

## 壹、行程

89.10.19	台北—柏斯	啟程
89.10.20	柏斯—Karratha	參觀 Woodside 岸上工廠
89.10.21	Karratha	至海上參觀 Dampier 裝油設施
89.10.22	Karratha—柏斯	由 Karratha 返回柏斯
89.10.23~24	柏斯	參加第五屆凝結油會議
89.10.25	柏斯—台北	返程

## 貳、第五屆凝結油會議

### 一、議程

89.10.23

- (一) 亞洲—太平洋地區原油展望及凝結油市場  
Asia-Pacific Crude Outlook & Condensate Markets
- (二) 全球凝結油之回顧  
Global Condensate Review
- (三) 紐西蘭凝結油之生產：現況及未來  
The New Zealand Condensate Production : Current & Future
- (四) 馬來西亞之凝結油市場  
The Malaysian Condensate Market
- (五) 泰國凝結油情況之更新  
Update of Condensate Situation in Thailand

89.10.24

(一) 凝結油貿易之評論

Condensate Trade Forum

(二) 蘇伊士運河以東成品油之均衡—石油腦短缺或過剩

Product Balances East of Suez: Naphtha Shortage or Surplus

(三) 凝結油之價格

Condensate Pricing—The Missing Link

(四) 凝結油之評估

Valuation of Condensates

(五) 亞洲石化業—未來之展望

Asia Petrochemicals—Looking Ahead to the Future

二、會議重點概述

(一) 亞洲—太平洋地方原油展望及凝結油市場

**全球原油市場價格上漲之原因**

- 1998 年價格崩跌扼殺了新的投資
- 亞洲經濟快速復甦及能源需求成長快速，美國高成長率
- OPEC 國家因 1998 低油價之痛而產生罕見之團結
- 網路經濟之產生
- 僅沙烏地阿拉伯有閒置產能可增加產量
- 伊拉克的威脅

**全球原油市場未來價格課題**

- 2000 年之全球原油需求成長 100 萬桶/天，與 non-OPEC 供給成長 120 萬桶/天相當。
- 2000 年之需求成長，亞洲佔了 85%，美國佔了剩餘之 15%。
- 高油價鼓勵了新的原油生產並減低了原油需求。

- 伊朗及利比亞正增加新產能中，其他 OPEC 國家則無。
- 供給/需求平衡是未來油價走勢之關鍵。

### 2000 年 OPEC 新增加之產能

Libya: 2000 年中位於 Esharara 油田，產能增加 5 萬桶/天成為 20 萬桶/天。

此油田所生產為輕質低硫原油。另於 2000 年底 El-Naga 油田開始生產，產量可達 2.3 萬桶/天。

Iran: Balal 油田開始生產，初期產量為 1.5 萬桶/天。Sirri A 和 E 油田於 2000 年底達合併產量之高峰 12 萬桶/天。

Qatar: 已投資 4 億美元來擴充岸上及外海油田，2000 年產能增加 7.4 萬桶/天。

Venezuela: 2000 年位於 Petrozuata 產能成長 3 萬桶/天，此油田所生產為重油，並且此計劃不受 OPEC 產量之限制。

### 全球及亞洲 1990~2001 年增加的原油需求

Year	World	Asia-Pacific	Share of AP
1990	330	679	---
1991	410	742	---
1992	560	931	---
1993	330	785	---
1994	840	572	68%
1995	1,400	1,052	75%
1996	1,630	727	45%
1997	1,060	708	67%
1998	860	-173	---
1999	1,210	783	65%
2000(Estimates)	960	813	85%
2001(Projections)	1,840	620	34%
Total	11,430	8,240	72%

### **誰喜愛高油價？**

- 油公司(Oil companies)喜愛它
- 氣公司(Gas companies)喜愛它
- 核子製造商(Nuclear manufacturers)喜愛它
- 能源更新提倡者(Renewable energy advocates)喜愛它
- 產油國政府及消費者政府喜愛它
- 主張保持環境清潔主義者喜愛它
- 國防/建設業(Defense/Construction industries)喜愛它

