

# 全球能源转型的机遇与挑战

陈卫东

首席能源研究员  
中国海洋石油总公司能源经济研究院



# 目录

- 一、全球进入新的能源转型期
- 二、能源转型的几个明显特征
- 三、能源转型的三个推动力
- 四、能源转型带来的新挑战
- 五、能源转型带来的机遇

# 一、全球进入新的能源转型期

## 1. 由薪柴转向煤炭推动了工业革命

- 蒸汽机的发明
- 机械能、电能成为主要动力来源  
替代了人力、畜力、水力和风力
- 英国成为“日不落”帝国

# 一、全球进入新的能源转型期

## 2. 煤炭转向石油，人类跨入工业时代

- 汽车为标志的现代工业体系建成
- 冷战结束、经济全球化、美国一极主导世界
- 石油贸易全球化、期货化
- Online转向Offline（管道气、LNG）

# 一、全球进入新的能源转型期

## 3. 当前，全球能源进入了新的转型期

- 传统高碳能源消费快速增长，环境承载力接近极限
- 人类进入信息时代，资讯不对称的阻碍迅速消解
- 全球化使地球村变小，文明间的冲突加剧，同时，国家间的相互依赖前所未有

## 二、能源转型的几个明显特征

1. 消费主体转移，新的生产大国崛起
  - 从发达国家转向发展中国家
  - 传统能源出口国向消费大国转型
  - 制度障碍减弱，资金、技术、人才流动加速，造就了新的能源生产大国

## 二、能源转型的几个明显特征

### 2. 煤炭、石油等高碳能源向天然气为桥梁的低 碳多元能源转型

- 高浓度能源向低浓度能源转移
- 离散、不持续能源的比重增加
- 资源贫矿具有了商业开采价值

# 专题：把握天然气

- 进口气看LNG
- 全球各地气价差异大，美国最平、日本（亚洲）最贵、欧洲居间
- LNG供应量快速增长，价格威胁管道气
- 借鉴石油现货市场形成的历史经验
- 全球LNG现货市场正在形成，意义重大
- 参加多哈第21届世界石油大会有感——埃克森美孚和壳牌公司在卡塔尔的成功经验：利用LNG和GTL科技重返中东，获得丰厚回报
- 早日避免“中国资本往哪走，哪里就要‘抖三抖’”、“中国买什么什么贵，卖什么什么便宜”

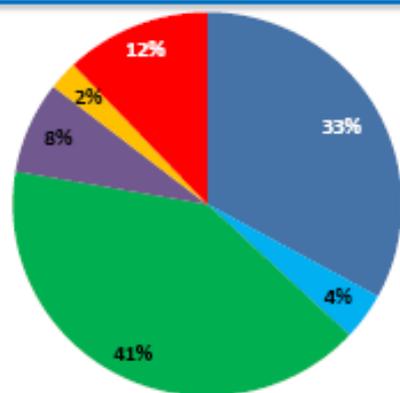
# Global Gas Trade Evolution 世界天然气贸易发展

Consumption:

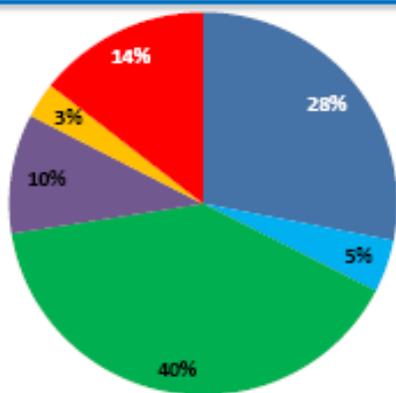
消费地区

- 南美 North America
- 拉丁美洲 Latin America
- 欧洲和欧亚 Europe & Eurasia
- 中东 Middle East
- 非洲 Africa
- 亚太地区 Asia Pacific

