



韩国 釜山市 沙下区 茶山路 80, 49498  
Tel : +82 51 261 3454 Fax : +82 51 261 3455

[www.sunboind.co.kr](http://www.sunboind.co.kr)



SUNBO  
INDUSTRIES



SALES TEAM I  
CONTACT



SALES TEAM II  
CONTACT

# SUNBO

以环保技术创造价值的企业





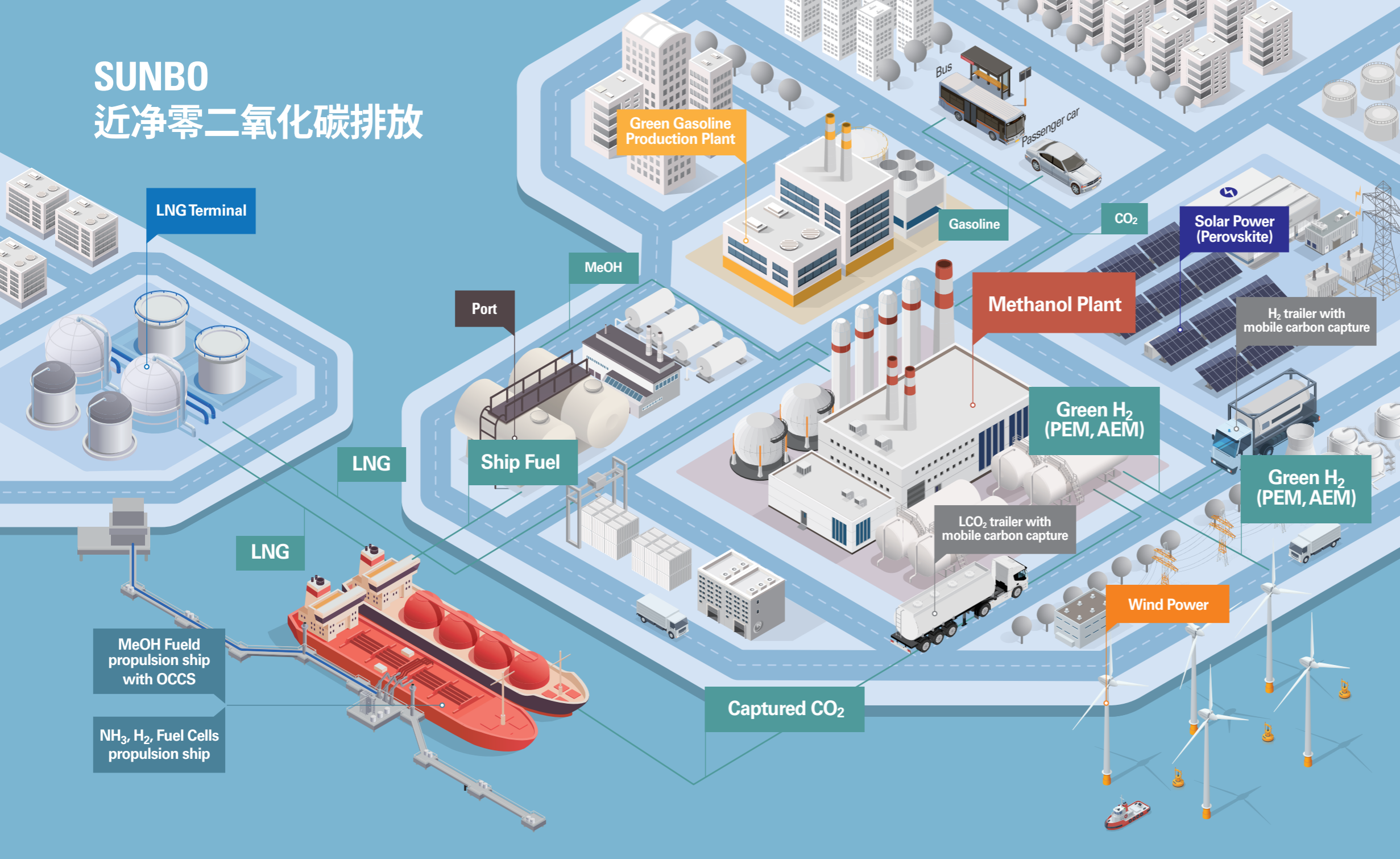
## CEO 的致辞

‘SUNBO family’是全球能源市场中满足不断变化的客户需求的关键供应商，致力于船舶建造及海洋/陆上工厂行业提供“幸福”。我们在全球能源市场的供应链中占据重要地位，并开发了广泛应用于各种环境条件的模块化产品，即所谓的“优质模块”。我们承诺以安全、环保和经济优化的方式开展所有业务活动，始终将客户价值置于首位，不断提供卓越服务。

## 内容

- 02 CEO 的致辞
- 04 近净零二氧化碳排放
- 06 清洁燃料系统
- 14 脱碳
- 18 绿色解决方案
- 21 船舶解决方案

# SUNBO 近净零二氧化碳排放

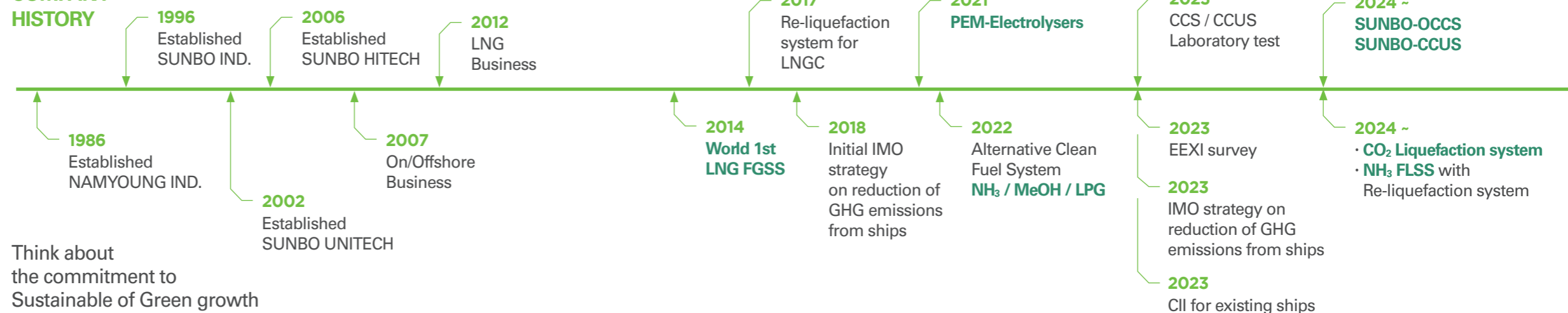


## 商业模式

- OCCS**  
(船载碳捕集系统)
- CCUS**  
(碳捕集与利用)
- H<sub>2</sub>-GEN<sup>®</sup>**  
(水电解(PEM) 电解水制氢设备)
- SUN-FGMS<sup>®</sup>**  
(燃料气气体混合设备)
- ACFS (LNG, MeOH, NH<sub>3</sub> & LPG)**  
Alternative Clean Fuel System(清洁燃料系统)
- SUN-COM<sup>®</sup>**  
(BOG压缩机)
- SUNBO Control system for ACFS**  
控制系统与操作员培训仿真系统
- CHS for VLGC & LCO<sub>2</sub> Carrier**  
(货物装卸系统)
- Reliquefaction system**  
(再液化系统)
- Regasification system**  
(再气化系统)
- MARINE MODULE**  
(船舶模块)
- ONSHORE & OFFSHORE MODULES**  
(陆上/海上模块)
- GAS SYSTEM TEST FACILITY**  
(气体系统测试设施)



## COMPANY HISTORY



Think about the commitment to Sustainable of Green growth

# ACFS (LNG, MeOH, NH<sub>3</sub> & LPG)

## 清洁燃料系统



绿色设备 | 脱碳 | 绿色解决方案 | 海洋解决方案



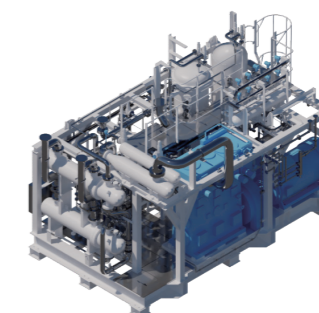
### 燃气供应系统(FGSS) 与燃料液体供应系统(FLSS)

- 适用于燃气供应系统 (FGSS)
- 在发货到船厂前已通过SUNBO低温测试设备完成低温测试
- 紧凑型模块设计, 由SUNBO工厂 (Dadae 2工厂) 进行生产和组装 (不外包系统制造), 并避免与普通钢工序混合
- 独立控制系统, 可与船舶AMS和装载计算机对接
- 卓越的工程能力确保交货时间
- 拥有丰富的EPCC (工程, 采购, 施工和调试) 项目实例

### LPG&NH<sub>3</sub>燃料供应系统



### LPG&NH<sub>3</sub>再液化系统

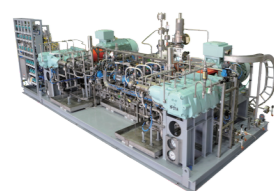


向发动机提供氨或液化石油气 (LPG) 燃料的装置

Engine Type	Supply Pressure (barG)	Design Pressure (barG)
ME-LGIP	53	100
ME-LGIA	83	100