### **誰不喜愛高油價？**

- 煉製業者關切負的煉製利潤
- 消費者

### **1999 年亞太地區之主要進口國**

韓國：29%

印度：26%

中國：19%

台灣：18%

其他：8%

總進口量為 1,051 千桶/天

## (二) 全球凝結油之回顧

凝結油市場二個主要的焦點：

- 新開採生產之凝結油市場

在中東及亞太地區，凝結油產量增加超過一倍，但是都找到了出路。其市場並非石化品，過去是在提供日本及韓國傳統的煉油廠，最近則是明顯的進入有目的蓋的凝結油之油氣純化工廠(Condensate Splitters)。2000 年二座新的 ADNOC 油氣純化工廠在 Ruwais，一座於 6 月開始營運，第二座於 9 月底開始營運。另外於 2000 年關閉之油氣純化工廠則是在印尼之 Humpuss Splitter。

**1999/2000 年中東及亞太地區開始營運之凝結油之油氣純化工廠 (Condensate Splitters)如下：**

<b>Location</b>	<b>Company</b>	<b>Capacity</b> (000 bbls/day)	<b>Startup</b>
<b>Producers</b>			
New Zealand	Shell/Todd	30	1999
Abu Dhabi	ADNOC	280	2000
Malaysia	Petronas/others	65	2000
<b>Buyers</b>			
Dubai	ENOC	120	1999
Singapore	Shell	65	2000
Indonesia	Humpuss	(70)	2000

整體的淨效果而言，凝結油現貨市場之供應是不足的，特別是 2000 年。馬來西亞之 Bintulu 凝結油及阿不達比之 Thamama 凝結油均不復在市場上出現。

目前僅少數國家可供應凝結油，主要出口的國家為伊朗、卡達及澳大利亞。伊朗和卡達可供出口之凝結油非常有限，主因大部分之凝結油已供應給靠近 Dubai 之 ENOC splitter；因此未來當澳洲之新的 Bayu Undan 凝結油及在 Timor Sea 之 Greater Sunrise 計畫將會成為貿易之

主要對象，亦會增加其最要性。而凝結油在亞太地區的消費市場，則是以日本、韓國及臺灣為主。

另外特別要說明的是這裡所指之凝結油並不包含 ultra-light 原油 澳洲之一著名之 ultra-light 原油，Laminaria 原油，其主要市場為 Shell 位於新加坡之油氣純化工廠。

總而言之，五年前我們所認為凝結油是銷售困難，沒有市場的已被證實是沒有根據的；其他如當作發電之進料或作為乙烯工廠之石油腦替代品之發展已無此需要，因為油氣純化工廠(splitters)已佔據了此市場。

- 如何發展凝結油貿易之價格機制

我們在五年前並在其後的每次會議中討論凝結油之計價。凝結油可發展其自己之訂價系統嗎？目前凝結油之訂價方式切實際嗎？凝結油將繼續成為以原油價格為指標嗎？

在歐美等西方市場，Algerian 凝結油是最大的貿易主流。其銷售價格公式係根據成品油價格再減某些因子(factors)。這些因子由歐美的客戶每月協商而得。次要貿易之凝結油為挪威之 Sleipner，通常以 Brent 原油計價。Sleipner 於 1990 年中第一次上市時，其價格為 Brent 原油再略為加碼，略低於成品油之價格。傳統的原油煉油廠對付較高的價格來買凝結油煉製，似找不出好的理由。但是對分佈於歐美及亞太地區有目的建造之凝結油油氣純化工廠而言，其售價之加碼較高，價格為 Brent 每桶加碼\$1.00~\$2.00，而非一般行情之每桶加碼\$0.00~\$1.00 (有時甚至為減碼)，這種有目的建造之凝結油油氣純化工廠逐漸增加之趨勢亦出現在中東/亞太地區。然而，這些油氣純化工廠之建造亦對市場造成負面的影響，即石油腦價格的下跌。