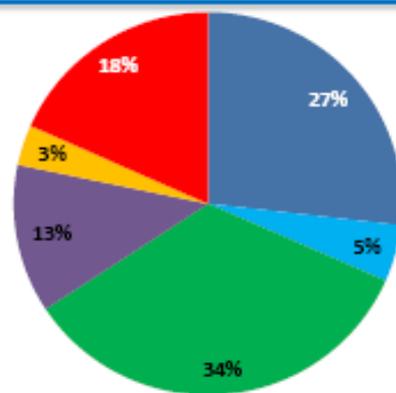
2000 = ~2,400bcm



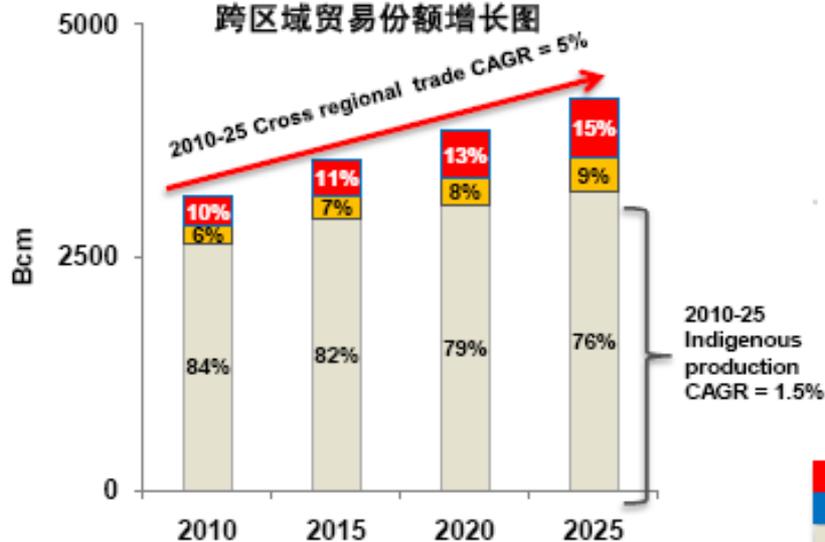
2005 = ~2,800bcm



2011 = ~3,200bcm



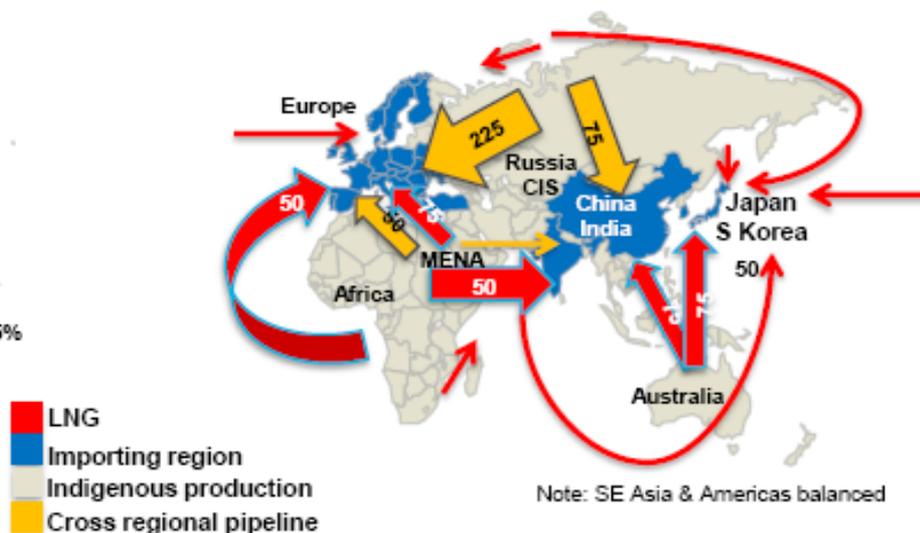
Cross regional trade as share of total gas mix  
跨区域贸易份额增长图