- 与现有产品相比, 尺寸和重量减少
- 提供LPG再液化和氨气再液化系统的货物处理系统整体设计支持
- 船型: 91K VLGC & VLGA
- 冷却能力: 在C3H8下为510KW
- 尺寸 (毫米): (宽) 6,800 x (深) 4,600 x (高) 4,400
- 重量: 约28吨

### 液化天然气 燃气供应系统 (LNG FGSS)



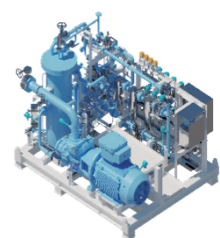
高压液化天然气泵单元



液化天然气燃料罐



液化天然气加注站 (左舷和右舷)



BOG压缩机单元

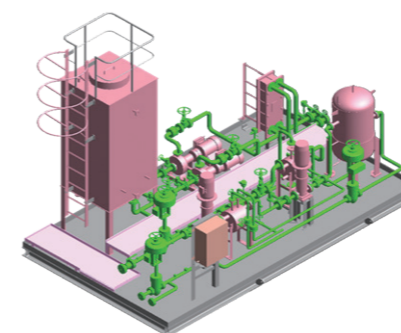


再液化单元

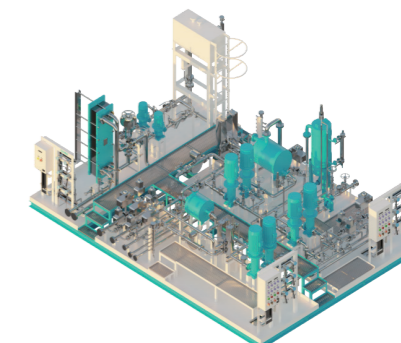


乙二醇水系统

### 甲醇 燃料供给系统(Methanol LFSS)



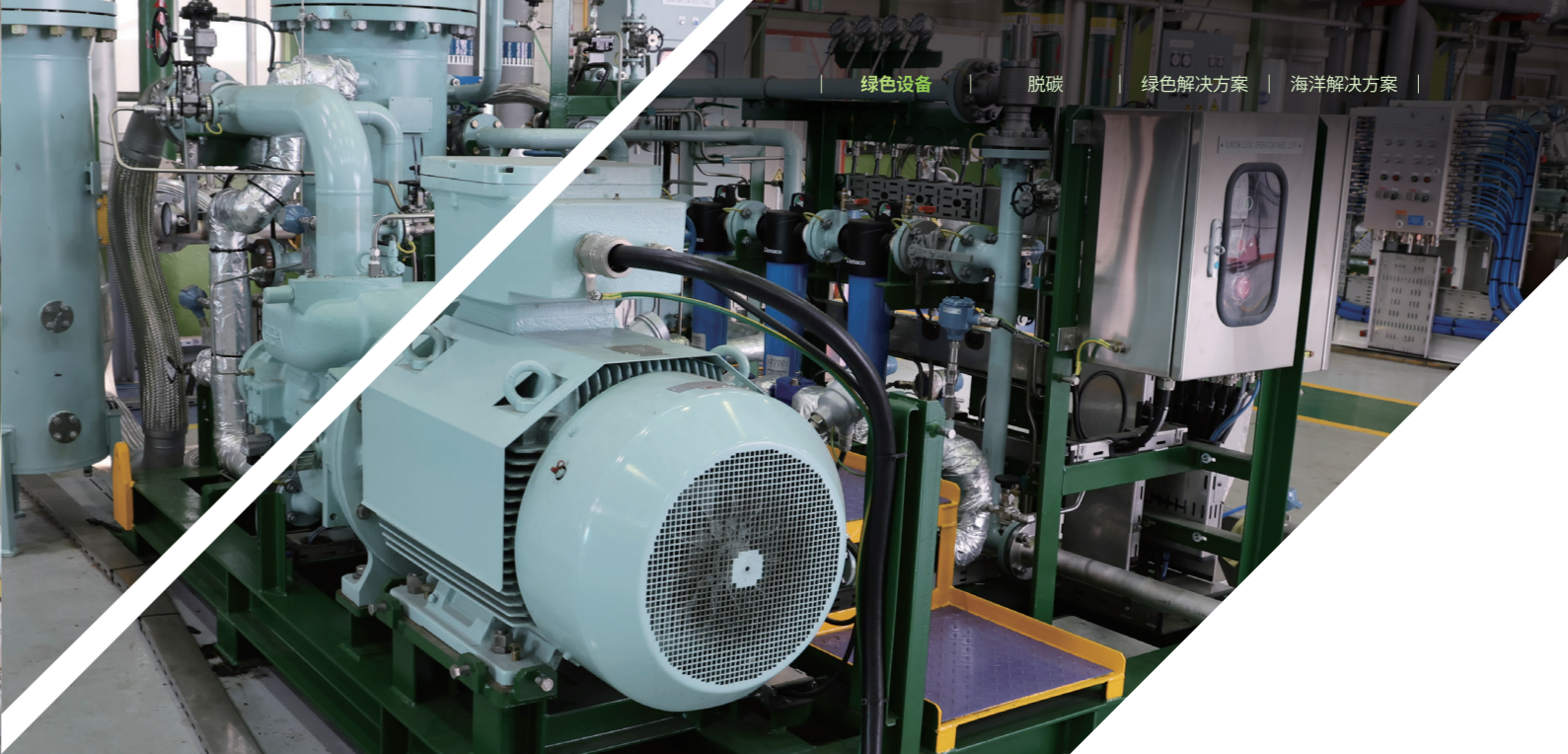
第一代



第二代

- **案例1: 仅提供甲醇 FLSS 燃料**
- 招标阶段: 提供甲醇供应单元的操作说明书, 包括示意管道图。
- 详细设计阶段: 提供甲醇供应单元的功能说明书, 包括P&ID(管道和仪表图)。

- **案例2: 符合 EPCC 标准的升级产品 (符合IMO MSC.1 / Circ 1621及相关船级规则)**
- 招标阶段: 提供甲醇FLSS的操作说明书(OS), 包括示意管道图和FLSS的整体供应范围。
- 详细设计阶段: 提供甲醇FLSS的功能说明书(FS), 包括\*\*P&ID(管道和仪表图)\*\*及相关系统。



### 适用于 MEGA、XDF 和 DFDG 的湿式螺杆BOG压缩机

- 燃料准备间(FPR) 的高效紧凑设计：在燃料准备间内提供高效率，同时节省空间, 设计紧凑。
- 滑阀控制, 减少控制阀数量：通过滑阀控制, 减少控制阀的数量, 实现简便稳定的操作。
- 油注入系统：通过油注入系统优化性能, 支持压缩机运行。
- 集成到FGSS控制系统的控制系统：压缩机控制系统集成到FGSS控制系统中, 实现整体系统的统一管理和便捷操作。

### BOG压缩机的设计条件

- 类型：油注入螺杆压缩机
- 介质：BOG
- 容量：300 ~ 3,000 kg/h
- 排放压力：最大16 barG
- 温度 (吸入/排出)：10/45°C
- 负荷控制：滑阀或变频驱动 (VFD)
- 换热器：气体冷却器和油冷却器
- 含油量：< 0.01 mg/m<sup>3</sup> (符合DF发动机标准)

### 成熟技术与优势技术

#### 能源效率

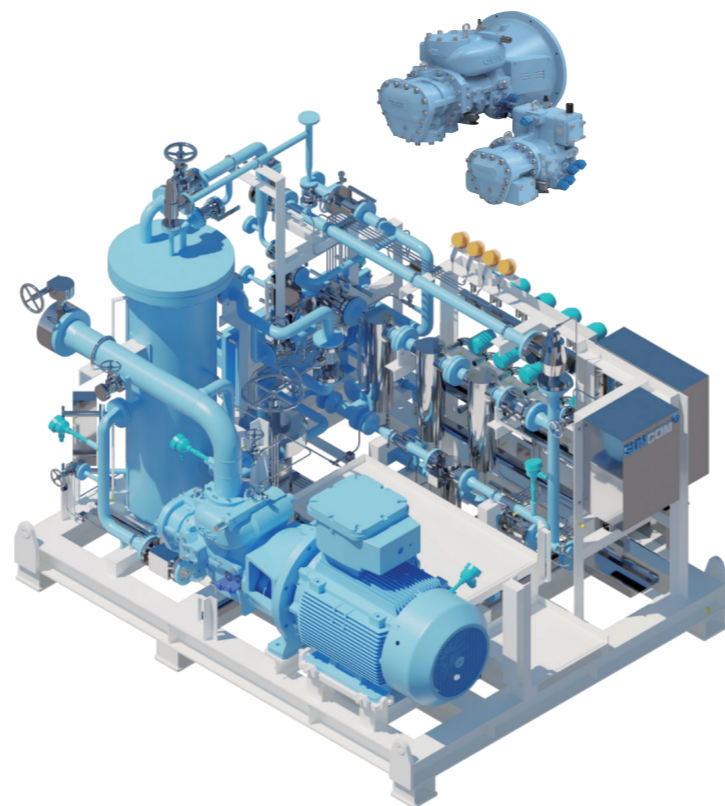
- 高效电机
- 紧凑且坚固的设计

#### 可靠性与安全性

- 高性能轴承与液压轴向力补偿, 确保产品使用寿命长
- 标准化、气密封闭的滑动位置指示器

#### 维护

- 轴承和密封件更换方便



### 技术数据表

Series	Swept volume (m <sup>3</sup> /h)			Max. design pressor (barG)	Load control
	2940 rpm	3550 rpm	4500 rpm		
SC-300	321	388	491	28	Slide valve or VFD
SC-350	372	449	569	28	Slide valve or VFD
SC-400	471	569	721	28	Slide valve or VFD
SC-450	471	569	721	28	Slide valve or VFD