在亞洲市場，凝結油其本身並無價格系統，有一個價格報導機構 Petroleum Argus 發展其凝結油價格指標(根據 Tapis 原油及新加坡現貨石油腦價格)，但是買賣雙方都仍舊喜愛以原油公式計價。由於現貨市場凝結油貿易之數量不足，因此無法提供流動性及市場交易價格。也由於交易量無法增加，估計凝結油以原油為計價基礎之情況將會持續。

(三) 1999/2000 年之回顧

1. 亞太經濟復甦，從 1999 年轉強後，現在則是因能源成本增加而壓力漸強，人們對選擇原油及凝結油之種類更加小心。

	1999 Forecast	2000 Forecast
NIEs	4.3%	6.5%
PRC & Mongolia	6.5%	6.5%
Central Asian Republics	--	3.0%
SE Asia	2.8%	4.6%
South Asia	5.8%	6.4%

2. 凝結油價格由單純的與原油關連轉移至石化品。凝結油價格與石油腦價格差異變大(Price deltas on naphtha have widened)。

Grade	Jul-00	Price Delta To Jubail	Jan-99	Price Delta To Jubail
A-180 (Premium Light)	18.00	50.0%	5.50	46.7%
Rabigh(Full-Range Plus)	13.00	8.3%	4.00	6.7%
Jubail(Standard Full-Range)	12.00		3.75	

Note: Price is premium over Saudi Aramco formula.

3. 影響凝結油價格的二個因素

- 當作煉油廠或凝結油油氣純化工廠之進料
- 當作石化產品之進料

	NW Shelf	Tapis	Dubai	Naphtha FOB S'pore
1H-1999	14.01	15.04	13.17	14.75
1H-2000	27.34	27.73	24.71	26.93
% Increase	95.1%	84.4%	87.6%	82.6%

Source : platt's

4. 自 1999 年初，807 千桶產能之新的凝結油純化工廠(splitter)開始運轉。

Condensate Splitter Projects (MDB)				
Country	Location	Company	Capacity	Startup
<b>Saudi Arabia</b>				
	Jubail (1)	Saudi Chevron Petrochemical	60	Operating
<b>UAE</b>				
	Fujairah	Glencore-led group	20	Operating
	Abu Dhabi	ADNOC	280	Operating
	Dubai	ENOC	120	Operating
<b>Singapore</b>				
	Pulau Bukom	Shell	70	Operating
<b>Malaysia</b>				
	Kerteh	Petronas	65	Operating
<b>Thailand</b>				
	Rayong(2)	Thai Petrochemical (TPI)	135	Operating
<b>Qatar</b>				
	Messaieed	QGPC	27	Operating
	Messaieed	QGPC	30	Operating
	Messaieed (3)	QGPC	115	By 2004
<b>Total</b>			<b>922</b>	

Note: (1) Technically not a splitter, but a petrochemical preparation unit.

(2) Capacity if the TPI splitter continues to run on condensate and ultra-light sweet crude only.

(3) Splitter capacity range is 100-130 MDB.

5. 凝結油油氣純化工廠之影響是顯而易見的——大量的石油腦流入對亞洲太平洋市場。

- 9 座 splitters 之總產能為 807 千桶，相當於 484~581 千桶之 naphtha



產量。

- 807 千桶產能之 splitters 所生產之石油腦相當於簡單型煉油廠 2.32 百萬桶/天所產出之石油腦，或複雜型煉油廠 1.94 百萬桶/天所產出之石油腦 換言之，相當於如 Reliance 複雜型煉油廠 3 座所生產之石油腦
6. 目前凝結油供應吃緊係因油氣純化工廠(splitter)之出現。在亞太地區 將要等到 2004 年，LNG 計劃更新及新的天然氣開發後才可增加凝結油之供給。

