$507	\$544	\$587	\$633	\$679
南美.....	\$45	\$48	\$52	\$66	\$55	\$58	\$64	\$69	\$75	\$81	\$88
歐洲.....	\$12	\$12	\$13	\$15	\$12	\$13	\$14	\$15	\$16	\$17	\$18
非洲.....	\$14	\$18	\$20	\$25	\$20	\$24	\$26	\$28	\$31	\$34	\$37
中東.....	\$22	\$23	\$26	\$31	\$24	\$25	\$27	\$29	\$31	\$33	\$35
遠東.....	\$30	\$31	\$31	\$37	\$32	\$34	\$37	\$40	\$44	\$47	\$51
俄羅斯.....	\$82	\$102	\$121	\$165	\$45	\$69	\$112	\$176	\$189	\$202	\$216
中亞.....	\$15	\$20	\$21	\$27	\$10	\$13	\$18	\$26	\$28	\$30	\$32
總計.....	\$769	\$855	\$881	\$1,138	\$647	\$818	\$973	\$1,105	\$1,188	\$1,276	\$1,368

資料來源：Spears and Associates

雖然新建鑽機使鑽杆的需求增加，但新鑽杆需求約80%，乃與現有鑽杆的替換有關。平均計算，預期一般鑽柱約20%至30%的部分因磨損而每年進行更換。然而，據估計，日常維護只佔總鑽關替換需求的一半，其餘則與於井底丟失的鑽杆有關。

附錄五

行業顧問報告

鑽杆市場(百萬英尺)

地區	二零零五年	二零零六年	二零零七年	二零零八年	二零零九年	二零一零年	二零一一年	二零一二年	二零一三年	二零一四年	二零一五年
中國	5.1	5.4	5.5	5.8	5.1	5.2	5.3	5.4	5.4	5.5	5.5
北美	9.9	11.0	10.8	11.8	7.4	10.6	12.1	12.3	12.7	13.0	13.3
南美	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4
歐洲	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
非洲	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6
中東	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6
遠東	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8
俄羅斯	2.7	3.4	4.0	4.6	1.5	2.3	3.6	5.3	5.4	5.5	5.7
中亞	0.5	0.7	0.7	0.8	0.3	0.4	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8
總計	20.7	23.1	23.9	26.0	17.2	21.7	24.7	27.1	27.7	28.3	28.9

資料來源：Spears and Associates

鑽探承包商幾乎只用符合或超過API(美國石油學會)標準的鑽杆。在全球範圍內，135家生產廠家符合鑽杆的API-5DP規定。

鑽杆市場(千噸)

地區	二零零五年	二零零六年	二零零七年	二零零八年	二零零九年	二零一零年	二零一一年	二零一二年	二零一三年	二零一四年	二零一五年
中國	42	45	45	48	43	44	44	44	45	45	46
北美	82	91	90	98	61	88	100	102	105	108	110
南美	7	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11
歐洲	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
非洲	2	3	3	4	3	4	4	4	4	5	5
中東	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
遠東	5	5	5	6	5	6	6	6	6	6	7
俄羅斯	23	28	33	38	12	19	30	44	45	46	47
中亞	4	6	6	6	3	4	5	6	7	7	7
總計	172	191	198	216	143	180	205	225	230	235	240

資料來源：Spears and Associates

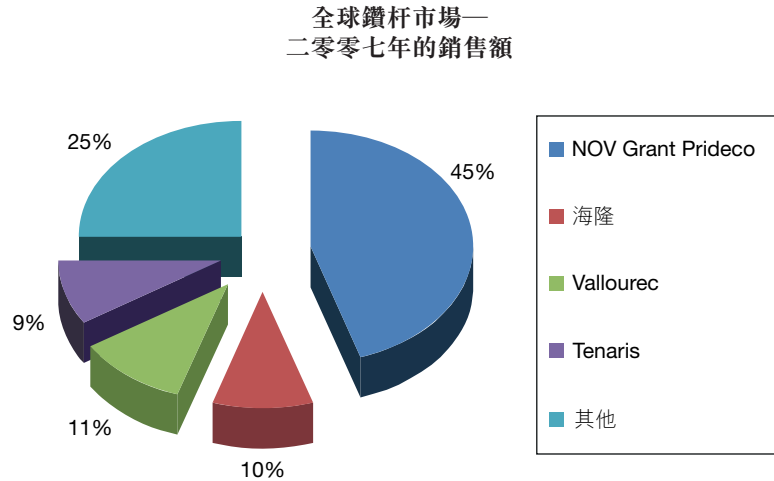
定價趨勢及期望

根據等級，鑽杆目前一般以一短噸3,000至6,000美元的價格出售。在過去的一年裏，鑽杆價格已從二零零九年的低谷回升，且目前售價接近二零零六年至二零零七年的水平。

展望未來，鑽杆價格預期每年將上升約5%；鑽探活動的預期增長估計將不足以提升鑽杆產能使用率足夠高的水平從而有機會使鑽杆供應商推動價格以高於5%每年的增長速度增長。

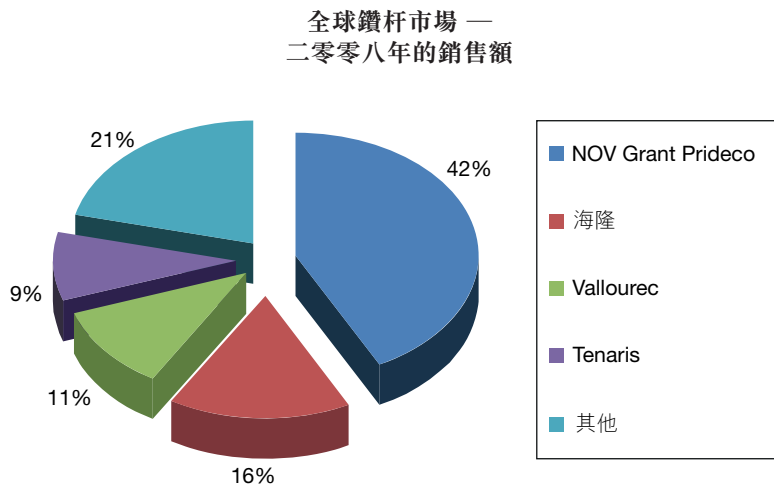
主要生產商

以收益計，於二零零七年，全球鑽杆、鑽鋌及加重鑽杆市場估計總額達到881,000,000美元。估計NOV Grant Prideco於二零零七年佔全球市場的45%，緊隨為Vallourec (11%)、海隆集團 (10%) 及Tenaris (9%)。



資料來源：Source: Spears and Associates

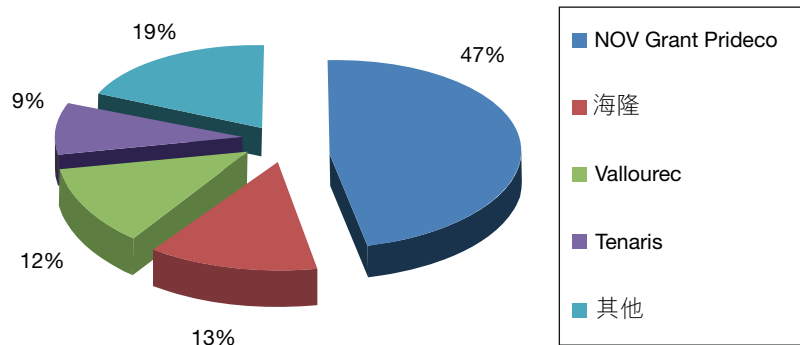
以收益計，於二零零八年，全球鑽杆、鑽鋌及加重鑽杆市場估計總額達到1,138,000,000美元。估計NOV Grant Prideco於二零零八年佔全球市場的42%，緊隨為海隆集團 (16%)、Vallourec (11%) 及Tenaris (9%)。



資料來源：Source: Spears and Associates

以銷售額計，於二零零九年,647,000,000美元的全球鑽杆、鑽鋌及加重鑽杆市場主要由 NOV Grant Prideco、海隆集團、Vallourec 及 Tenaris 主導，估計彼等佔二零零九年全球市場的 81%。

全球鑽杆市場—
二零零九年的銷售額



資料來源：Spears and Associates

中國鑽杆市場由海隆主導；以銷售額計，海隆憑藉其為中國最大的兩家運營商，中國石油及中國石化（估計共佔中國鑽杆市場的90%以上）的主要鑽杆供應商的地位，估計佔有中國鑽杆市場約30%。中國鑽杆市場的其他主要供應商包括Grant Prideco（約佔市場的20%）以及DP Master及Long Bright（各佔市場約10%至15%）。剩餘的中國鑽杆市場被15至20間其他公司分佔。

北美市場由 Grant Prideco（估計佔該市場的70%至75%）、Vallourec（10%至15%）及Tenaris（10%）。其他供應商估計佔有北美鑽杆市場約10%。