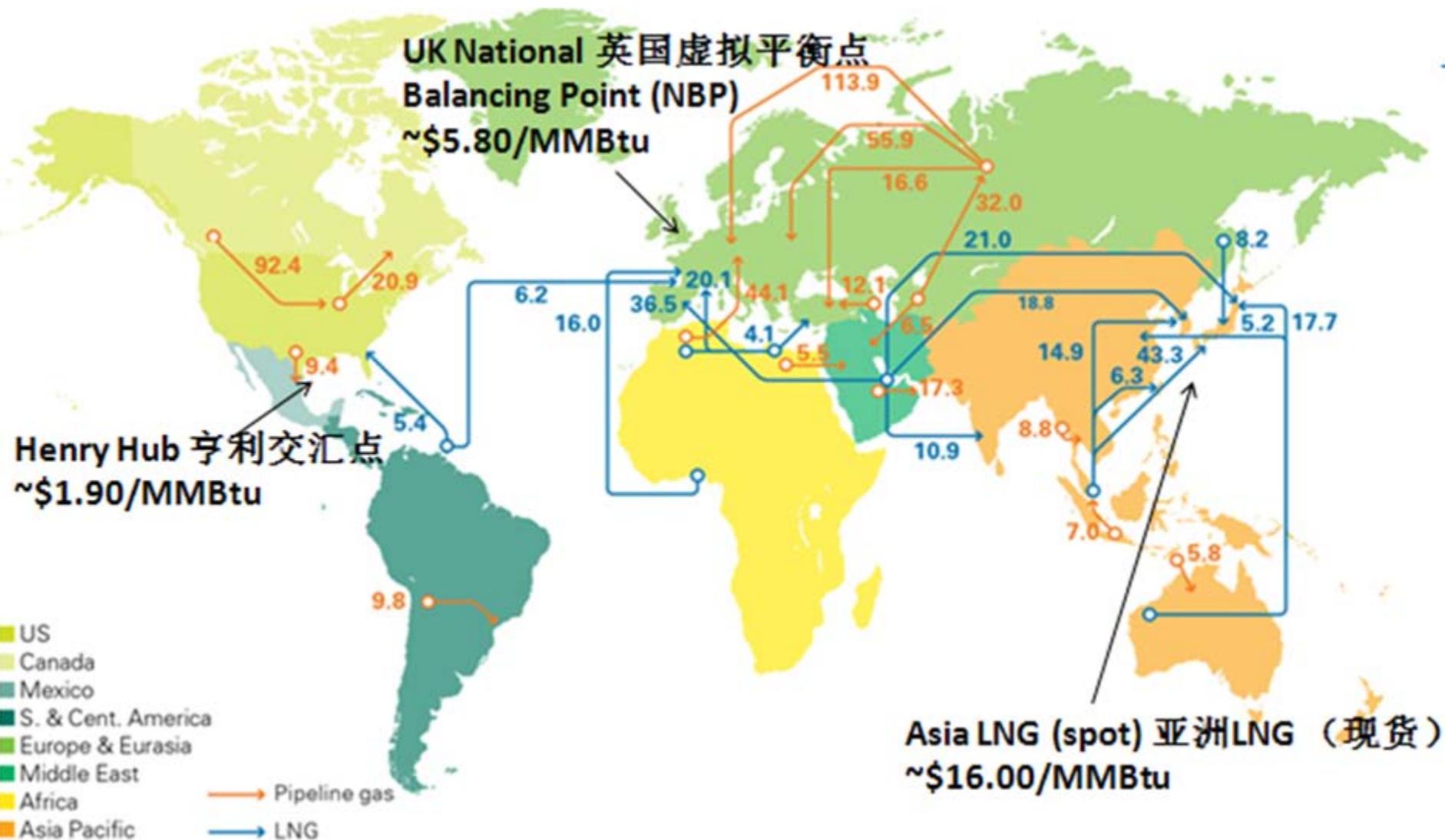
Sources: BP Stat Review 2011, TOTAL

Major Cross regional trade flows in 2025 - Bcm  
(simplified)

2025年主要区域贸易量(百亿立方)及流向(概略)



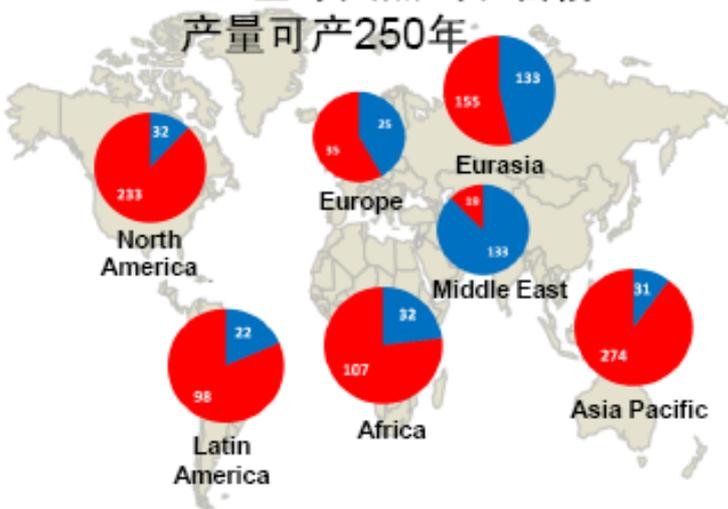
# 全球天然气交易路径和价格 (2012年4月)