#### LNG 擴張計劃—凝結油之影響

Country	Project	Status	Leader	Date	Anticipated Incremental Condensate (MBD)
<b>FIRM PROJECTS</b>					
Qatar	Ras Laffan	Firm add-on trains	ExxonMobil	2004-5	90-110
Australia	NW Shelf	Firm add-on trains	Woodside	2004	60-70
Indonesia	Tangguh	Probable grassroots	BP Amoco	2004-5	10-15
<b>POSSIBLE PROJECTS</b>					
Qatar	Qatargas	1-train add-on	TotalFina Elf	2005-6	35-45
Oman	OLNG	1-2 train add-on	Shell	2004-5	55-65
Abu Dhabi	Das Island	1-train add-on	Adnoc/Adgas	2004-5	25-35
Yemen	YLNG	2 trains, grassroots	Totalfina Elf	2005-7	50-60
Brunei	BLNG	1-train add-on	Shell	2008	25-30
Australia	NAGV	2-train, grassroots	Shell/Woodside	2006-7	40-50
Australia	Bayu Undan(1)	1 train, grassroots	Phillips	Post-2005	5-10
Australia	Gorgon	2 train, grassroots	Chevron, ExxonMobil, Texaco, Shell	Post-2005	20-30
Russia	Sakhalin-II	2 train, grassroots	Shell	By 2006	40-50

Note:(1) Most of Condensate will be extracted in first phase NGL stripping project.

7. 在歐美等西方市場，將於未來的 2~4 年才會增加較顯著之新的凝結油產能。

**至 2004 年歐美等西方市場增加的凝結油產能**

Country	Gas Production Source	Timing	Incremental Condensate (over 1999 levels)
Algeria	Pipeline; LNG Debottleneck	By 2002 By 2002	80-100
Nigeria	LNG train add-ons; Pipeline system, Synfuel plants	By 2002 By 2003 By 2004	110-130
Egypt	LNG grassroots; Domestic pipeline; Pipeline exports	By 2005 By 2002 By 2005	50-80
Libya	Export pipeline; Domestic pipeline	By 2004 By 2002	40-50
Trinidad	LNG train add-ons	By 2003	30-50
Norway	Pipeline exports	By 2001	100-120
Peru	Pipeline exports	By 2004	40-50
Venezuela	Pipeline exports; LNG grassroots	Post-2005 Post-2005	80-100
Azerbaijan	Pipeline sales	By 2004	100-140
Kazakhstan	NGL stripping	By 2002	120-160
Turkmenistan	NGL stripping; Pipeline exports	By 2003 By 2003	70-100

8. 凝結油終於被證實可作為發電用天然氣之過度，菲律賓之 Santa Rita 電

力工廠於 2000 年 8 月已開始運轉，於 2001 年可供應天然氣前，凝結油將作為發電之燃料。

**已確定以凝結油為發電基礎之計劃**

Country/ Project	Plant Location	Lead Company	Power Capacity MW	Start-Up/ Comments
<b>India</b>				
Dhabol IPP	Maharashtra	Enron/GE/ Bechtel	1 <sup>st</sup> Phase:826 2nd Phase:1624	Phase 1 started in 5/99; gas oil use dropped; runs naphtha only. Phase 2 based on mainly naphtha, with some use of condensate.
Cochin IPP	Kerala	Bombay Suburban Electric	160	To run on mixed haphtha; condensate. If condensate, only 5MBD.
<b>Philippines</b>				
Santa Rita IPP	Luzon	First Gas Holdings	1,020	Start-up 1Q, 2000; will use 33 MBD of Condensate.
Lorenzo IPP	Luzon	First Gas Holdings	500	Start-up 3Q, 2002; will use 16 MBD of Condensate.
Iijan	Luzon	National Power (Napocor)	1,200	Start-up 2Q, 2003; will use 39 MBD of Condensate.