目前，因關稅較高中國的鑽杆供應商進入北美及歐洲市場受到一定的限制。

於北美外俄羅斯及中國除外，鑽杆市場由 Grant Prideco（估計佔市場的35%至40%）、Tenaris（30%至35%）及 Vallourec（20%至25%）主導。其他供應商（大部分為中國管道公司）估計佔此市場的10%至15%。此市場「其他供應商」內的一個非中國鑽杆公司為印度的 Oil Country Tubular Ltd.,。

俄羅斯鑽杆生產商估計佔有俄羅斯鑽杆市場約30%，而進口商（主要為中國公司）佔有的俄羅斯市場的70%。海隆估計為俄羅斯市場的領先外國供應商，估計佔有20%的市場份額。於俄羅斯（與其他市場不同），鋁鑽杆經常代替傳統鋼製鑽杆以鑽探斜井，部分因為其優越的耐疲勞性，同樣也因為其比傳統鋼製鑽杆更輕便（該項因素因於蘇聯時期所建鑽油台起重能力的限制尤為重要）。俄羅斯製造的鑽杆很少用於出口。

領先全球鑽杆供應商的資料如下：

海隆為一間多元化的油田設備生產商於國內及國外／供應鑽杆、鑽鋌、加重鑽杆、抗硫鑽具、無縫管、OCTG、輸送管、耐磨帶物料、精密儀器及石油開採設備。該公司披露的產能如下：鑽杆及加重鑽杆60,000噸／年；鑽鋌及其他鑽具8,000噸／年；鑽杆耐磨

附錄五

行業顧問報告

帶45,000噸／年；鑽杆內塗層及 OCTG 4,800,000米／年；OCTG 特製塗層塗料16,000噸／年；防腐輸送管1,800,000平方米／年；OCTG 及特種鋼坯80,000噸／年；輸送管150,000噸／年；及特種鋼產品10,000噸／年。

Grant Prideco 為 National Oilwell Varco (NOV)的一個分公司，NOV為以美國為基地的公開上市的油田設備製造商。其於北美、歐洲及亞洲均有管道工廠，預計管道生產能力為18,000,000英尺／年。Grant Prideco 從Voest — Alpine (一家澳大利亞鋼廠)進口其於北美鑽杆生產設施所用的未經加工鋼管。於中國，Grant Prideco於天津有一個鑽杆生產工廠，及於江蘇有另一家生產鑽柱產品的工廠。NOV與華北石油管理局擁有一間合營公司以給鑽杆塗層。

Vallourec & Mannesmann 為 Vallourec Group 的一部分，Vallourec Group 為一間以歐洲為基地的公開上市的鋼鐵公司。VAM Drilling 以 IPPA 及 OMSCO 品牌提供一整套的鑽柱產品，包括公稱尺寸為2-3/8英寸至6-5/8英寸以及多種壁厚的連接鑽杆。其亦生產加重鑽杆、鑽鉸及開發獨特的管道解決方案及服務以提高鑽探效率。

Tenaris 為一間以阿根廷為基地的公開上市鋼材公司。其鋼管可分為生產整套輸送管及 OCTG。該公司可生產外直徑為2至3/8英寸至5至7/8英寸的鑽杆。

競爭環境

在所有市場中，鑽杆的需求乃由興建新鑽油台及替換現有鑽機的殘舊管道所驅使。替換管道所佔的市場部分較興建新鑽機所佔的大得多。鑽杆、鑽鉸及加重鑽杆的替換由兩個因素驅使：埋井(LIH)率及一般使用期限。技術陳舊並非一個驅使替換鑽杆工具的因素。

由於鑽杆乃用於「關鍵服務」應用方面(即惡劣、磨蝕情況)，故在所有市場中，管道質量為選擇供應商的關鍵因素。雖然管道質量為最重要的因素，但供應能力、服務及價格也在決定中標時起一定作用。

考慮鑽杆質量時應注意的幾個因素：冶金、尺寸精確度及結構完整性。其中，冶金最為關鍵，因其可以直接影響與鑽杆性能有關的主要變數：強度、抗疲勞強度、耐腐蝕性及抗腐蝕性。因此，製造商盡力加強他們於化學、熱處理及生產工序方面的專業知識從而脫穎而出。

就資本及經營成本而言，鑽杆市場資本非常集中，且成為合格供應商的鑒定過程可能曠日持久及成本高昂。此外，鑽杆的製造過程需要熟練的冶金技能及經驗，而進入鑽杆市場的主要技術門檻為生產優質產品所需的化學、熱處理及生產工序方面的專業知識。因此，進入鑽杆市場的公司必須擁有大量財務及技術資源。

在中國，鑽杆的需求是非常集中：兩間公司(中石油及中石化)佔鑽杆市場約90%。在中國，領先鑽杆製造商(海隆)估計約佔30%的市場份額；中國鑽杆市場的其他主要供應商包括 Grant Prideco (約佔20%的市場份額)，以及 DP Master 及 Long Bright (各佔10%至15%的估計市場份額)。總括而言，相信約有20間公司於中國鑽杆市場中競爭。在需要管道時，鑽探承包商的採購部將會從獲批供應商名單中自多個來源徵集投標。承包鑽井公司的營運部及採購部一般於競爭激烈的投標程序後挑擇鑽杆供應商。

附錄五

行業顧問報告

就需求而言，俄羅斯鑽杆市場並非如中國一樣高度集中。在俄羅斯市場，一間當地鑽杆製造商 (TMK) 估計約佔30%的市場份額，並與多間主要以中國為基地的鑽杆進口商競爭。鑽杆的供應主要由鑽探承包商的採購部決定。當需要管道時，鑽探承包商的採購部將會從獲批供應商名單中自多個來源徵集投標。承包鑽井公司的營運部及採購部一般於競爭激烈的投標程序後挑擇鑽杆供應商。

就需求而言，中國及俄羅斯以外的鑽杆市場乃由超過300家終端用戶劃分，其中最大用戶 (Nabors Industries) 估計佔不超過整個市場的20%份額。因此，在中國及俄羅斯以外地區，要取得市場滲透則需要投入更多市場推廣及銷售資源。在中國及俄羅斯以外地區，鑽杆市場乃由三間大型跨國供應商 (NOV、Tenaris 及 Vallourec 的 Grant Prideco 部以及 Mannesman) 主導，各自擁有大量財務資源及悠久的往績記錄。在中國及俄羅斯以外地區，鑽杆、鑽筴及加重鑽杆最多有四種存貨：管道製造商的存貨、管道分銷商的倉庫存貨、鑽油台的存貨及工具租賃公司的存儲設施存貨。因此一個管道製造商可以擁有幾種不同種類的客戶—鑽探承包商、工具租賃公司、供應商及其他獨立的分銷商。然而，在中國及俄羅斯以外地區，鑽杆、鑽筴及加重鑽杆的主要客戶包括鑽探承包商及專門的井下工具租賃公司。鑽杆的供應主要由鑽探承包商的採購部及工具租賃公司決定。當需要管道時，採購部將會從獲批供應商名單中自多個來源徵集投標。

按競爭對手劃分的產品種類

領先鑽杆製造公司提供各類鑽探管道產品，如下表所示：

按產品類別劃分的供應商

供應商	鑽杆							
	API等級					鑽具接頭	鑽筴	加重鑽杆
	E-75	X-95	G-105	S-135	專有等級			
Grant Prideco	X	X	X	X	X	X	X	X
VAM	X	X	X	X	X	X	X	X
海隆	X	X	X	X	X	X	X	X
Tenaris	X	X	X	X	X	X	X	X
DP Master	X	X	X	X	X	X	X	
TMK OAO	X	X	X	X	X	X		

資料來源：Spears and Associates

Fearnley Procter NS-1 標準最初由 Shell 開發，該標準涵蓋已通過由行業專家 (包括用戶)、製造商以及鑽探及完井設備顧問組成的 the Fearnley Procter NS-1 Technical Review Committee 的審閱及認證的產品。在中國已通過 Fearnley Procter NS-1 認證的鑽杆製造商包括：海隆、DP Master 及 PetroMaterial。其他幾間公司 — Grant Prideco (JiangSu) Drilling Products Company、Tianjin Grant Prideco TPCO Oilfield Drilling Products Company、Bohai NKK Drill Pipe Company 目前正在進行NS-1認證。

採購過程

鑽杆、鑽筴及加重鑽杆有四種存貨：管道製造商的存貨、管道分銷商的倉庫存貨、鑽油台的存貨及工具租賃公司的存儲設施存貨。因此一個管道製造商可以擁有幾種不同種類的客戶—鑽探承包商、工具租賃公司、供應商及其他獨立的分銷商。鑽杆、鑽筴及加重鑽杆的主要客戶為鑽探承包商及專門的井下工具租賃公司。