# Why Gas? 为何选择天然气?

## ABUNDANT 储量充分

- Abundant global gas resources: ~250 years reserves at current production (IEA)
- IEA全球天然气以目前产量可产250年



■ Conventional Gas Resources (tcm)  
■ Unconventional Gas Resources (tcm)

Sources: DECC, IEA, TOTAL

## ACCEPTABLE 可接受性

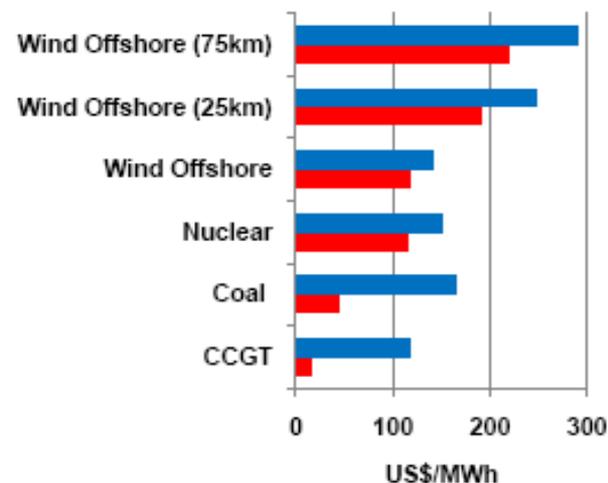
- CCGT: gas-fired power compared to coal: 相对煤电
- 40% more energy efficient / 能效高40%
- Emits 50-70% less CO<sub>2</sub> / 排放低50-70%
- CCS retrofit at similar cost per MWh / CO<sub>2</sub> CCS成本相当
- Better complements with wind power / 比风电互补更好
- Replacing coal with gas for electricity generation is cheapest and fastest way to meet CO<sub>2</sub> reduction targets / 实现减排目标, 最快最经济的煤电替代方式

CCS: Carbon Capture & Storage

## Natural Gas = AAA

## AFFORDABLE 经济性

- CCGT cheapest to build / 天然气发电最经济
- Similar operating cost to coal and nuclear / 运行成本与煤和核电相当