# SUNBO Control system for ACFS

控制系统&操作员培训仿真系统



✓ 智能网页诊断

✓ 远程程序更新

✓ 中央数据存储

✓ 实时监控与快速CPU周期时间

✓ 重大设备的智能管理

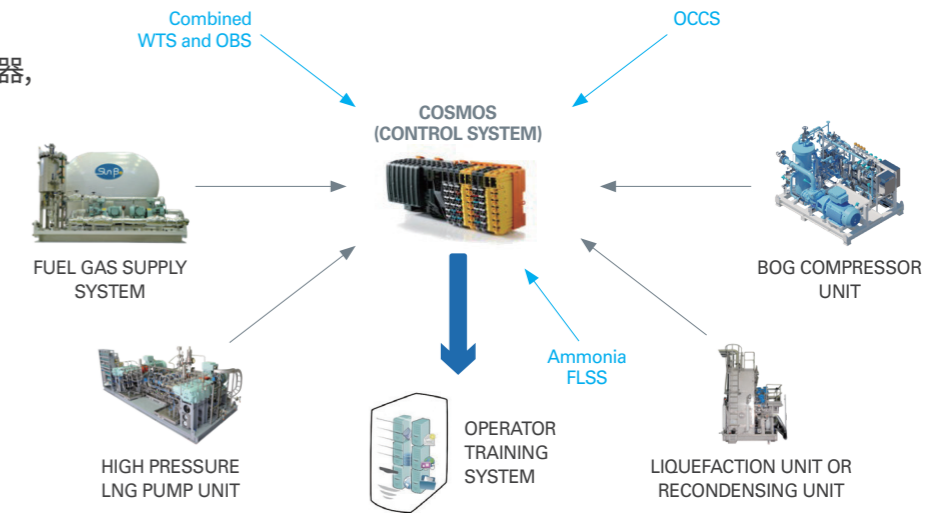
✓ 与编程环境接口(AMS和CL)

全球服务与备件交付  
(包括 B&R 商业软件支持)

在75个国家设有约200个办事处



控制系统运行在分布式控制系统(DCS)上, 具有多个控制器, 可同时管理指定的I/O模块。



## 典型的FGSS通信方案

### CAMS

- 双重通信
- MODBUS TCP
- 信号、状态、报警
- 接收其他系统信息(SWBD、GSP、主要部件等)
- 必须交换关键数据(FGSS 故障、停电、主发动机信号 & 状态)

### BOG 压缩机

- 双重通信
- MODBUS TCP
- 接收状态
- 远程控制命令(远程启动/停止)

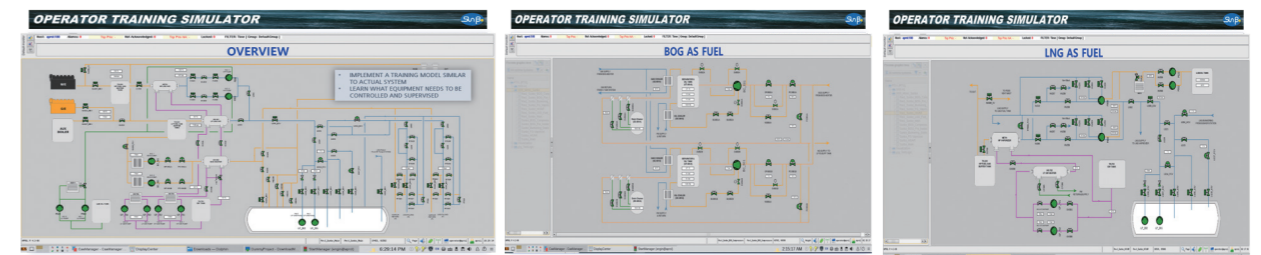
### FGSS/FLSS 控制

- 接口的双重连接
- MODBUS TCP
- 指示器、状态、报警
- 可与消防系统集成, 可用于安全目的

- 与控制系统的双向通信
- TCP/IP
- 信号、状态、报警
- I/O 硬接线 (回路监控)
- 安全关停指令输出

## OTS 船员培训(LNG FGSS & NH<sub>3</sub> FLSS)

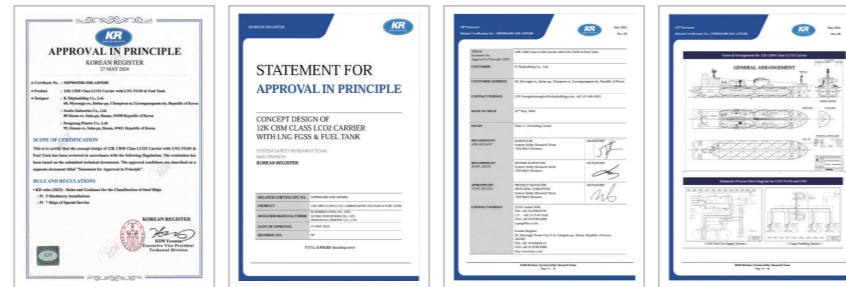
- 船员培训
- 新内容的系统验证



# Cargo Handling System for LCO<sub>2</sub> Carrier

货物处理系统

## LCO<sub>2</sub> 运输船的 CHS AIP



## LCO<sub>2</sub> 温度 / 压力

### 低温 / 低压 (7-10 barG, -50°C)

- 创新的操作方式
- 允许更大的货舱，降低运输成本
- 货物密度高
- 液化和调节成本增加

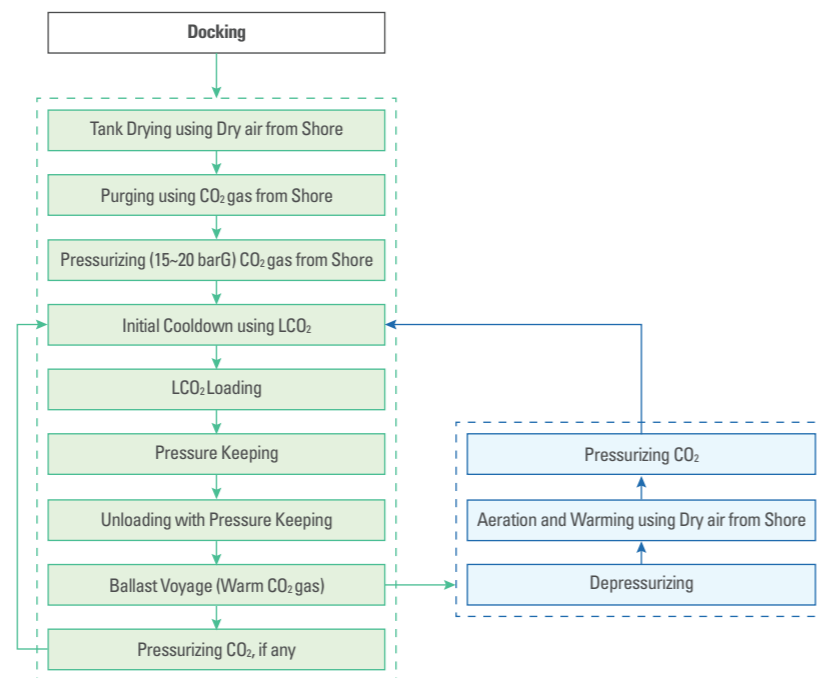
### 中压 (15-20 barG, -30°C)