附錄五

行業顧問報告

鑽杆的供應主要由鑽探承包商的採購部及工具租賃公司決定。當需要管道時，採購部將會從獲批供應商名單中自多個來源徵集投標。因鑽杆乃用於「關鍵服務」應用方面（即惡劣、磨蝕的條件），管道質量為選擇供應商的關鍵因素。

考慮鑽杆質量時應注意的幾個因素：冶金、尺寸精確度及結構完整性。其中，冶金最為關鍵，因其可以直接影響與鑽杆性能有關的主要變數：強度、抗疲勞強度、耐腐蝕性及抗腐蝕性。因此，製造商盡力加強他們於化學、熱處理及生產工序方面的專業知識從而脫穎而出。

雖然管道質量為最重要的因素，但供應能力、服務及價格也在決定中標時起一定作用。

鑽杆、鑽筴及加重鑽杆的替換由兩個因素驅使：埋井(LIH)率及一般使用期限。技術陳舊並非一個驅使鑽杆工具替換的因素。

研發及創新趨勢

於較深處或於高溫或高度腐蝕環境下，會越來越多地發現新的油氣儲量。上述情況將產品的設計產能由油田供應鏈（包括鑽杆）的一端推動至另一端。近年來，鑽杆研發集中於材料研發，已開發(1)用於鑽探極深（超過5,000米）鑽井的較輕管道、(2)用於鑽探水平井的抗疲勞管道及(3)用於「苛刻服務」用途的抗腐蝕合金、極端氣溫及抗酸鋼材。

較輕的管道通過降低鑽油台持管設備的提升能力要求及於一些情況下降低深水鑽油台負重支持要求以減少鑽井的成本。

由於油氣藏的水平尺寸一般比垂直尺寸大，所以通過水平鑽探，鑽井孔更易發現含煙構造，從而使鑽井生產率提高及儲備回採率增加。然而，水平鑽探會引起鑽柱的不斷磨損。為達到上述目的，研究員開發出一種石墨纖維增強型複合材料來生產質量較輕且具備高抗疲勞性能的鑽杆。這種科技適合短半徑水平鑽探及可以應用於深水及延伸鑽探。

行業向極深鑽井的發展及對較輕鑽杆不斷增加的興趣使對非鋼制鑽杆的考慮增加。三種非鋼材料已被評估：

鋁鑽杆較傳統鑽杆有若干優勢，其中包括較輕的重量、更強的抗腐蝕性、更強的抗疲勞性及無磁性。然而，其成本卻為傳統鑽杆的兩倍、屈變力小及更厚的管壁需求，引致不可接受的壓力損失。

複合鑽杆通過於心軸上纏繞碳化纖維同時用環氧基樹脂包住及密封纖維而製成。複合鑽杆的成本為傳統鑽杆的三倍。其優勢包括：較輕的重量、更高的強度重量比、更高的抗腐蝕性、更高的抗疲勞性及無磁性。其主要的劣勢為要獲得要求的抗扭強度、拉伸能力及壓力完善性，其管壁必須比傳統鑽杆厚；更厚的管壁減少管道的內直徑從，導致不可接受的壓力損失。迄今為止，複合鑽杆主要應用於短半徑鑽探。

鈦鑽杆較傳統鑽杆有若干優勢：較輕的重量、更高的強度重量比、更高的抗腐蝕性及更高的抗疲勞性。然而其成本較傳統鑽杆高7至10倍。迄今為止，鈦鑽杆主要應用於短半徑鑽探。

在對非鋼材料進行評估的同時，該行業業繼續開發高強度的鋼材來迎合更深鑽探所需的較輕材料的趨勢。大多數研究的目的為增加高強度鋼種（如Z-140、V-150及UD-165）的韌性／柔軟性以使其可與傳統鋼種（如S-135及G-105）之韌性／柔軟性相媲美。與標準鑽杆鋼種相比，高強度鋼增加的成本為適中。

耐磨帶市場

耐磨帶為鑽杆生產過程中的主要元件。耐磨帶通過降低鑽杆與鑽孔壁的磨損來延長鑽具接頭壽命。耐磨帶於鑽具接頭被焊接至管體前應用於鑽具接頭。硬金屬貼邊（即耐磨帶）被應用於鑽具接頭外圍及中央墊磨片。耐磨帶於控制十分嚴密的條件下應用，以形成統一、抗磨損表層。耐磨帶可被沖洗、加強及進行機械修整。此工序複雜的硬金屬應用為一項應用自動耐磨帶機器並被嚴密控制的焊接工藝。耐磨帶通常應用於內螺旋鑽杆接頭、外螺紋鑽杆接頭、內螺旋鑽杆接頭的十八個錐形肩狀突起及中部鍛粗件之上。

於一九三零年代，Hughes Tool Company 將耐磨帶引入油田。當時及於後多年，僅有一種耐磨帶，即「碳化鎢」耐磨帶。其由當將碳化鎢顆粒丟入鑄造熔池同時被焊接於鑽杆內螺旋接頭的實心軟鋼絲組成。其固化後會於鑽具接頭上留下凸起的異常堅硬表層，這種表層將大大增加鑽杆的使用壽命。然而，碳化鎢耐磨帶會對套管造成磨損，從而增加井噴的風險。

約從二零零零年開始，套管保護耐磨帶（而非碳化鎢耐磨帶）被普遍應用。「套管保護耐磨帶」趨向套管的保護更甚於鑽柱。其摩擦系數較低，與其他鋼鐵表面接觸時產生較少的摩擦，從而導致的發熱及摩擦較少。高鉻合成物為第一批成功研製的材料之一，其於套管保護階段表現良好。然而，其無套鑽孔管的磨損期限很短，因此會於很短的時間內將鑽杆接頭磨損至最低尺寸以下。於過去的十五年內，多種新耐磨帶絲被開發，但僅有經挑選的若干種可實際同時保護鑽杆、套管、防噴器及隔水管。大部分耐磨帶只保護一個區域或另一個區域，但不能同時保護。其他益處亦同等重要，如有效減少鑽柱於井底鑽探及下鑽時產生的摩阻及扭矩。

幾乎行業內所有具競爭力的耐磨帶產品通常均於管道檢測設備採用一種MIG焊接工藝應用。可前往或於鑽井工地附近的移動設備亦被應用。敷焊器為將耐磨帶放好位置並焊接於接頭之上的經改進MIG焊接設備。此乃一項已良好運行多年的穩定工藝。然而，隨着與將鑽杆運往或運至設施相關的成本、將設備運往鑽探現場或運至鑽探現場附近的成本及潛在停工時間的增加以及許多鑽探作業位置偏遠，一種具有成本效益的備選方案被開發出來，其允許於鑽油台上手動安裝及拆卸硬麵套管。

使用最廣泛的「套管保護」鑽杆硬面產品包括：Arnco 100XT、200XT、300XT及WearSleeve（產自 Arnco Technology）；TCS8000 及 TCS Titanium（產自 NOV Tuboscope）；Armacor M（產自 Liquidmetal Technologies）；以及 SmoothX 及 Super SmoothX（產自 VAM Drilling）。碳化鎢耐磨帶產品可自多方獲得。

於二零零九年，全球耐磨帶市場估計總額近乎32,000,000美元。從全球來看，耐磨帶物料的主要獨立供應商為 Arnco Technology Trust、Postle Hardbanding Solution 及 Liquidmetal Technologies。此外，亦供應耐磨帶產品的鑽杆製造商包括海隆、NOV Grant Prideco（通過其Tuboscope 分公司）及 VAM Drilling。中國耐磨帶市場的主要參與者包括海隆及 Arnco。

附錄五

行業顧問報告

耐磨帶市場(百萬美元)

地區	二零零五年	二零零六年	二零零七年	二零零八年	二零零九年	二零一零年	二零一一年	二零一二年	二零一三年	二零一四年	二零一五年
中國.....	\$8	\$8	\$8	\$9	\$8	\$8	\$8	\$9	\$9	\$10	\$11
北美.....	\$20	\$22	\$22	\$24	\$15	\$21	\$25	\$27	\$29	\$32	\$34
南美.....	\$2	\$2	\$3	\$3	\$3	\$3	\$3	\$3	\$4	\$4	\$4
歐洲.....	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1
非洲.....	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1	\$2	\$2	\$2
中東.....	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1	\$2	\$2	\$2
遠東.....	\$1	\$2	\$2	\$2	\$2	\$2	\$2	\$2	\$2	\$2	\$3
俄羅斯.....	\$4	\$5	\$6	\$7	\$2	\$3	\$6	\$9	\$9	\$10	\$11
中亞.....	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1	\$1	\$2
總計.....	\$38	\$43	\$44	\$48	\$32	\$41	\$49	\$55	\$59	\$64	\$68