■ TOTAL COSTS  
■ CAPITAL COSTS

CCGT: Combined Cycle Gas Turbine  
Total Cost = Capital + Fuel + Operating

# Regas Capacity Build-Up (Beyond China & Europe)

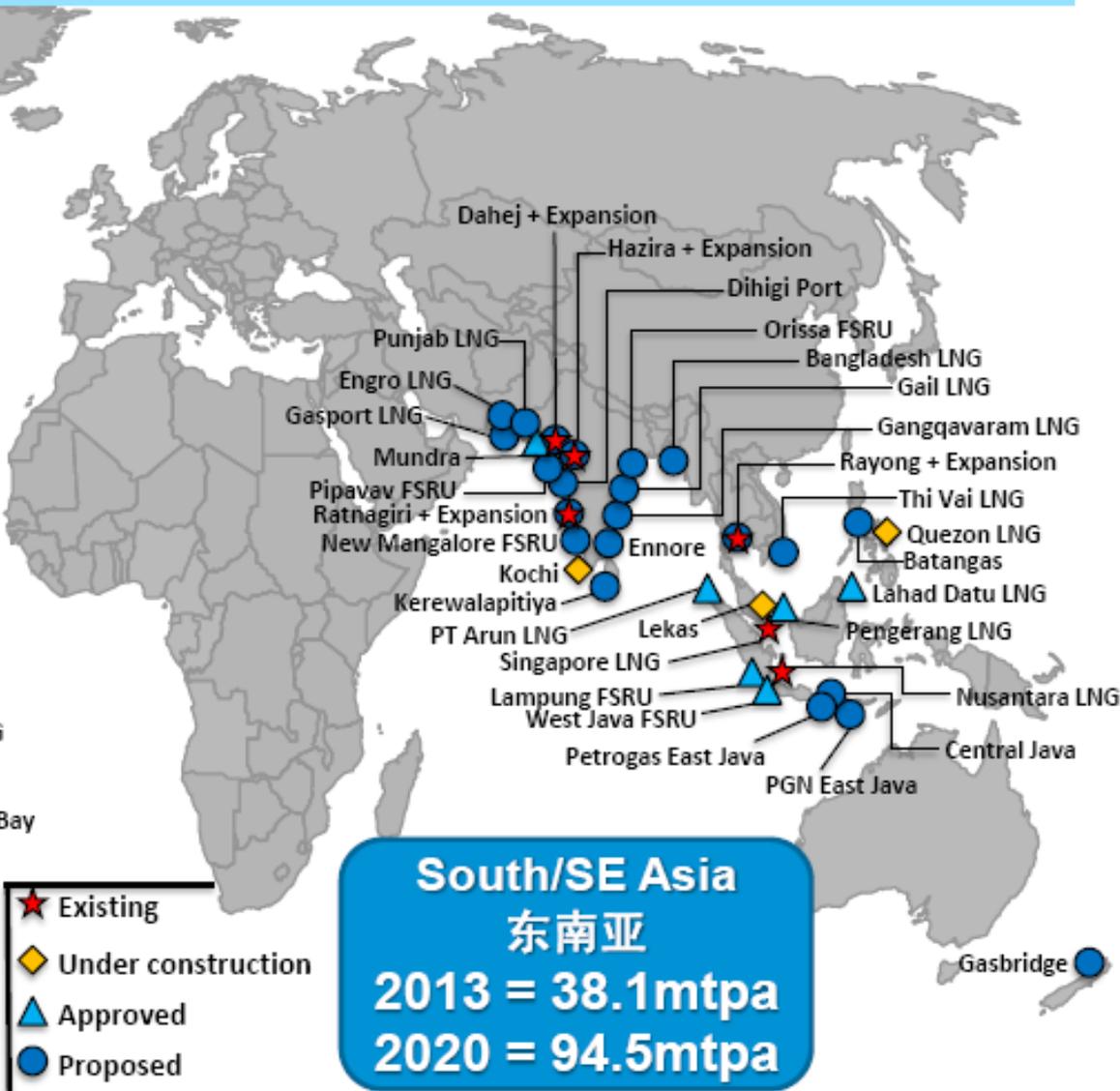
## 在建的再气化能力（中国和欧洲除外）

Latin America  
拉丁美洲

2013 = 30mtpa  
2020 = 49.2mtpa



Source: TOTAL



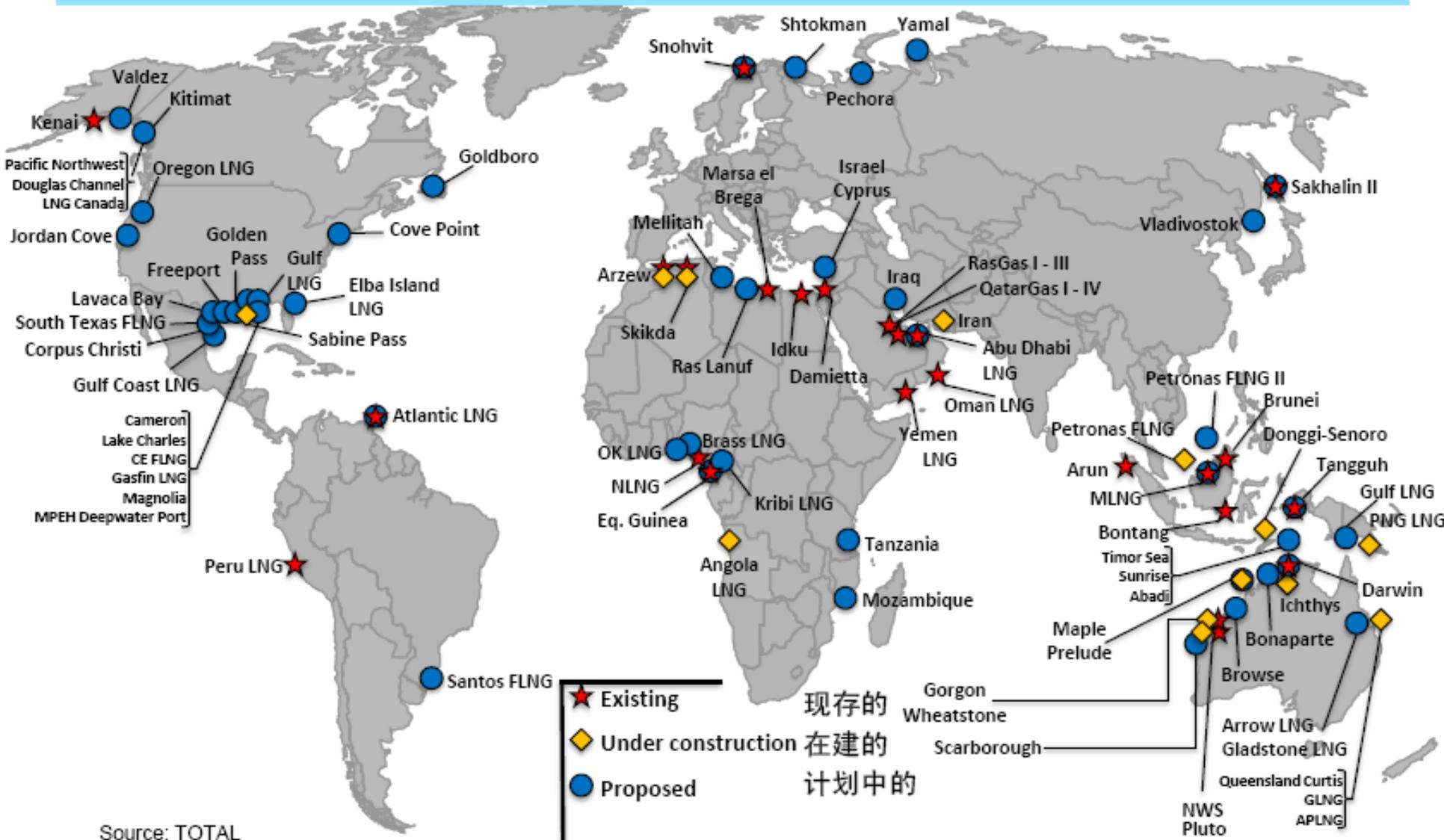
South/SE Asia  
东南亚

2013 = 38.1mtpa  
2020 = 94.5mtpa

- ★ Existing
- ◆ Under construction
- ▲ Approved
- Proposed

# Existing and Potential LNG Export Projects

## 现存的和潜在的液化天然气出口项目



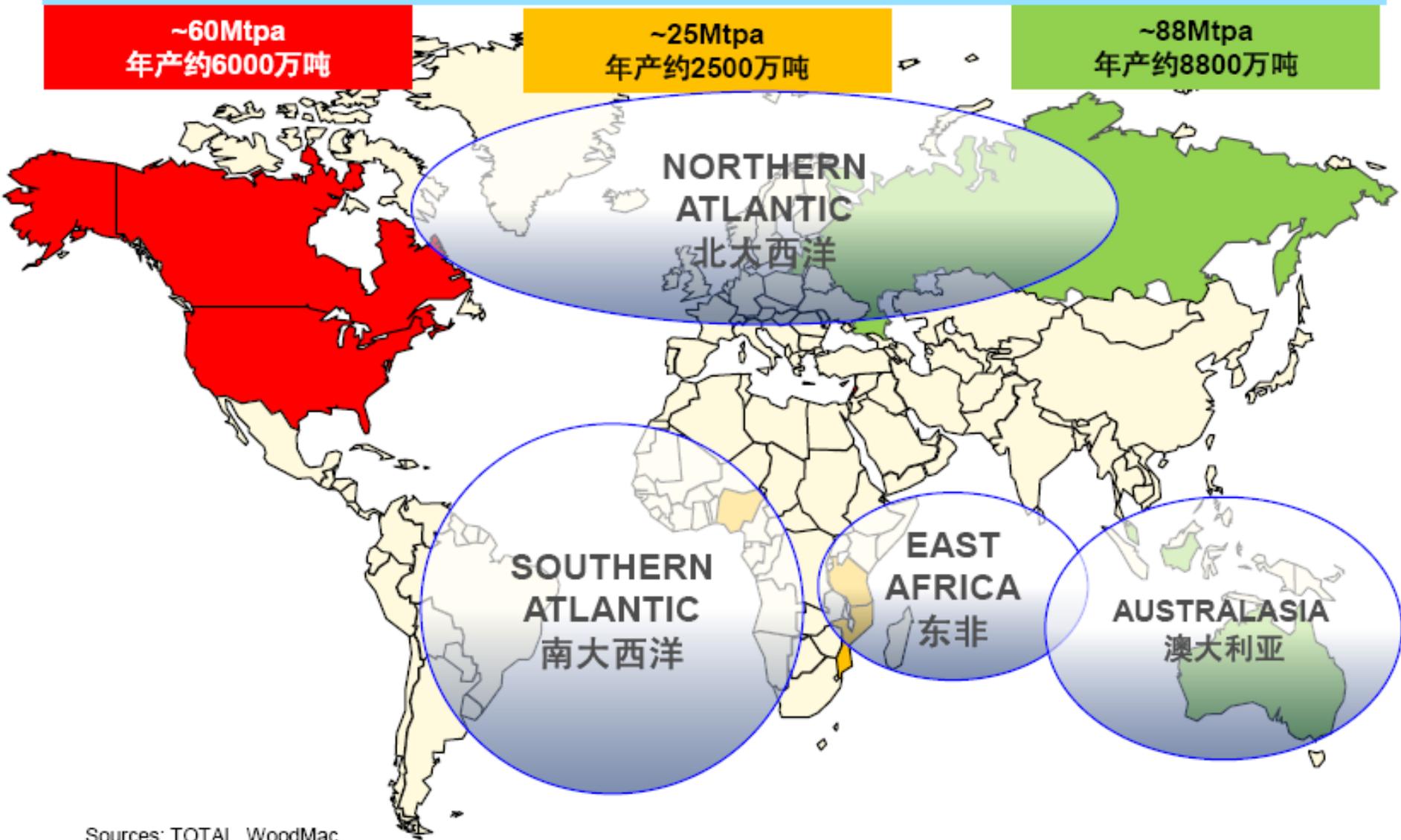