- 成熟的技术——数十年的运营经验
- 货舱大小有限制
- 为北极光项目的初期阶段选择的模式

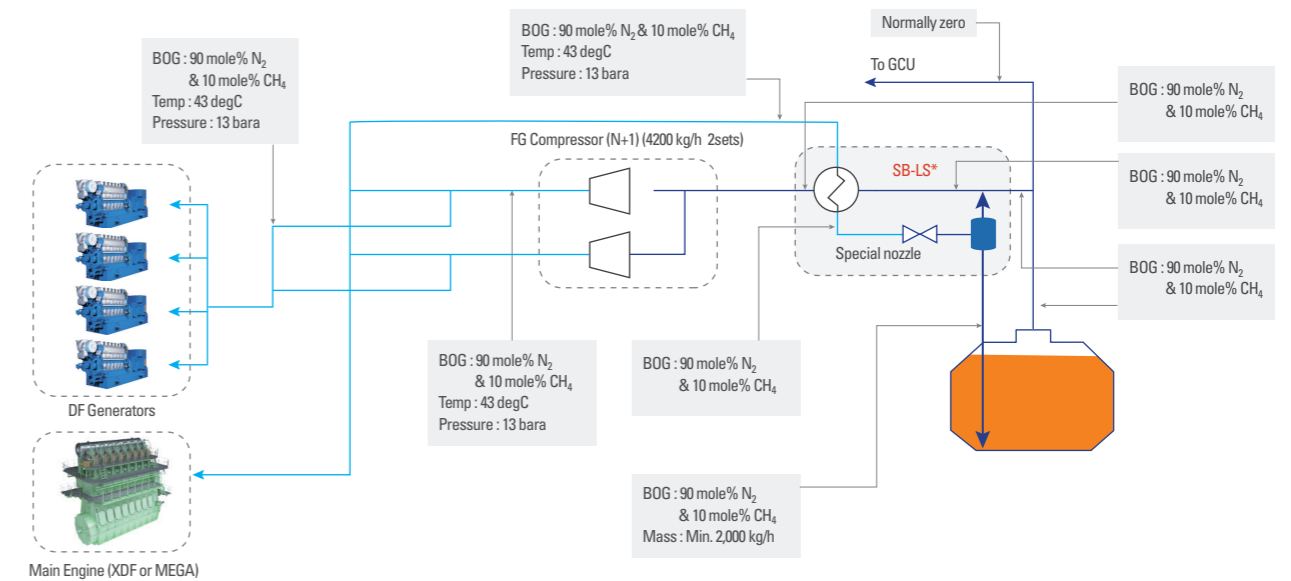
### 常温 / 高压 (40-50 barG, >0°C)