資料來源：Spear and Associates

Fearnley Procter NS-1 標準最初由Shell開發，涵蓋通過由工業專家(包括鑽井及完井設備用戶、製造商及鑽探顧問)組成的 Fearnley Procter NS-1 Technical Review Committee 的審閱及認證的產品。已取得 Fearnley Procter NS-1 認證的耐磨帶產品製造商包括：海隆(通過其附屬公司上海博騰)；Arnco；NOV；Postle；及 Pinnacle Oilfield Services。

全球 OCTG 及輸送管塗層塗料及服務市場

輸送管塗層塗料及服務市場

概況

鋼管乃用於高壓下長距離運送天然氣、原油、水、石油化學及石油產品。輸送管塗層塗料包含陸上及海上鋼管的塗層，該等鋼管均有保護層以防止周圍介質對其內部及外部的腐蝕。管外塗層亦為相關鋼管提供機械保護。鑒於管道一般為裸鋼，對其塗上各種塑料層及水泥層可防止海水或地下水侵蝕鋼管，延長其壽命。於一個輸送管項目的整個設計、製造及安裝計劃中，管道塗層僅佔輸送管總成本的5-6%，但其扮演非常關鍵的角色。除提供腐蝕及機械保護外，管道塗層須足夠柔軟以隨管道彎曲並須均勻塗抹以防止因加速腐蝕可能出現的凹陷。

塗層及服務的種類

五種主要的塗層系統獲用於陸上管道：三層聚乙烯 (3LPE)、三層聚丙烯 (3LPP)、溶劑環氧塗層 (FBE或雙層FBE)、煤焦油磁漆(CTE)、瀝青瑪及聚氨酯 (PUR)。不同系統乃由管道所有人及工程公司視乎短期及長期成本、使用慣例、地區可用的塗層塗料、控制處理、運輸及安裝管道以及技術原因而指定。

三層聚乙烯 (3LPE)塗層以其佔50%的市場份額在除北美外的全世界範圍內佔居陸上輸送管的主導地位。隨着於中國、印度及中東愈來愈多的工程以3LPE為塗料，這種趨勢正在增長。人們對3LPE認可的增加源於其寬泛的工作溫度範圍(從零下四十五攝氏度至八十五攝氏度)及其經受非常粗率的處理及安裝實踐而不對塗層造成傷害的能力。3LPE系統由環氧底漆及一種與表面塗層的高濃度的表面塗層環氧底漆 (HDPE) 粘合在一起的中等密度接枝共聚物 (MPDE) 構成。以 HDPE 為基礎的系統提供優良的機械保護及長時間的老化性能。

三層聚丙烯 (3LPP) 系統對高工作溫度(零攝氏度至一百四十攝氏度)及管道承受極高機械壓力的海上項目來說為公認的最優系統。於北海、非洲、墨西哥灣及阿拉伯地區進行的項目已設定新的 3LPP 塗層標準，其為深水油氣田提供新的途徑。3LPP 系統由環氧底漆及一種與以聚丙烯表面塗層的環氧底漆粘合在一起的接枝共聚物聚丙烯構成。聚丙烯 (PP, 最多七層)系統正在技術上具挑戰性的深海項目(非常高的作業溫度)方面取得更多市場份額，於該等項目中，一些功能PP層次用於隔熱泡沫。該等泡沫，除了絕緣性能以外，還應擁有高抗壓強度以使其不會於深海壞境的高外部壓力下崩潰。以PP為基礎的系統體統提供優良的機械保護及持久性能。

FBE在北美、英國及若干其他國家佔主導地位，但這種趨勢正在衰退，利於3LPE及PP系統發展。由於煤焦油塗層價格的增長，雙層FBE的成本更具競爭性，若干管道擁有者已由煤焦油塗層轉為雙層FBE。

於若干國家，煤焦油及瀝青仍在使用的。該兩種系統使用率都在下降，且具健康及環境方面令人擔憂。

聚氨酯(PUR)系統主要用於管道修復項目或環形焊縫塗層。然而，PUR系統在健康方面令人擔憂。

海上，混凝土加重塗層(CWC)提供管道穩定性，並優越的機械保護及於下沉力應用中用作重量裝置。

製造及塗層流程

外部輸送管塗料可被應用於(1)管道製造廠、(2)於臨近管道用地的流動塗層廠或(3)輸送管用地沿邊(稱作管道移動塗料或溝邊敷塗)。各種方式存在優缺點；選擇採用的流程將取決於若干因素，包括成本、時效性及塗料類型。

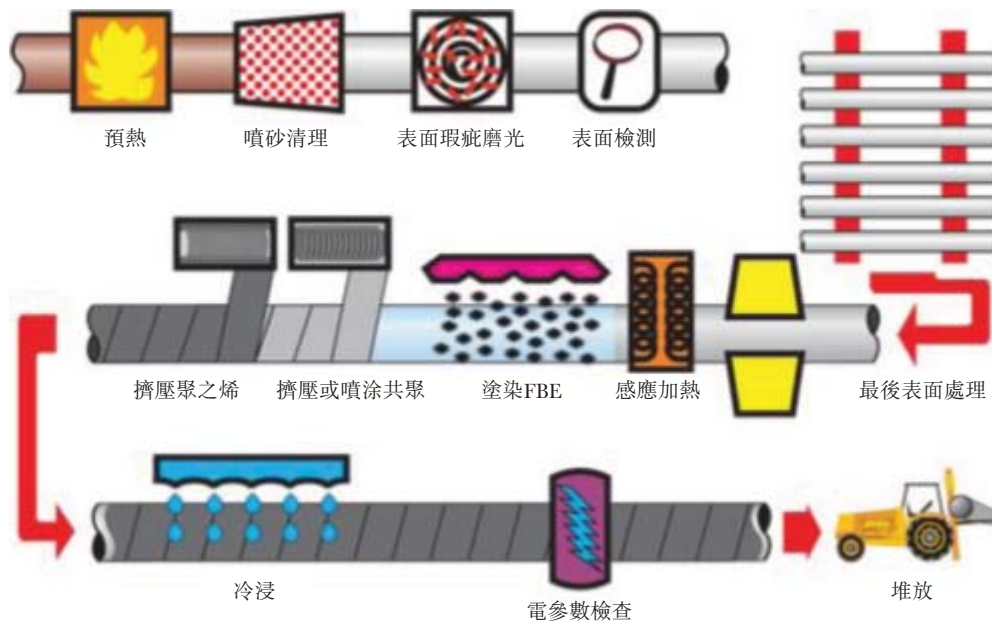
工廠應用的管道塗料一般具有最高的塗料質量並提供最廣泛類型的塗料。另一方面，其需要長距離運輸塗層管，導致須進行頻繁的裝卸作業，可能對管道塗層造成多種損壞，而修理可能需要高昂成本及／或帶來損失塗料完整性的風險。

流動塗料廠可被快速裝配及拆卸，通常與雙管或三管焊接廠相連以使塗料能於輸送管附近立即使用。雙頭或三頭結合管流動廠塗料亦可減少需要保護的安裝接頭數量。因此，與用於工廠的塗層相比，流動塗料廠通常在對塗層造成危害方面擁有較小的風險。然而，由於配備具擠出設備的流動塗料廠通常並不經濟，並非所有類型的塗料均可被應用於流動塗料廠。一般說來，流動塗料廠最適合熱膠帶塗料、流動塗料、冷膠帶塗料及熱搪瓷護膜。

管道移動塗料一旦被使用，對塗層的損害風險一般較低，但通常不及工廠塗層管的質量。此外，並非所有類型的塗料可被應用於管道移動塗料設備。一般說來，管道移動塗料最適合熱膠帶塗料、流動塗料、冷膠帶塗料及熱搪瓷護膜。