#### (四) 紐西蘭凝結油之生產：現況及未來

##### 1. 紐西蘭能源之情況

British Empire 於紐西蘭第一次開採之油井為 1865 年，產量為每日 3 桶，Shell, BP 及 Todd 於 1959 年發現 Kapuni 油田，開始生產凝結油。10 年後 Maui 油田被 Shell, BP 及 Todd 等公司發現，並於 1979 年開始生產。

##### 2. 紐西蘭凝結油之生產

40% 自給自足於每日 4.1 萬桶之原油/凝結油，另外進口每日約 5 百萬紐幣之原油。凝結油產量每日 24,000 桶/天，60% 出口，其餘的供應唯一的煉油廠。

##### 3. 紐西蘭的凝結油

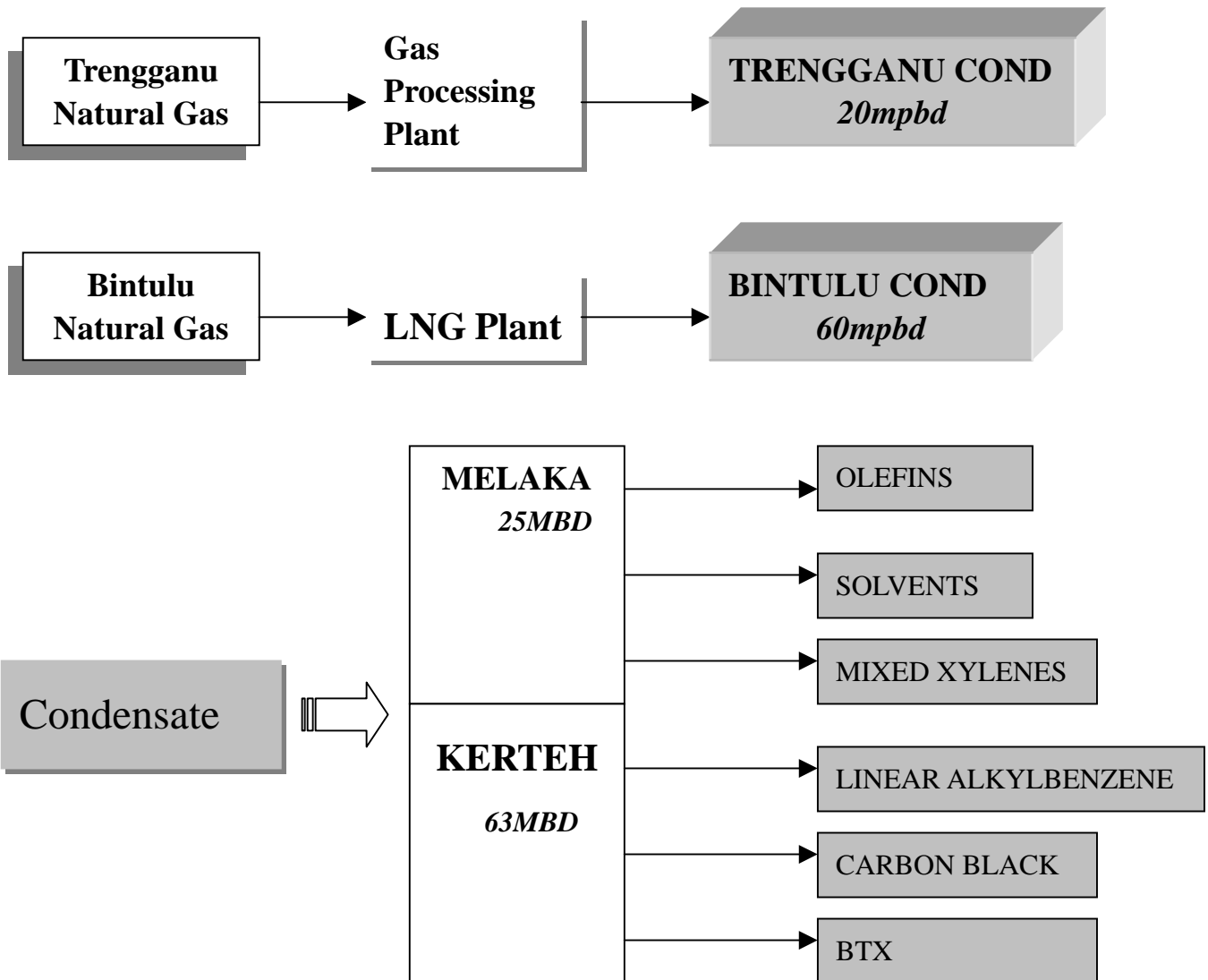
		Maui Cond.	Kapuni Cond.	Fletcher Blend	Dubai Crude
Overheads	180-	63%	64%	32%	20%
Kero	180-250	21%	12%	12%	10%
LGO	250-285	5%	7%	10%	7%
HGO	285-350	9%	9%	18%	13%
Long Residue	350+	2%	8%	27%	49%