- 新颖的设计
- 可扩展且灵活的设计
- 降低液化和调节成本
- 货物密度低

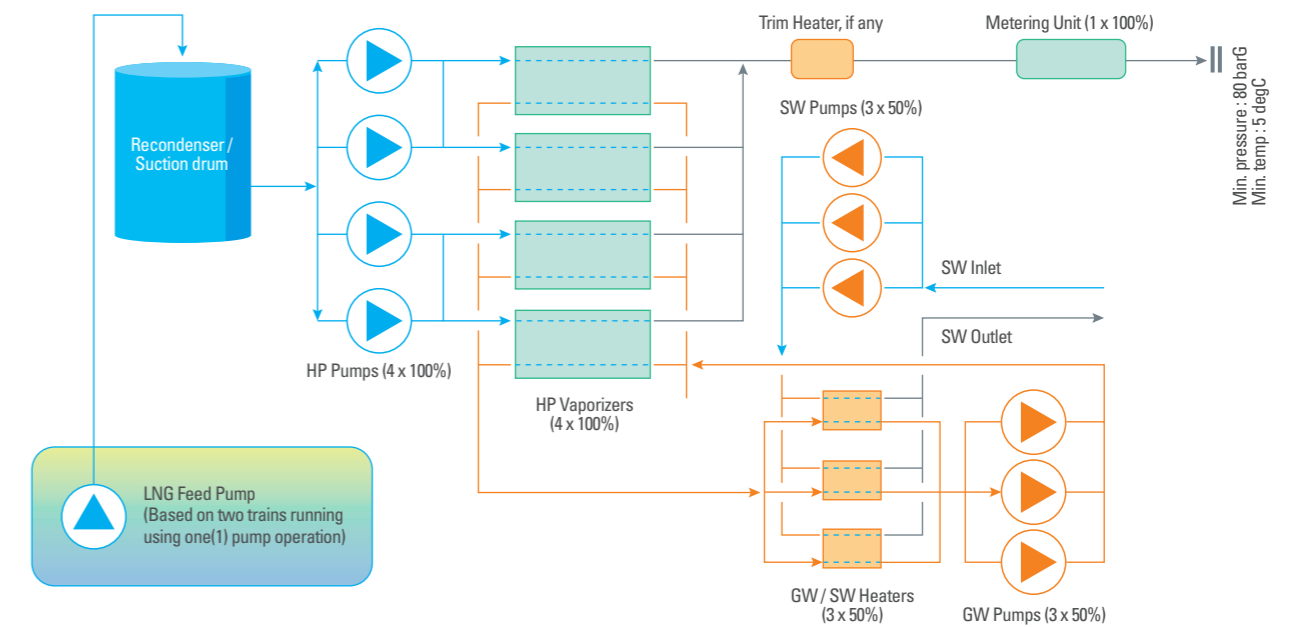
## Operation of LCO<sub>2</sub> Carrier



## LNG运输船(LNGC) 和超大型气体运输船(VLGC) 的再液化系统

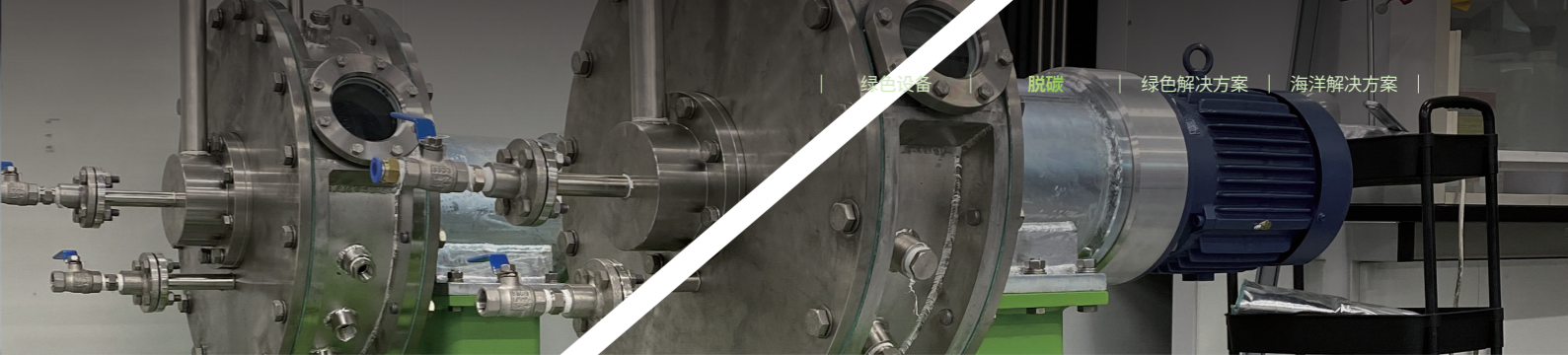


## FSRU的再气化系统

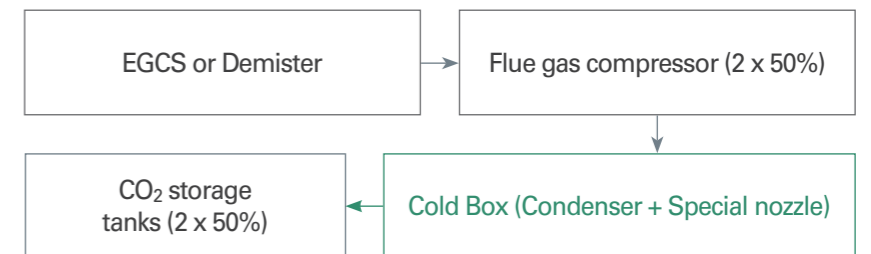


# OCCS

## 船载碳捕集系统

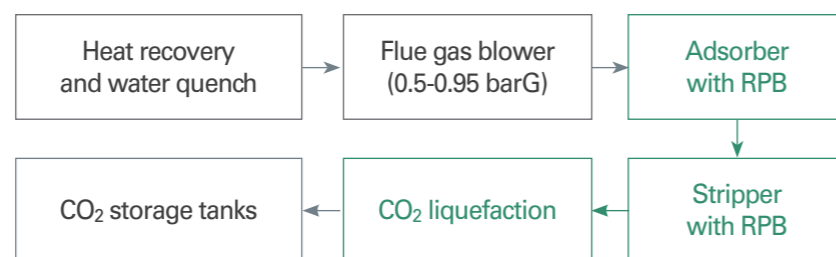


### 船载碳捕集系统(OCCS)与低温碳捕集技术



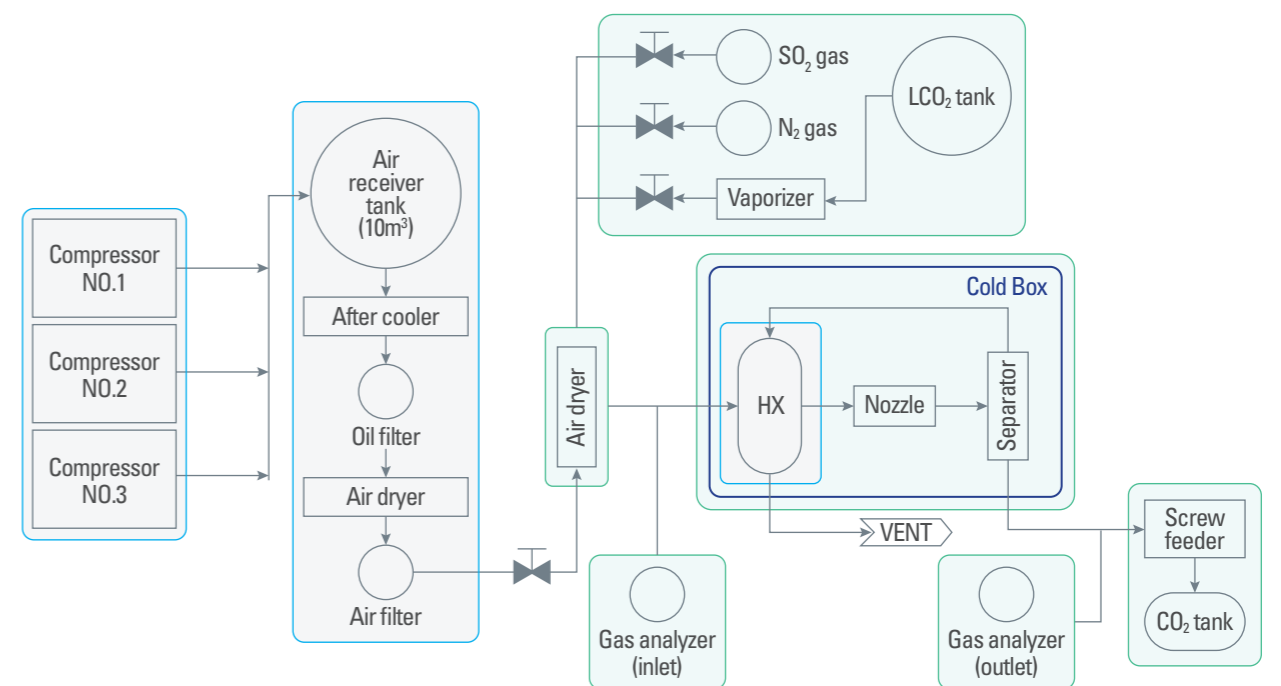
- 包括 LCO 储罐的低温碳捕集
- 不需要溶剂
- 无化学反应
- 无 CO 气体液化系统
- 无需设计塔体
- 通过冷箱代替传统湿式 OCCS 的吸收塔和剥离塔，这些是溶剂型系统的主要工艺单元
- 与传统湿式 OCCS 相比，尺寸缩小 90%
- 能耗减少 70%

### 带旋转填料床的船载碳捕集系统 (OCCS with RPB)



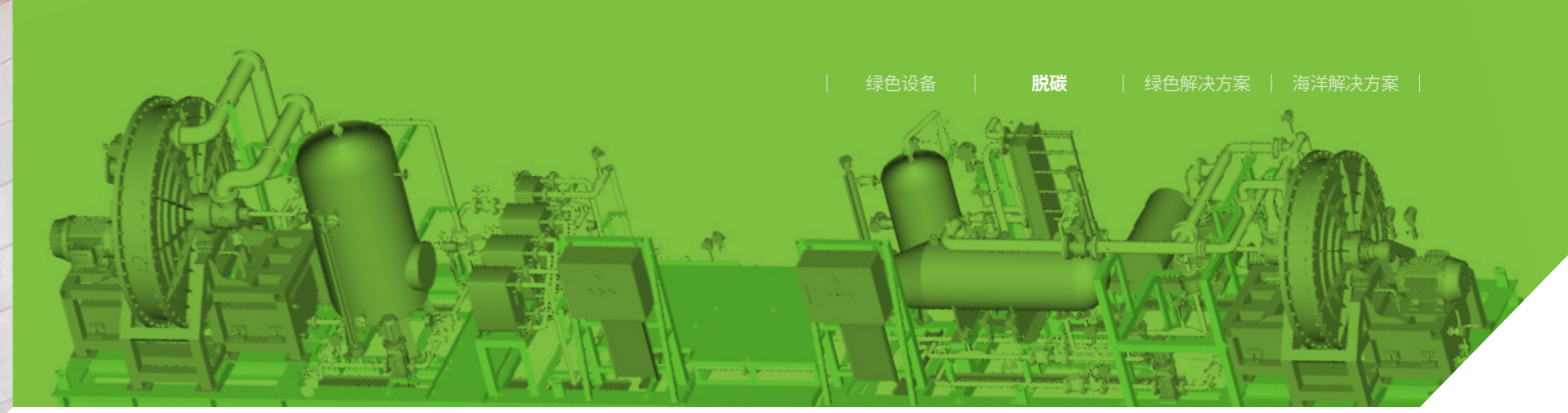
- 系统开发与Carbon Value公司、UNIST(蔚山国家科学技术研究院)和SUNBO合作完成。
- 旋转填料床(RPB)通过离心力实现高效的气/液接触。
- 与传统的填料塔相比，RPB在能效和空间利用率方面更高。
- 研发了新型溶剂，能提高系统的能源效率，并减少由于化学降解(例如氧化和热降解)引起的OPEX损耗。

### 冷箱测试设施




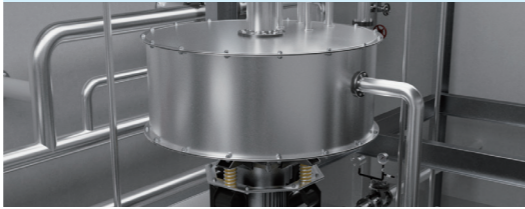
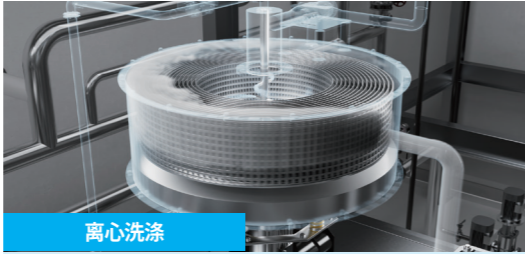
# CCUS

## 碳捕集利用与封存



### 旋转填料床(RPB, Rotating Packed Bed)

为下一代提供全方位碳捕集解决方案：

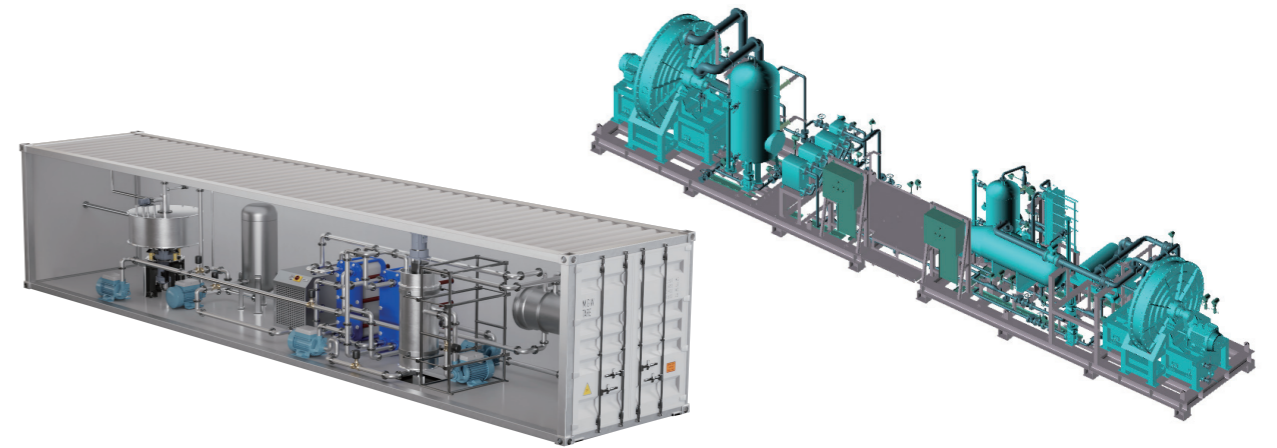
RPB 工艺(旋转填料床)	溶剂工艺	优化系统
<p><b>传统湿式碳捕集系统</b></p> <p>传统型</p> <p>吸收和再生填料塔。依靠重力驱动的系统，需要一定高度以实现高效分离。</p> <p>Gravity scrubbing</p> 	<p><b>RPB 捕集系统</b></p> <p>下一代</p> <p>旋转填料床捕集系统，采用离心力驱动，可在紧凑的体积内处理大气体流量，实现更高效的传质。</p> 	
	<p>离心洗涤</p> 	
	<p><b>RPB 与传统系统对比</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 在相同气体处理量下，处理体积减少 10 倍</li> <li>· 工艺不受重力影响（更适合海上应用）</li> <li>· 总体分离能效平均提高 35%</li> </ul>	

1/10 downsizing

### 碳中和时代的紧凑型二氧化碳捕集系统

Carbon Value RPB-CC 是一种基于旋转填料床(RPB) 化学吸收技术的全集装碳捕集模块。

不同于传统的洗涤塔，该系统利用旋转力捕集二氧化碳，大幅减少所需空间和高度。二氧化碳通过化学选择性溶剂从废气中捕集。CV的RPB吸收器设计不需要高压推动废气通过吸收器(即不需使用压缩机，仅需鼓风机)。高浓度的二氧化碳从RPB再生塔中释放出来，可供后续利用或储存。