外部工廠應用塗料流程

3LPE/3LPP 產品塗染流程：

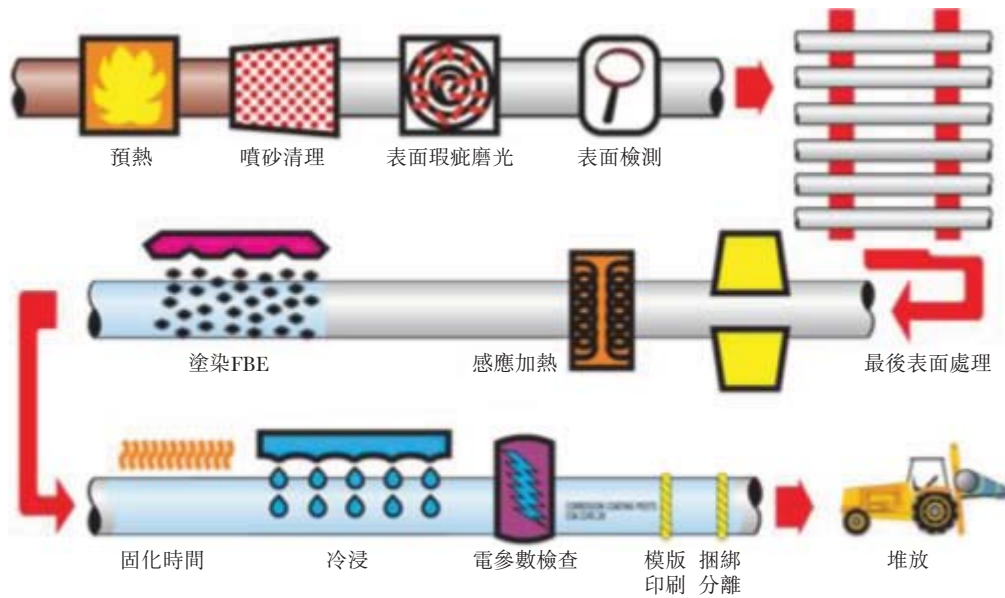


資料來源：BrederoShaw

附錄五

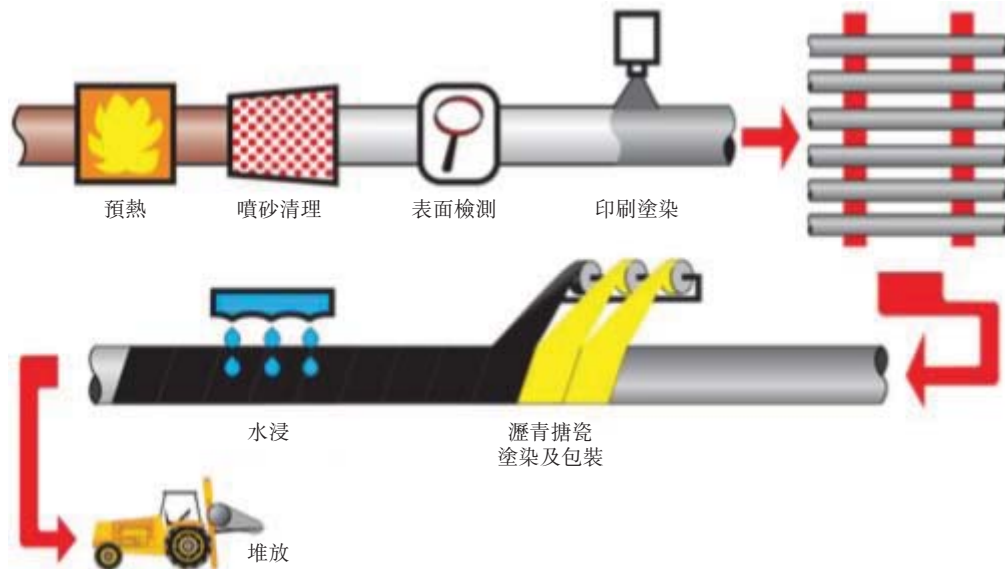
行業顧問報告

FBE產品塗染過程：



資料來源：BrederoShaw

瀝青搪瓷產品塗染過程：



資料來源：BrederoShaw

三層熱膠帶塗料最常用於機動塗層廠及直徑超過36英寸的鋼管移動線路塗層。已開發出不需要昂貴的擠壓機而適用於固定設備要求的三層塗層耐熱聚乙烯帶。三層系統由熱激活底漆、熱感應合成塗層及外層聚烯烴層組成。層與層之間於塗染時遇熱即融並互相粘合。該等即用型膠帶成卷運送。

輸送管內部塗層為通常於廠房進行的各部工藝。其一般包括：

- 首次內管加熱

附錄五

行業顧問報告

- 鋼管內壁除脂
- 第二次內部鋼管加熱
- 首次鋼管內壁噴砂清理
- 內部質檢
- 第二次鋼管內壁噴砂清理
- 內壁噴氣
- 內部質檢準備
- 鋼管塗料塗染(在塗料室內)
- 內塗層預固化
- 鋼管感應加熱
- 鋼管預料於全聚合反應室中固化
- 內部流塗質檢
- 鋼管標記及儲存

市場展望

由於全球能源的供需轉換帶動輸油管活動數量大幅增長，全球石油行業輸送管塗料市場已由二零零五年的1,050,000,000平方呎增長至二零零九年的約1,975,000,000平方呎，年平均增長率為17.0%。根據輸油管建設的前景來看，全球石油行業輸送管塗料需求預期將於二零一五年前超過2,600,000,000平方呎。

輸送管塗料需求(百萬平方呎)

分類	二零零五年	二零零六年	二零零七年	二零零八年	二零零九年	二零一零年	二零一一年	二零一二年	二零一三年	二零一四年	二零一五年
中國.....	141	246	312	408	412	325	334	344	355	365	376
北美.....	184	171	184	220	234	259	266	274	283	291	300
南美.....	72	36	32	79	130	66	68	70	72	74	76
歐洲.....	24	13	49	30	12	30	31	32	33	34	35
非洲.....	5	60	35	107	172	234	241	248	256	264	271
中東.....	54	132	213	366	482	729	751	773	797	820	845
亞太地區.....	330	574	728	613	412	325	334	344	355	365	376
俄羅斯.....	163	91	339	209	81	206	212	218	225	231	238
中亞.....	82	46	170	105	41	103	106	109	112	116	119
總計.....	1,055	1,370	2,063	2,137	1,977	2,275	2,343	2,414	2,486	2,561	2,637

資料來源：Spears and Associates

附錄五

行業顧問報告

推動輸送管物料及塗層需求的宏觀因素

根據 Pipeline and Gas Technology⁸，預期於二零一零年約26,900英里油氣運輸管道將於全世界範圍內安裝，較二零零九年提高3.4%。從二零一零年至二零一五年，我們計劃油氣輸送管建設將以複合年增長率3%增長，至二零一五年共有多於31,000英里的新安裝輸送管。

已安裝傳輸線路米數

類別	二零零五年	二零零六年	二零零七年	二零零八年	二零零九年	二零一零年	二零一一年	二零一二年	二零一三年	二零一四年	二零一五年
北美.....	5,557	5,168	5,550	6,625	7,050	7,800	8,034	8,275	8,523	8,779	9,042
南美.....	2,866	1,424	1,289	3,152	5,185	2,608	2,686	2,766	2,849	2,935	3,023
歐洲.....	2,048	1,148	4,262	2,627	1,022	2,583	2,661	2,740	2,823	2,907	2,995
非洲.....	42	516	301	919	1,483	2,018	2,078	2,140	2,205	2,271	2,339
中東.....	462	1,139	1,838	3,152	4,156	6,281	6,469	6,664	6,863	7,069	7,281
亞太地區.....	4,063	7,070	8,960	8,800	7,104	5,596	5,764	5,937	6,115	6,298	6,487
總計.....	15,039	16,465	22,200	25,275	26,000	26,885	27,692	28,522	29,378	30,259	31,167

資料來源：管道及天然氣學報；Spears and Associates

全球範圍內能源需求增長導致全球管道建設增加。美國能源信息署(EIA)預計二零三零年世界市場的能源消耗量將增長44%。中國及印度為首的非 OECG 成員國對能源需求的增長最為快速，彼等的複合能源消耗將為規劃期的兩倍，佔世界能源消耗的28%。

一些主要的原計劃或建議的管道建設項目描述如下：

全長1,252千米，外徑48英寸的 Gasoducto del Noreste 管道將最早於二零一五年從玻利維亞每日輸送32億標準立方英尺天然氣至阿根廷。

中國石油預計西氣東輸二期工程將於二零一一年初投入使用；其為橫跨土庫曼斯坦及中國東部的龐大的亞洲天然氣管道的組成部分之一。

全長4,700千米的東西伯利亞太平洋石油管道一期工程已於二零零九年十二月動工。二期工程包括於二零一二年連接 Skovorodino 與 Kozmino 之間的管道建設工作。

該計劃要求在緬甸西部的馬德島與中國西南的雲南省之間建設一條長為771千米的管道。從緬甸至中國西南部地區的一條並排的天然氣管道按計劃於二零一二年動工。

北溪管道按計劃於二零一一年第四季度動工。該項目包括修建第二條平行管道並計劃於二零一二年投入使用。

俄羅斯天然氣工業股份公司與埃尼集團就修建一條全長560英里黑海海底貫穿保加利亞的南溪天然氣管道達成一致。參與各方計劃於二零一三年輸送第一批天然氣。

土耳其與奧地利之間56英寸的納布科管道第一期全長2,000千米計劃於二零一四年建成。第二期建設工作將於二零一二年開始並且自安卡拉向東延伸至伊朗與格魯吉亞的邊界，管道總長度達到3,300千米。

俄羅斯正在修建一條連接亞馬爾半島與俄羅斯中部的複合管道天然氣運輸系統，用於輸送二零一一年開始生產的博爾年科沃大氣田的天然氣。管道總長度將超過2,400千米。

8 二零一零年一月／二月，「Worldwide Construction Forecast」

伊朗與巴基斯坦計劃一項通過全長1,850千米，外徑56英尺的管道輸送波斯灣南帕爾斯天然氣田天然氣項目。伊朗的 IGAT IX 管道計劃於二零一四年建成，全長 1,863 千米，將阿薩魯耶的天然氣輸送至土耳其邊界地區。