##### 4. 紐西蘭的煉油廠

- 產能：105,000 桶/天及 30,000 桶/天之加氫裂解工廠。
- 進料：中東 65%  
：遠東 25%  
：Maui/Kapuni 凝結油 10%
- 產出：80% 紐西蘭所需之成品油
- 滿足：95% 柴油需求  
：90% 航空油需求  
：65% 汽油需求

(五) 馬來西亞之凝結油

1. 馬來西亞之凝結油產於 Trengganu 及 Sarawak 之外海。
2. 屬於較輕及含硫量低之凝結油：Trengganu 凝結油，API>70<sup>0</sup>；二種 Bintulu 凝結油，一為 Premium64<sup>0</sup>API，另一為 Regular60<sup>0</sup>API。
3. 凝結油用於 Melaka 煉油廠作為生產汽油之進料，另一座位於 Kerteh 之新 splitter 用來生產 Aromatics。
4. Trengganu 凝結油目前產量為 2 萬桶/天，Petronas 所有權為 40%；Bintulu 凝結油產量為 6 萬桶/天，Petronas 所有權為 61%。
5. Petronas 凝結油需求量為 8.8 萬桶/天，超過其目前所有凝結油之數量。



(六) 泰國凝結油市場

1. 泰國之煉油廠

Tai Oil (Chonburi)	220KBD, Complex (FCCU, HCU)
Esso (Chonburi)	145KBD, Complex (FCCU)
RRC (Rayong)	145KBD, Complex (HCU, VBU)
TPI (Rayong)	65KBD, Condensate Splitter
SPRC(Rayong)	145KBD, Complex (RFCCU)
Bangchak (Bangkok)	220KBD, Complex (FCCU, HCU)

**Total Capacity : 840 KBD**

**PTT Capacity : 241 KBD (28.6%)**

2. 泰國生產之原油及凝結油

原油名稱	產地	公司	API	數量
Phet	Khampha Engphet	Thai Shell	42.4	25
Erawan	Offshore	Unocal	56	33
PTTEPI(BP)	Suphan, Na Konpra Thom	PTTEPI	32.4	0.6
NCII	Sukhothai	Sino. U.S.	34.6	0.4
Bangkot	Offshore	PTTEP/Total	54	13
Tantawanble	Offshore	Chevron/Thai Po	48	6
Wichianburi	Phetchabun	Pacific Tiger	28	0.2
			Total	78.2

3. 泰國凝結油之產量及煉製能力

Condensate Production	46 kbd ( Current )
Condensate splitter capacity	44 kbd ( Current )
	94 kbd (After 2000)
Mercury removal unit capacity	44 kbd