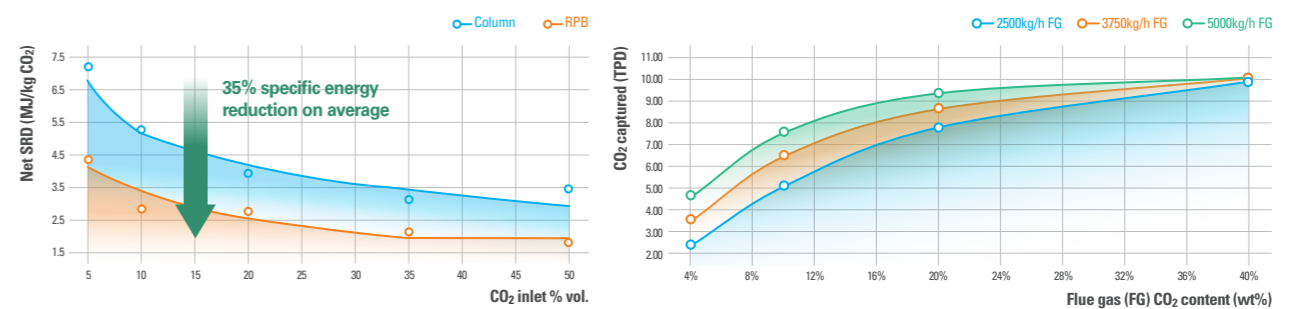


### 专有溶剂

MEA (30 wt.%) after 25h of CO <sub>2</sub> Absorption-Desorption	CV-S3	CV-S3 after 75h of CO <sub>2</sub> Absorption-Desorption
0.56	CO <sub>2</sub> loading capacity [mol CO <sub>2</sub> /mol solvent]	0.72
100	Regeneration temperature [°C, 1 atm]	90
3.57*	Specific regeneration energy [GJ/ton CO <sub>2</sub> ]	1.93*

\*Test in Carbon Value

### CO<sub>2</sub> 能效与捕集能力



# H<sub>2</sub>-GEN<sup>®</sup>

## 水电解(PEM) 电解水制氢设备



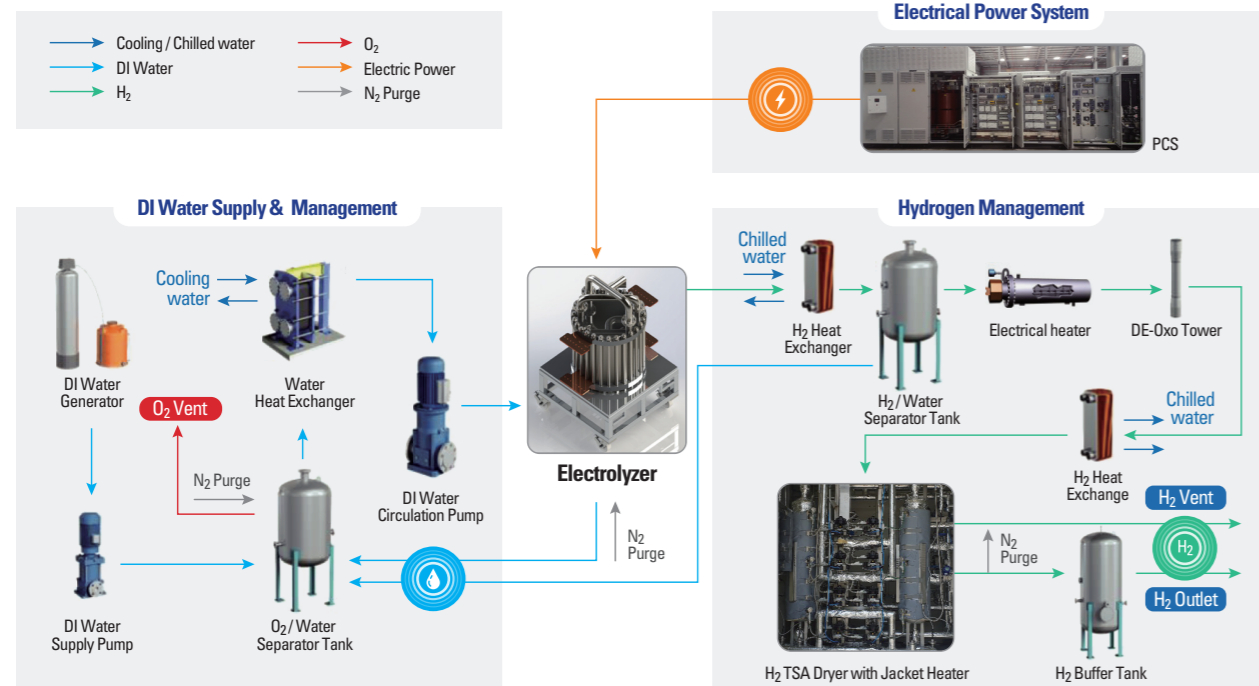
### 适合可再生能源时代的制氢方法



H<sub>2</sub>-Gen<sup>®</sup> 是基于 PEM (质子交换膜) 技术的氢气发生装置。

不同于传统的制氢方法, H<sub>2</sub>-Gen<sup>®</sup> 仅使用水(H<sub>2</sub>O) 和电力即可产生氢气。通过电解槽生成的唯一副产物是氢气(H<sub>2</sub>) 和氧气(O<sub>2</sub>), 不会产生 CO<sub>2</sub> 等有害气体,因此是一种环保的制氢装置。H<sub>2</sub>-Gen<sup>®</sup> 是终极制氢设备, 能够应对可再生能源源头特有的 100% 负载波动。

### 制氢的概念性工艺(PEM)



### 供货范围

按容量的技术规格

Division	Specification	H <sub>2</sub> Generator Model No. (PEM Electrolyzer System)					
		H <sub>2</sub> Gen 100	H <sub>2</sub> Gen 200	H <sub>2</sub> Gen 600	H <sub>2</sub> Gen 1000	H <sub>2</sub> Gen 2000	H <sub>2</sub> Gen XMW
PEM Stack	Rated Power	50kW	100kW	300kW	500kW	1MW	2MW
Hydrogen Production	Volume (Nm <sup>3</sup> /hr) @ system outlet	10	20	60	100	200	400
	Water Consumption (Liter/hr)	Tap Water for DI Water	25	50	140	240	480
DI Water		11	22	66	110	220	440
	DI Water (Conductivity)	0.05 ~ 0.1μs/cm (Up to 6 barG)					
Utility (Option)	Cooling Water (kg/h) [based on closed loop]	6,400	12,800	38,000	64,000	128,000	256,000
	Chilled Water (kg/h) [based on closed loop]	90	180	530	880	1,750	3,500
Installation Footprint	Installation Footprint (m <sup>2</sup> )	28	28	31	31	62	62
	Containerized Size	30ft x 1ea	30ft x 1ea	40ft x 1ea	40ft x 1ea	40ft x 2ea	40ft x 2ea

### 参考列表

<p><b>50kW</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 10Nm<sup>3</sup> per hour</li> <li>· Delivery : 2022</li> <li>· H<sub>2</sub> Purity : 99.999%</li> </ul>	<p><b>100kW</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 20Nm<sup>3</sup> per hour</li> <li>· Delivery : 2023</li> <li>· H<sub>2</sub> Purity : 99.999%</li> </ul>	<p><b>300kW</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 60Nm<sup>3</sup> per hour</li> <li>· Delivery : 2023</li> <li>· H<sub>2</sub> Purity : 99.999%</li> </ul>
<p><b>500kW</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 100Nm<sup>3</sup> per hour</li> <li>· Delivery : 2023</li> <li>· H<sub>2</sub> Purity : 99.999%</li> </ul>	<p><b>1MW</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 200Nm<sup>3</sup> per hour</li> <li>· Delivery : 2024</li> <li>· H<sub>2</sub> Purity : 99.999%</li> </ul>	<p><b>2MW</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 400Nm<sup>3</sup> per hour</li> <li>· Delivery : 2025</li> <li>· H<sub>2</sub> Purity : 99.999%</li> </ul>