該條獲提議的天然氣管道長4,300千米，橫跨撒哈拉沙漠，將運輸尼日爾三角洲的天然氣至阿爾及利亞及歐洲。尚未確定該工程的開工日期。

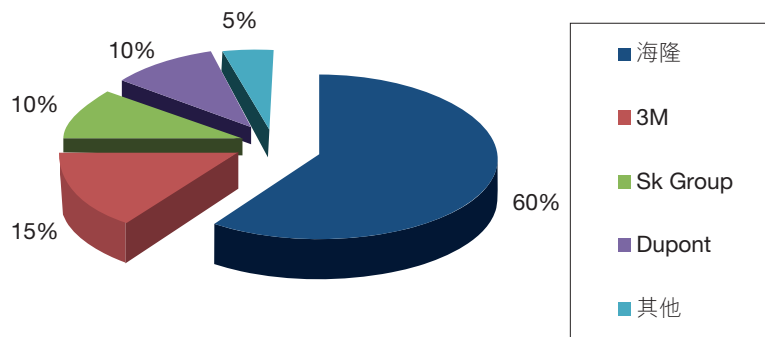
阿爾及利亞計劃修建一條自 Hassi R'mel 至斯基克達液化天然氣終點站、長585千米的天然氣管道；預計該管道於二零一一年完工。Galsi 天然氣管道將阿爾及利亞的天然氣經撒丁島運輸到意大利；預計該工程於二零一二年至二零一三年前開始營運。

輸送管塗層塗料供應商

全球範圍內，預計市值625,000,000美元的鋼管塗層塗料市場(二零一零年)的主要供應商包括3M、DuPont、Akzo Nobel、Socotherm、Borealis/Borouge 及 LyondellBasell。全球市場由預計每年生產800,000,000美元涉及各門各業(鋼管、冶煉／石化、水等)⁹管道塗層的3M所主導。

海隆為中國鋼管塗層塗料市場的領先供應商，於二零零七年佔約30%-40%的中國市場份額，於二零零八年佔約50%的中國市場份額，並於二零零九年佔約60%的中國市場份額。中國輸送管塗層塗料市場的其他主要供應商包括3M(估計佔二零零九年市場的15%)、SK集團(10%)及Dupont(10%)。

中國輸送管塗層塗料市場 — 二零零九年銷售額



熔結環氧(FBE)

熔結環氧(FBE)塗層是一種用於塗層及保護鋼管、管道接頭及閘門的粉末塗層。由四種獨立的成分：樹脂、固化劑、填料及顏料組成。樹脂及固化劑包括熔結環氧的膠粘劑元素，並通常被稱作是「粘合劑」。環氧樹脂是由高活性的樹脂分子(每一個樹脂分子攜帶一個氧原子及兩個碳原子)組成。當與固化劑混合時，樹脂與固化劑相互出現反應並粘附於基質。固化劑決定了最後的熔結環氧組合的眾多特性，例如彈性及抗化學性。加入填料及顏料的可以改變性質(如硬度、厚度、透氣性及顏色)。熔結環氧是通過混合及調配該四種成分製成的；產生的乾混合物會放出一個擠壓機中進行擠壓、加熱及融合至半液體狀。然後該混合物被抽出並通過滾筒間傳遞直至其形成固體板塊。將該板塊切成微小碎片後磨成粉末。最後的粉末混合物被包裝及出售。主要的熔結環氧供應商包括海隆、3M(Scotchkote品牌的熔結環氧粉末塗層)、DuPont(NapGard)、Akzo Nobel(Resicoat)、Socotherm(Powderkote)及SK Group。

9 資料來源：Rodman Publishing

自一九六零年以來，3M(美國)是管道熔結環氧塗層主要的全球供應商，並且其S cotchkote 材料已經被用全球各地的管道塗層，用途較任何其他的熔結環氧產品的全球廣。

三層聚乙烯(3LPE)

三層聚乙烯塗層主導全球(北美除外)陸上管道，北美洲除外。三層聚乙烯系統包括一個環氧底漆、一個嫁接共聚物中等密度(中密度聚乙烯)粘合劑使環氧底漆與一個高密度(高密度聚乙烯)面漆結合在一起。以高密度聚乙烯為基礎的系統提供了優良的機械保護而且今在較長時間後才出現老化。主要的三層聚乙烯供應商包括海隆、Borealis/Borouge (Borcoat品牌的產品)、Socotherm (Plastikote) 及 LyondellBasell。

三層聚丙烯(3LPP)

三層聚丙烯系統被認為是在較高運作溫度(0攝氏度至140攝氏度)及對管道上造成極端的機械壓力的海上工程的優良系統。三層聚丙烯系統包括一個環氧底漆、一個嫁接共聚物聚丙烯粘合劑使底漆與一個聚丙烯面漆結合在一起。以聚丙烯為基礎的系統提供了優良的機械保護，而且會在較長時間後才出現老化。主要的三層聚丙烯供應商包括海隆、Borealis/Borouge (Borcoat 品牌的產品) 及 Socotherm (Plastikote)。

煤焦油磁漆

不少國家使用煤焦油及瀝青搪瓷。兩種系統都在衰退及且在健康及方面備受關注。此外，由於煤焦油價格上漲，雙層熔結環氧成本變得很具競爭力，一些管道擁有者正由煤焦油塗層改用雙層熔結環氧。主要的煤焦油磁漆供應商包括 Carboline (美國)。

競爭環境

在所有市場中，輸送管塗層塗料的需求乃由興建新輸送管及替換現有輸送管所驅使。新管道工程佔輸送管塗層塗料市場的部分較替換現有管道所佔的大得多。

由於塗層塗料乃用於「關鍵服務」應用方面(即惡劣、磨蝕情況)，故在所有市場中，塗料質量為選擇供應商的關鍵因素。雖然塗料質量為最重要的因素，但供應能力、服務及價格也在決定中標時起一定作用。

考慮最適合手頭上工程的塗層塗料類型(三層聚乙烯(3LPE)、三層聚丙烯(3LPP)、熔結環氧(FBE或雙層熔結環氧)、煤焦油磁漆(CTE)、瀝青搪瓷及聚氨酯(PUR))時應注意幾個因素：短期及長期成本、使用慣例、地區可用的塗層塗料、控制處理、運輸及安裝管道以及技術原因。所使用的塗層塗料類型乃由管理管道工程項目的管道營運公司及工程公司決定。

雖然新管道的建設工程一般由為管道公司工作的工程/建築公司進行，且其一般透過包括獲批供應商名單上的公司在內、競爭激烈的投標過程挑選管道塗層塗料公司，但管道公司乃為輸送管塗層服務的主要客戶。由於大部分輸送管塗層乃應用於管道工廠，而鄰近管道工廠通常為挑選輸送管塗層塗料供應商的主要考慮因素。其他重要因素包括過往經驗、質量、安全性及價格。

進入輸送管塗層塗料市場的主要障礙為建立獲市場普遍接受所必要的良好往績所需的時間及成本。為關鍵服務市場分部設計的產品須考慮專業技術及龐大研發預算。此外，塗層

塗料製造工序需要生產優質產品所需的化學、熱處理及生產工序方面的專業知識。因此，進入輸送管塗層塗料市場的公司必須擁有大量財務及技術資源。

在中國，輸送管塗層塗料的需求是非常集中。兩間公司(中石油及中石化)控制幾乎所有於中國的油氣輸送管道的工程及運作。在中國，領先輸送管塗層塗料製造商(海隆)估計約佔二零零九年市場的60%份額。中國輸送管塗層塗料市場的其他主要供應商包括3M (佔市場15%的估計份額)、SK集團(10%)及 Dupont (10%)。該等輸送管塗層塗料公司與透過培訓及認證項目與中國的塗料應用者、管道工程及建築公司以及管道經營者建立緊密的工作關係。

就需求而言，中國境外的輸送管塗層塗料市場乃由數百間管道公司劃分，其中最大的公司估計佔少於整個市場的5%。因此，在中國境外地區，要取得市場滲透則需要投入更多市場推廣及銷售資源。在中國境外，輸送管塗層塗料市場由數個擁有大量專業技術、專利技術、廣闊的製造網絡及可靠的表現記錄的大型及業務多樣的跨國公司供應。該等公司大多數專注於處理由於經營條件或建設限制而需要革新的技術解決方案的關鍵服務應用。若干該等跨國輸送管塗層塗料公司已透過培訓及認證項目與多個國家的塗料應用者、管道工程及建築公司及管道經營者建立緊密的工作關係。此外，供應低成本塗料產品(例如FBE)的當地或地區塗層塗料供應商亦將參與競爭非關鍵服務應用。