(七) Woodside 公司之簡介

Woodside 公司為澳洲主要煉採及生產石油公司之一，並且為澳洲最重要資源開發(120 億之西北棚)營運公司。

澳洲西北棚(North West Shelf Venture)亦為凝結油之主要產地，其每日產量平均超過 100,000 桶。由於一些主要的天然氣及凝結油油田產量已經達到顛峰並開始下降，Woodside 公司計畫連結其他的油田，如 Yodel 油田來保持這些吃香的輕質原油之高產量。就如同凝結油之生產，西北棚亦生產大量的天然氣及輕質原油，如 Cossack 原油。

超過 20 年的操作經驗，Woodside 公司在生產、安全、健康及環境保護方面建立了另人稱羨的口碑。其天然氣之客戶從日本、韓國及臺灣到美國、土耳其及西班牙之全世界的煉油廠。

Woodside 除了經參與及經營澳洲西北棚之 Browse Basin, Timor Sea 及 Bass Strait，還有 Papua New Guinea, Cambodia, Mauritania 及 the Gulf of Mexico. 此外還操作 Northern Endeavour 輪用以生產、儲存輕質原油如 Laminaria 原油及 Timor Sea 之 Corallina 油田。

## (八) 澳洲之 Laminaria 原油

### 1. Laminaria 原油之簡介

位於澳洲達爾文省西北方 550 公里處之帝汶海。1994 年 10 月發現 Laminaria 油田；1995 年 12 月發現 Corallina 油田；1996 年設計及建造 FPSO “Northern Endeavour”；1999 年 11 月生產上市。

### 2. Laminaria 原油之生產資訊

- FPSO Production Capacity 170,000 bbls/day
- Oil Storage Capacity 1.4 million bbl
- Gas Re-injection Capacity 41 MMscf/day
- Water Depth 380 m
- Reserves 125-250 million bbls
- Well production rates 20-50,000 bbls/day
- Producing Wells 6(4 Laminaria/ 2 Corallina)
- Re-injection Wells 1 (Corallina)

### 3. Laminaria 原油之品質

Laminaria 屬於極輕原油 ( ultra light crude ) , 58<sup>0</sup>API , 品質藉於 NWS 凝結油與 Griffin 原油之間 , 適合作為石化產品及重組油之進料。

	NWSC	Laminaria	Griffin
Quality			
API Gravity	60.3 <sup>0</sup>	58 <sup>0</sup>	55 <sup>0</sup>
Sulphur	<0.01 % wt	0.03 % wt	0.03 % wt
Yields (% vol)			
C4 minus	5.9	3.9	2.8
C5 – 70 <sup>0</sup> C	22.1	20.4	9.1
70 <sup>0</sup> C – 140 <sup>0</sup> C	38.0	35.0	31.8
140 <sup>0</sup> C – 190 <sup>0</sup> C	15.2	13.9	20.2
190 <sup>0</sup> C – 230 <sup>0</sup> C	7.0	7.2	10.2
230 <sup>0</sup> C – 360 <sup>0</sup> C	11.8	15.6	19.5
360 <sup>0</sup> C plus	-	4.0	6.4



## (九) 澳洲新投資計劃

1999 年澳洲西岸 4 個新的原油及凝結油油田開始生產：

- Wonnich 及 Lambert 在 Carnarvon 盆地
- Laminaria 及 Buffalo 在 Bonaparte 盆地

靠近 Varanus Island 投資 6 千萬美元之 Wonnich 計畫於 1999 年 7 月開始生產，至 1999 年底計生產 64,000 桶之凝結油。估計 Wonnich 之蘊藏量為 3,700,000 百萬桶。1999 年 9 月 Lambert 油田藉由一個近海油井，聯連接至 Cossack Pioneer FPSO。

西澳水域耗資 137 億美元之 Laminaria 計畫於 1999 年 11 月開始生產，此計畫並包括世界上最大 FPSO 設施之興建，Northern Endeavour，其最大生產產能為 17 萬桶/天。1999 年 10 月 1.1 億美元之 Legendre 油田於正式開始開發，估計蘊藏量為 44,100,000 百萬桶。預計於 2001 年中開始生產，產量最高為 4 萬桶/天。