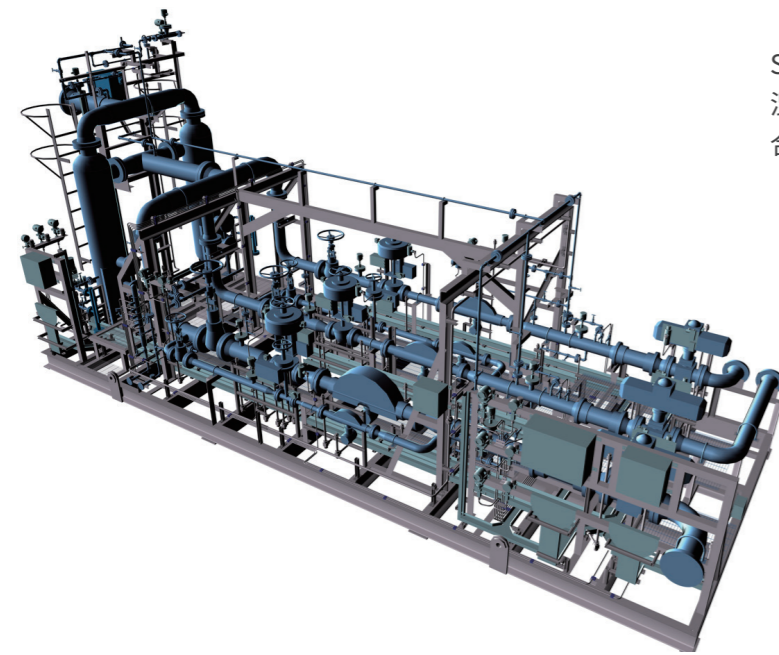
# SUN-FGMS<sup>®</sup>

燃料气混合系统

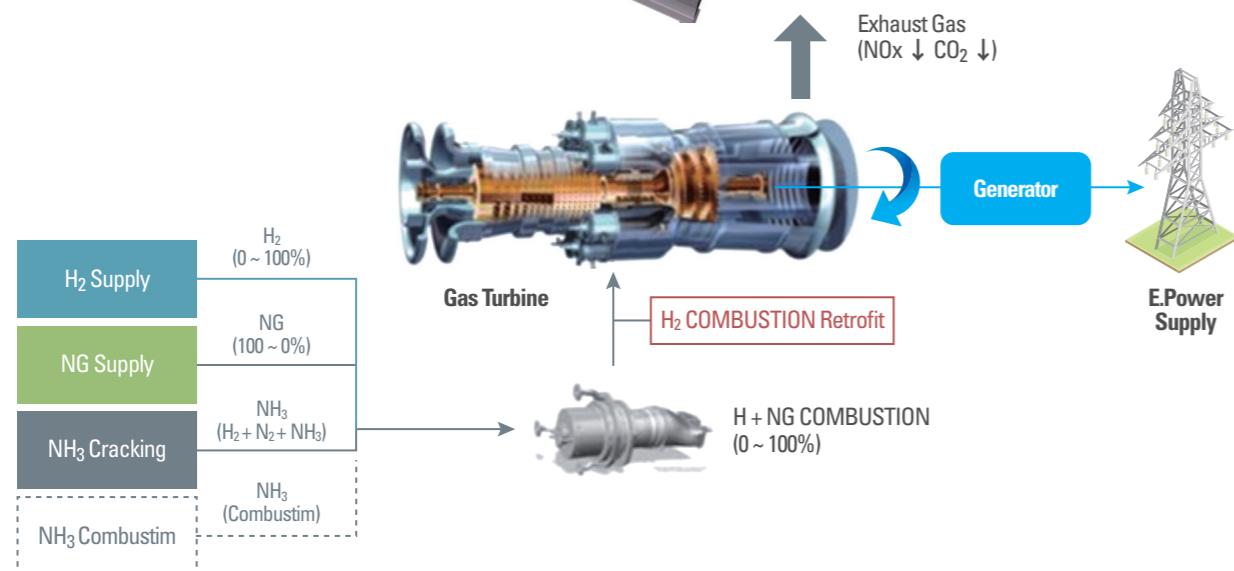


# ONSHORE & OFFSHORE MODULES

陆上/海上模块



SUNBO的混合站是一种设备,用于注入并混合氢气和LNG天然气,通过控制模块将混合气体输送到燃气轮机。

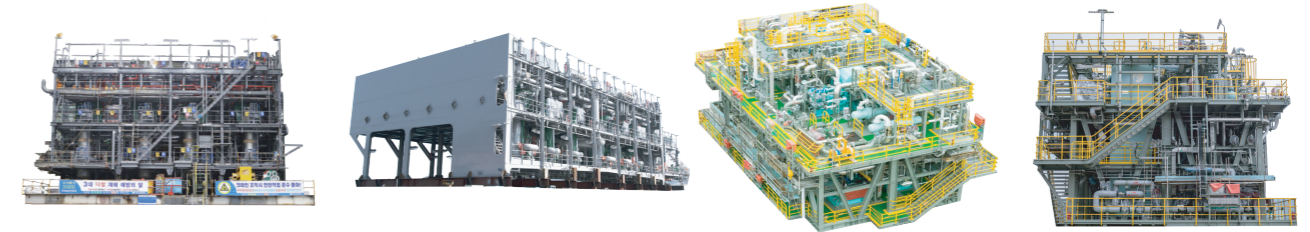


## REGASIFICATION MODULE

Product	PADUS FSRU	SWAN FSRU	BOTAS FSRU
Client	HHI	HHI	HHI
Delivery	2018	2018-19	2018-19

## LIQUEFACTION MODULE

Product	LNG SYSTEM TEST PLANT
Client	SHI
Delivery	2020

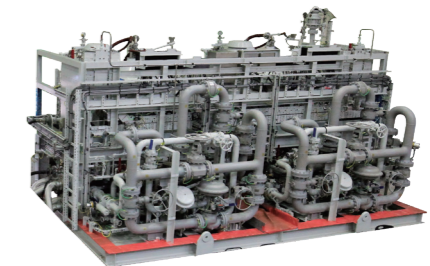


## HANWHA TOTAL CHEMICAL PLANT Project

Product	Cold Box Package
Client	KSL
Delivery	2018

## EGINA FPSO Project

Product	Slop Water Treatment System
Client	GEA WESTFALIA
Delivery	2007



## SHWE PLATFORM Project

Product	Produced Water Treatment System
Client	GPS
Delivery	2011

## PETRONAS FLNG Project

Product	Pipe Process Module
Client	DSME
Delivery	2014



# MARINE MODULE

## 船舶模块

### 流体处理系统

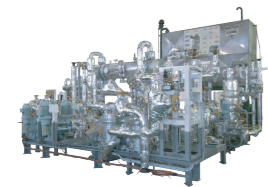
我们自主研发和设计系统, 能够处理并向各类发动机及其他组件供应燃料和流体, 并将这些系统提供给客户。



H.F.O & L.O Purifier Unit



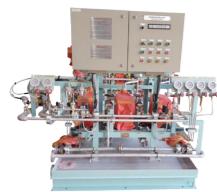
C.F.W Pumps Unit



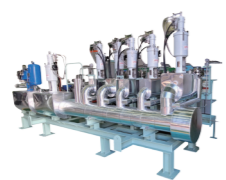
M/E & G/E & F.O Supply Unit



M/E L.O Filter Unit



NaOH Dosing Supply System



N/G Supply Control System



Main Central Cooler Unit



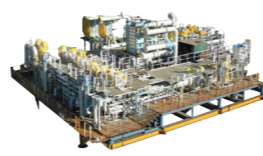
Mixing Station (H<sub>2</sub> + N/G)

### 模块化

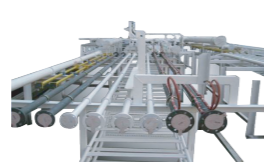
我们根据客户的需求, 将船舶和海上/陆上工厂的各种设备和管道整合成模块。我们还提供生产设计和采购服务。