研發及創新趨勢

管道塗層系統多年來以煤焦油磁漆塗層、瀝青搪瓷塗層、聚乙烯熔結塗層、雙層聚乙烯塗層、聚氨酯塗層、熔結環氧塗層、三層聚乙烯及三層聚丙烯塗層方式不斷發展。然而，所有創新發明的主要目的是：

- 提高塗層的韌性(衝擊、磨損等)，
- 擴大操作溫度範圍(無論是更低還是更高點)。
- 保護長期性能(陰極剝離、剝離強度、風化作用、紫外線及耐熱性、抗環境應力開裂性)。

管道工程師更多的挑戰是輸送的油氣量越來越多及更加艱苦的操作條件。由於眾多獨特的應用(例如寒冷的氣候及深水環境)，管道塗層行業亦面臨很多挑戰。

一些新的管道塗層產品正在研製中，包括具有高耐裂紋擴張的聚乙烯面漆、將聚乙烯用於油田聯合塗層的機器、聚丙烯重量塗料及油田聯合塗層的射出成型系統。

OCTG 塗層塗料及服務市場

概況

OCTG 塗層包括套管、管道及鑽杆的塗層，為防止腐蝕及磨損及提高設備性能。專門塗層服務公司進行 OCTG 管道塗層操作；此外，大型的 OCTG 塗層服務公司亦提供管道檢查服務。

一九三零年代 Tuboscope 發明了管道內部塗層程序；然而，鑽杆塗層僅於一九五零年代

附錄五

行業顧問報告

才開始。管道及鑽杆因為持續接觸刺鼻或腐蝕性的液體而需要定期塗層，而套管由於較少會被應用於需要防治磨損或腐蝕的環境中，所以較少會被塗層。

原本的管道塗層是作噴塗的液體薄膜，經噴紋讓它變乾。粉末塗層於一九七零年代引進，結束了溶劑及噴射的使用。

塗層流程

鑽杆塗層流程的第一步是將鑽杆用加熱的方法清洗並用粗砂處理其內表面，從而取得的一種好的表面的粗糙度為塗層作準備。第二步是用酚醛樹脂／環氧基樹脂液體塗層有控制地噴塗於鑽杆的內層並且在每一形成過程中均經加熱處理。此舉保證整根鑽杆的塗層厚度及質量一致。

液體塗層通常含有存於環氧粘合劑樹脂內的陶瓷材料。鑽杆被噴塗後，會送至設有輸送帶的烤箱進行加工處理。

粉末塗層操作首先將鑽杆用750華氏度溫度加熱清洗12小時以上。然後在裸鋼塗上底漆，重新加熱鑽杆並全部噴上粉末。粉末融化後，鑽杆進過傳送帶烤箱進行加工處理。

套管及管道塗層也是用類似的流程。

在油田業務中，由於鑽杆與鑽井孔的日常接觸會快速去除任何表面塗層，除防銹劑清漆外，鑽杆表面一般不用塗層。

市場前景

OCTG塗層服務市場與鑽探活動（特別是深井鑽探）及較高端管件的需求關係密切。塗層業乃由整體鑽探活動（轉向更深層鑽探、更換老化管件及更加注重安全）所帶動。

北美是最重要的 OCTG 塗層塗料及服務市場，佔全球市場的55%至60%，其次為中國(11%)及俄羅斯(12%)。總之，OCTG 吾等估計二零零九年全球 OCTG 材料及塗層服務市場總額為188,000,000美元¹⁰。根據未來鑽探活動的前景並假設 OCTG 材料及塗層價格今後每年上漲4%–6%，預計於二零一五年世界 OCTG 材料及塗層服務價格將達到387,000,000美元，複合年增長率為12.8%。

OCTG塗層塗料及服務市場(百萬美元)

地區	二零零五年	二零零六年	二零零七年	二零零八年	二零零九年	二零一零年	二零一一年	二零一二年	二零一三年	二零一四年	二零一五年
中國	31	32	35	40	22	22	38	41	43	46	48
北美	123	142	147	169	105	152	181	194	210	226	243
南美	10	11	13	15	14	15	17	18	19	21	22
歐洲	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	5
非洲	3	5	5	6	5	6	7	7	8	9	10
中東	5	5	6	7	6	6	7	7	8	8	9
遠東	6	7	7	9	8	8	9	10	11	12	13
俄羅斯	11	15	18	22	22	23	26	28	29	32	34
中亞	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
總計	194	223	238	273	188	239	291	312	336	361	387

資料來源：Spears and Associates

¹⁰ 包括塗層塗料及塗層服務的價值

OCTG市場滲透

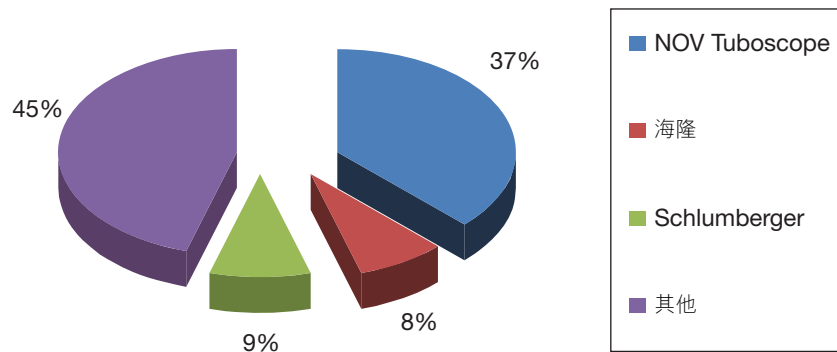
估計目前約90%的管道及鑽杆已塗層；因此，塗層塗敷器的進一步滲透是有限的。

大部份鑽杆擁有人(鑽井承包商及出租公司)為提高鑽杆性能及延長其使用壽命定期對彼等的鑽杆塗層。由於摩擦鑽杆中鋼的粗糙度抑制了鑽井液的流動。同時，未塗層的鑽杆從腐蝕斑點開始惡化，特別是重要的方形管及接口處周圍。因此，通過內部塗層的鑽杆，泥漿流速可最高提高15%並且泥漿泵壓力可被更好的控制，同時，鑽杆的使用壽命亦大幅提高。塗層成本一般約為鑽杆成本的8%-10%，然而已經證明了塗層使鑽杆的壽命增加兩倍，同時減少泥漿泵10%-25%的馬力需求。

OCTG材料及塗層服務公司

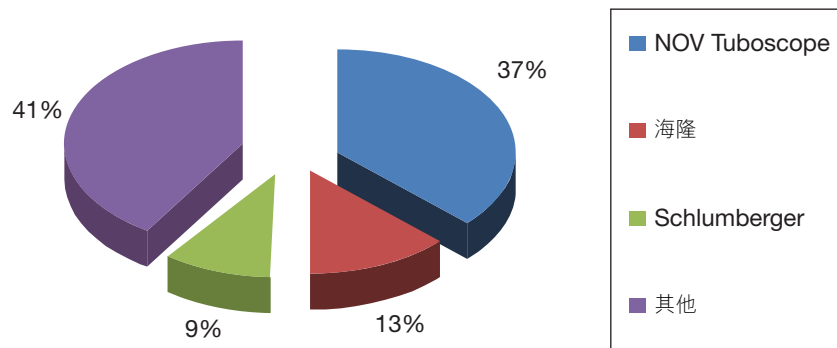
以收益計，於二零零七年，全球OCTG塗層塗料及服務市場估計總額達到238,000,000美元。估計NOV Tuboscope於二零零七年佔全球市場的37%，緊隨為海隆集團(8%)及Schlumberger(9%)。見下圖。

全球OCTG塗層塗料及服務市場—
二零零七年的銷售額



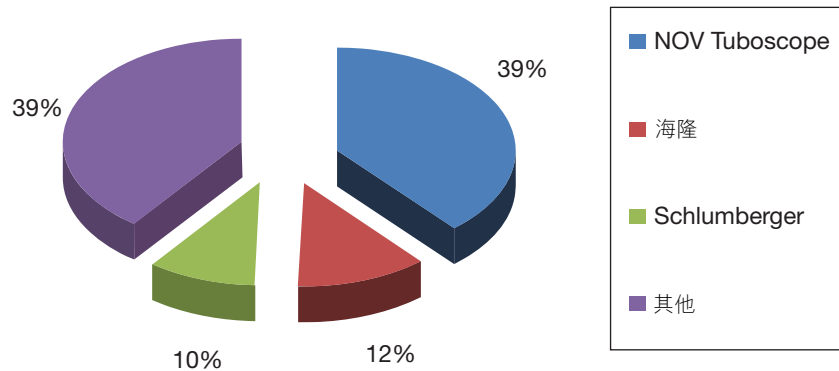
以收益計，於二零零八年，全球OCTG塗層塗料及服務市場估計總額達到273,000,000美元。估計NOV Tuboscope於二零零八年佔全球市場的37%，緊隨為海隆集團(13%)及Schlumberger(9%)。見下圖。