# Consensus New LNG: ~170Mtpa between 2015 – 2020

新增液化天然气：2015至2020年期间约年产1.7亿吨

~60Mtpa  
年产约6000万吨

~25Mtpa  
年产约2500万吨

~88Mtpa  
年产约8800万吨



Sources: TOTAL, WoodMac

## 二、能源转型的几个明显特征

### 3. 常规油气向非常规油气转移

- 美国页岩气革命强烈的示范效应
- 美洲石油“新中东”形成
- 中国非常规油气酝酿突破？

# 三、能源转型的三个推动力

1. 经济全球化 + 市场经济 + 自由贸易  
发展中国家改革开放成效显著
2. 技术创新加速，技术转移成本降低
3. 低碳道德化正被广泛接受

# 四、能源转型带来的新挑战

## 1. 全球能源治理格局转型的挑战

- 现有的治理平台：IEA和OPEC是主体
- 以石油供需平衡与价格稳定为目标
- 美元计价体系和全球金融投机体系有可能形成风险转嫁的工具

# 四、能源转型带来的新挑战

## 2. 减排谈判与WTO谈判都停滞在多哈

- 国家责任与义务的争论
- 发达国家对历史的责任与现实投资收益的计较
- 发展中国家发展目标与成本的计较
- 补贴争执与基础设施投资能力的制约

## 四、能源转型带来的新挑战

### 3. 低碳道德化概念与现实实践的的巨大差距

- 不同国家处于不同的发展阶段，发展目标不同
- 不同行业、不同企业利益再分配的矛盾  
石油长期价格不敏感、垄断利益最大化  
能源安全观念分歧难以弥合
- 国家利益 / 拯救地球、利益虚实 / 长远的计算  
不同

# 五、能源转型带来的机遇

1. 传统能源供给增长快于需求增长，消费主体的话语能力增强
2. 非常规油气与可再生能源可容纳更多投资和投资主体，让更多企业和资本可以进入
3. 非常规能源、可再生能源对成本非常敏感，技术进步成为重要竞争因素，有利于打破原有的垄断格局

## 五、能源转型带来的机遇

4. 制度选择比资源禀赋更重要，有利于促进行业投资环境的改革
5. 雾霾月痛苦的揭示了中国经济发展模式和能源结构的不可持续性，必须改革
6. 建设美好家园、实现中国梦没有重大的能源结构改变是不可能实现的