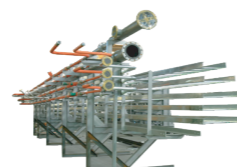
TANK TOP Unit with Block



E/R TANK TOP Unit



Under Deck Unit in ER



Passageway Unit for LNGC



Regasification Module



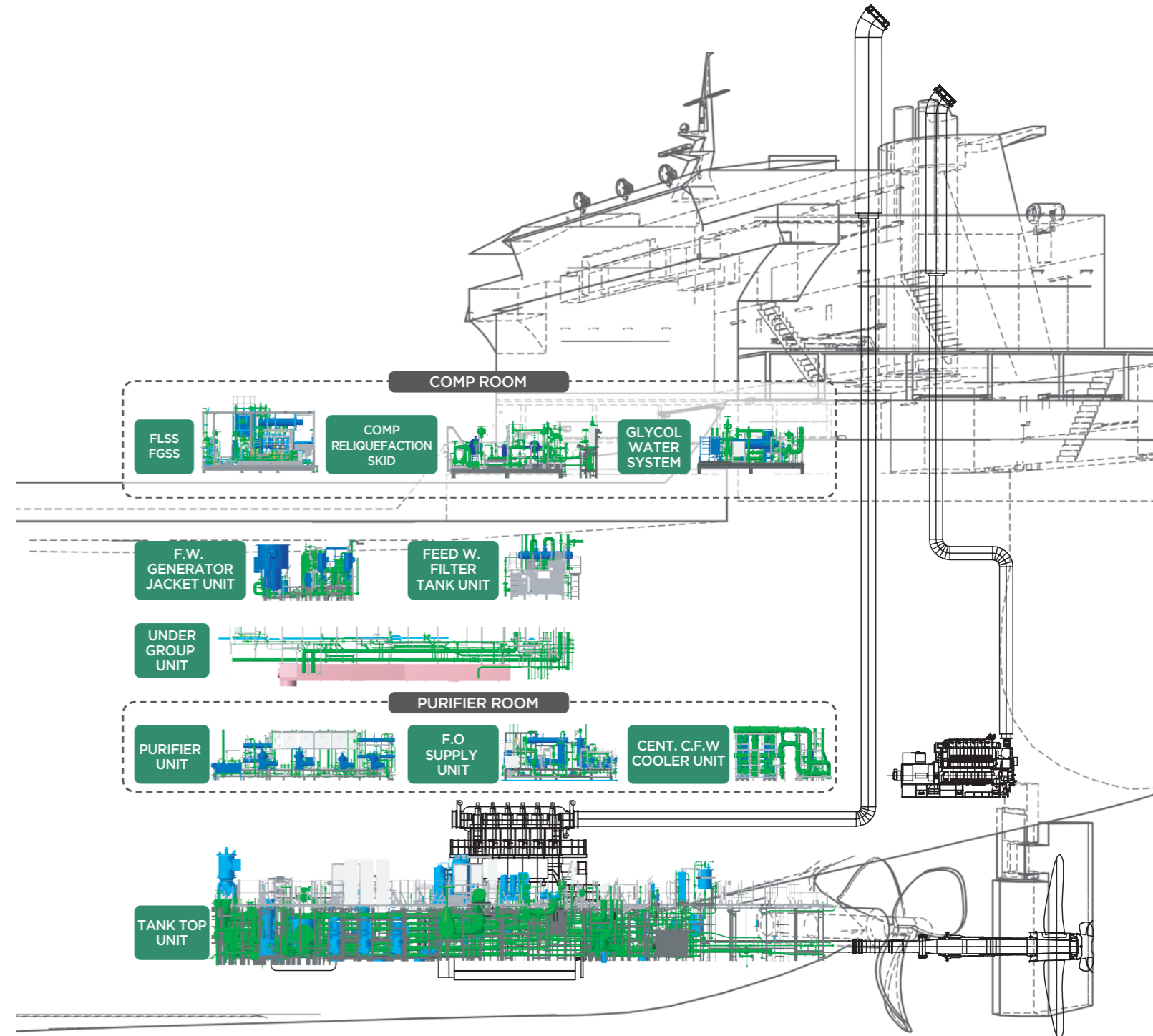
Deoxygenation Package



Pipe Process Module



Cold Box



# 气体系统测试设施

# SUNBO Family 全球业务网络

Test Facility (LN2 Tanks)



Test Facility (Onshore FGSS)



FGSS/FLSS Control



OTS for FGSS/FLSS



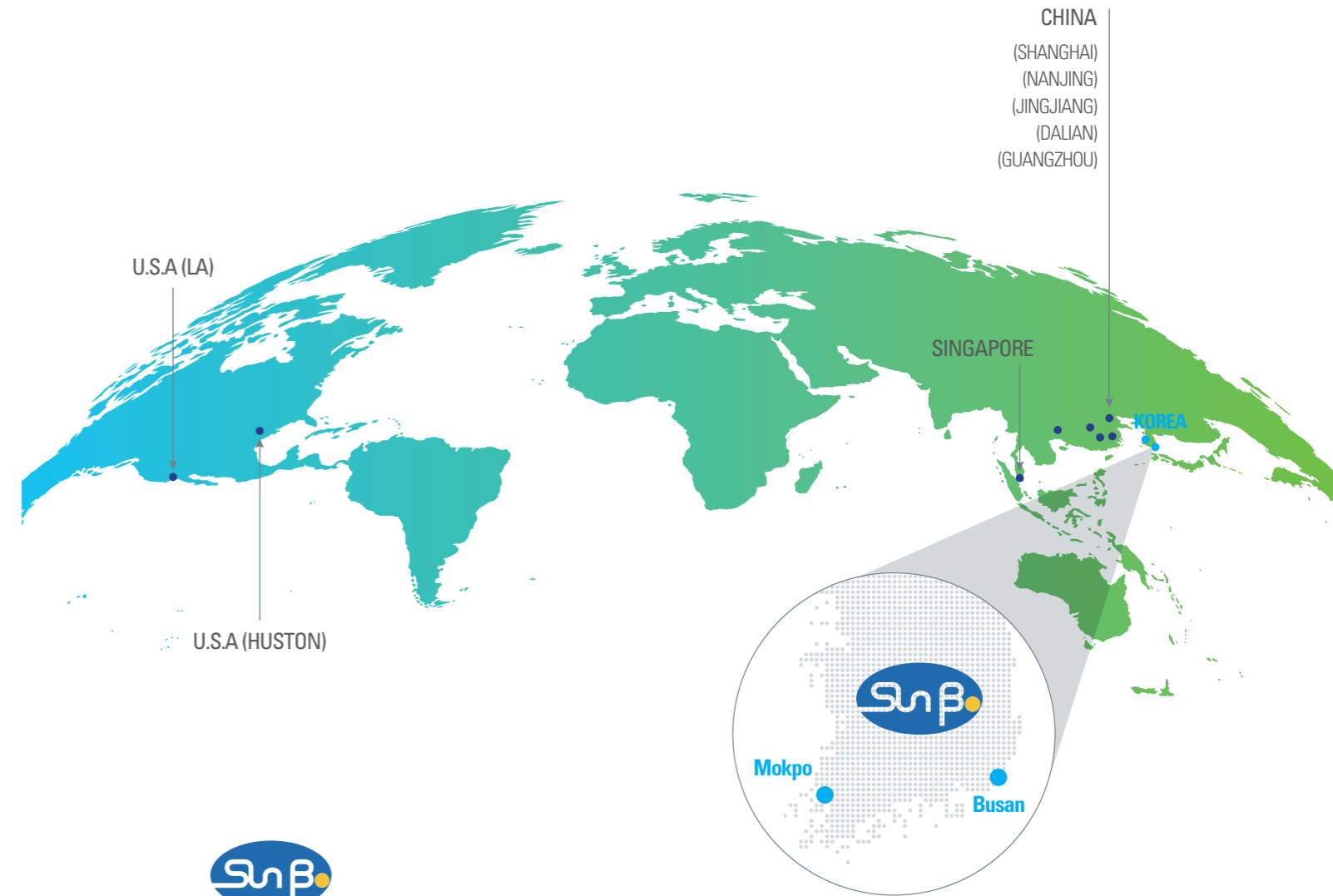
Test Facility



Utility system for Test



SUNBO工厂的测试设施可用于测试多种气体系统, 如燃气供应系统(FGSS)、再液化系统、再冷凝系统和BOG压缩机系统等。该测试设施是一个陆上气体供应系统, 能够生成高压和低压的低温气体流, 以测试各种气体系统。通过此设施, 我们可以确保在向客户供应产品之前, 验证系统的可靠性和可操作性。



**KOREA**

- Busan
- Mokpo

**CHINA**

- Shanghai
- Nanjing
- Jingjiang
- Dalian
- Guangzhou

**SINGAPORE**

- Sunbo Partners PTE Ltd.

**U.S.A**

- Huston
- LA
- Sunbo Angel Partners LLC
- Sunbo Angel Energy Innovation II LLC

# 船宝的社会责任与贡献活动



# SUNBO 工厂状态



## 支持弱势群体和遭遇困难的家庭



### 国内

我们积极履行责任，作为“世界宣明会”、“绿色贵族俱乐部”及“荣誉协会”的一员



### 国外

为需要教育服务的孩子们提供支持



### SUNBO INDUSTRIES



DADAE #1 (Head Office)

- 8,265m<sup>3</sup>
- System Packages
- Purifier Room Unit
- FO Supply Unit
- Package Unit
- Stern Tube Unit



DADAE #2

- 16,530m<sup>3</sup>
- LNG FGSS
- LNG HP Pump System
- Reliquefaction System
- Under Group Unit / Passage Unit / T/TOP Unit

### SUNBO PEACE



GIMHAE

- 26,446m<sup>3</sup>
- Piping - Carbon Steel
- Piping - Stainless Steel and Alloys

### SUNBO UNITECH



GUPYEONG (Head Office)

- 21,500m<sup>3</sup>
- 145m long Quay
- System Packages
- T/TOP Unit of large size
- Main Deck Unit



DAEBUL

- 103,905m<sup>3</sup>
- LNG System packages (BOG Comp., Regas etc.)
- Shipbuilding unit (Main Deck, Tank Top etc.)
- Energy Solution (H<sub>2</sub> Production, Carbon Capture, Waste Recycle)

### SUNBO HITECH



YEONGAM

- 11,250m<sup>3</sup>
- T/TOP Unit
- Purifier Room Unit
- Package Unit
- Under Group Unit

### SUNBO ANGEL PARTNERS



- Established in 2016
- Startup investments
- ICT
- Biotechnology
- S/W and H/W Technology
- Joint Ventures
- Company buildings
- M & As

### LIGHTHOUSE COMBINED INVESTMENT



- Venture Capital with
- 7 investment funds
- \$100M AUM
- 60 Portfolio companies
- Industrial & Energy
- Bio & Healthcare
- Consumer IT & Fintech
- Content

### SUNJAE SCHOLARSHIP FOUNDATION



- India-1 Kindergarten
- Congo-1 Elementary School
- Nepal-4 Elementary School
- Uganda-3 Elementary School
- Bangladesh-2 Education Center
- Ghana-Under Construction