全球OCTG塗層塗料及服務市場—
二零零八年的銷售額



以收益計，於二零零九年，全球OCTG塗層塗料及服務市場估計總額達到188,000,000美元。估計NOV Tuboscope於二零零九年佔全球市場的39%，緊隨為海隆集團(12%)及Schlumberger(10%)。見下圖。

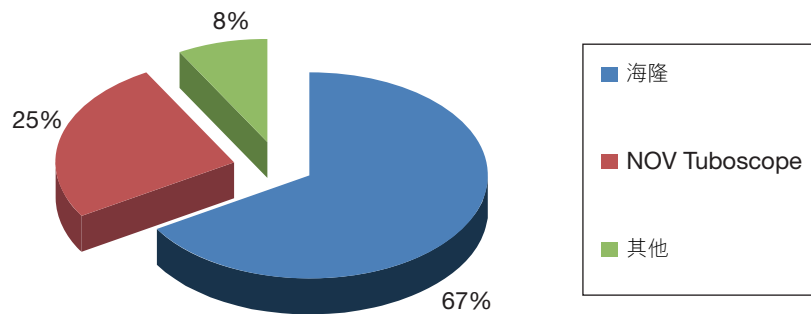
全球OCTG塗層塗料及服務市場—
二零零九年的銷售額



資料來源：Spears and Associates

海隆為中國OCTG材料及塗層服務的龍頭公司，於二零零七年佔中國市場約60%，於二零零八年佔約三分之二的中國市場並於二零零九年佔約三分之二的中國市場。OCTG材料及服務市場的第二大賣方為NOV Tuboscope，其佔約中國市場的25%。

中國OCTG塗層塗料及服務市場—
二零零九年的銷售額



北美市場由NOV Tuboscope主導，佔據30%-40%的市場份額，緊隨為Schlumberger(10%-15%)，Shawcor(5%-10%)，及RPC(5%-10%)。其他供應商於北美OCTG塗層市場佔約40%-50%的市場份額。

北美境外地區(不包括俄羅斯及中國)，OCTG材料及塗層服務市場由NOV Tuboscope(佔約60%-65%市場份額)、Schlumberger(15%-20%)及Shawcor(10%-15%)主導。其他供應商佔約10%-15%的市場份額。

據報導，海隆有超過5,000,000米／年的年度塗層能力(鑽杆塗層2,400,000米；管道塗層2,260,000米及套管塗層370,000米)。本集團已成為中國塗層業務最大的公司聯盟，佔有中國市場的約三分之二。

National Oilwell Varco (NOV) 的 Tuboscope 分部為中國以外地區最大的 OCTG 塗層服務公司。在中國，NOV與華北石油管理局擁有一間合營公司以給鑽杆塗層。HHTCC (Tuboscope

與 HYYJ 成立的一家合營公司) 在 DP Master 的營業地方建立其第二條塗層線，於二零零七年九月投入運作，塗層能力為每月12,000節理。

Schlumberger 是一家業務遍佈全球的、經營多種業務的油田服務公司，其 Smith Service 分部主要從事鑽杆的檢查及塗層。

OCTG塗層塗料供應商

領先的 OCTG 塗層塗料供應商包括海隆、NOV Tuboscope 及 Schlumberger (Smith International)。

海隆生產TC系列的塗層及防腐蝕材料，以用於鑽杆、管道、套管及輸送管。

NOV Tuboscope 出售的主要 OCTG 塗層包括DPC、TK-34及 TK-34XT 液體塗層及 TK-34P、TK-34XT、TK-236 及 TK-216 粉末塗層。總之，Tuboscope 特有約40種保護鑽杆及輸送管的內部塑膠塗層。該技術使用酚醛塑料、環氧樹脂、聚氨酯、酚醛清漆及新熱塑性塑料，以滿足特定油田環境的操作需求。

Schlumberger (Smith International) 將 Sub-One Technology 先進的 InnerArmor 塗層技術商業化，以應用於 OCTG。合資企業 Smith InnerArmor Technologies 擁有於全球提供各種OCTG 塗層的獨家許可證。Sub-One Technology 是一家由 Chevron、General Electric、Nomura 及 Advanced Technology Ventures 支持的私有公司。

競爭環境

在所有市場中，OCTG 材料及塗層服務市場與鑽探活動(特別是深井鑽探)及較高端管件的需​​求關係密切。塗層業乃由整體鑽探活動(轉向更深層鑽探、更換老化管件及更加注重安全)所帶動。

挑選供應商的最重要因素為當地市場份額、服務質素、技術及價格。由於擁有套管及油管的油氣公司及採購鑽杆的鑽井承包商尋求盡量延長 OCTG 資產的使用壽命，彼等逐漸增加對 OCTG 塗料及檢查服務供應商的精密管道追蹤及管理技巧的需求。

由於鄰近油田可以為挑選 OCTG 塗料供應商過程的主要因素，故 OCTG 塗料公司從位於主要油田設備供應中心的地區營運基地提供服務。

OCTG 塗層塗料及服務行業為一個由根基穩固的供應商提供服務的成熟市場。大部分提供塗料服務的公司亦提供檢查服務，且若干公司還將提供管道維護服務。進入 OCTG 塗層塗料及服務市場的主要門檻為建立獲市場(管道廠及彼等的客戶，即油氣公司及鑽探承包商)普遍接受所必要的良好往績記錄所需的時間及成本。此外，與檢查技術有關的成本及操作專業知識成為OCTG市場檢查分部的進入門檻。

在中國，OCTG 塗層塗料及服務的需求是非常集中。兩間公司(中石油及中石化)估計佔中國 OCTG 市場約90%份額。根據二零零九年的銷售額，海隆為中國領先 OCTG 材料及塗層服務公司，佔約三分之二的中國市場，其次為佔中國市場約25%估計份額的NOV Tuboscope。在中國，NOV Tuboscope 與華北石油管理局擁有一間給鑽杆塗層的合營公司。HHTCC (NOV Tuboscope 與 HYYJ 成立的一家合營公司) 在 DP Master 的營業地方建立其第二條塗層線，於二零零七年九月投入運作，塗層能力為每月12,000節理。

就需求而言，中國境外的 OCTG 塗層塗料及服務市場乃由數百間公司劃分，其中最大的公司估計佔少於整個市場的5%。因此，在中國境外地區，要取得市場滲透則需要投入更

多市場推廣及銷售資源。在中國境外，輸送管塗層塗料市場由數個擁有大量專業技術、專利技術、廣闊的製造網絡及可靠的表現記錄的大型及業務多樣的跨國公司供應。OCTG 塗層服務的主要客戶包括油氣生產商(45%)、鋼鐵廠(25%)、鑽探承包商(20%)及管件供應公司(10%)。最大鑽探承包商及油氣生產商擁有於交付後由內部塗層的新管道，並有嚴格的檢查及維護已使用的管道的程序。就供應而言，中國境外的OCTG塗層塗料及服務市場是非常集中。此市場乃由 NOV Tuboscope 主導，其分別佔北美市場及國際市場(除俄羅斯及中國外)約50%及約80%。

研發及創新趨勢

鑽杆塗層工程師的挑戰包括較高的井下溫度、增加的酸性鑽井液及改善磨損性能。較新的鑽杆粉末塗層塗料能經受約400華氏度的地層溫度，減少循環但不影響性能。粉末塗層亦與鑽井液(例如溴化鋅及用於鑽探若干油井的酸)表現良好。粉末塗層的摩擦系數較低，可加快泥漿流速並使鑽井承包商降低泥漿泵的尺寸及設備重量，大幅節省鑽井總成本。

免責聲明

本報告乃根據 Spears and Associates, Inc. 認為可靠的資料編製。然而，Spears and Associates, Inc. 就本資料準確性、完整性或任何其他方面不作聲明或保證。本報告所表達的觀點及意見代表 Spears and Associates, Inc. 截至本報告日期的的見解。該等觀點及意見可在不作出通知的情況下予以改動。該資料不應視作買賣任何證券的推薦意見。Spears and Associates, Inc. 對依賴本報告所載任何聲明或意見有關的偶然或間接損害不承擔責任。

重要資料披露

下列分析員參與編製或監督本報告的內容：John Spears。該等分析員保證本報告所表達的見解及意見準確反映彼等個人見解。該等分析員(或彼等家庭成員)並無於任何公開交易的油田設備或服務股份中持有好倉或淡倉。

Spears and Associates, Inc. 向石油行業提供市場調查服務，但不提供投資銀行服務。Spears and Associates, Inc. 將不時向本報告所提及已支付報酬的若干油田服務公司提供市場調查諮詢服務。