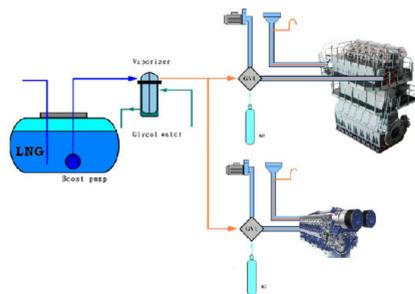


多样化的低压供气系统集成方案

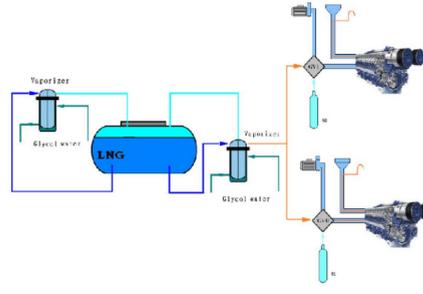
01 LNG加压气化方案

用于低压二冲程内燃机和供气压力 $\geq 6$ bar的四冲程内燃机工况；配置低压LNG储罐，潜液泵可根据需要布置于LNG储罐外或罐内。



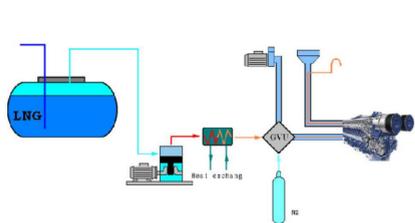
02 储罐气体增压+LNG气化方案

用于供气压力 $\leq 7$ bar的工况；配置LNG承压储罐( $\leq 10$ bar)。



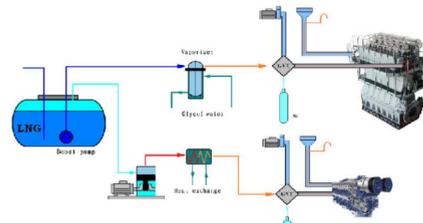
03 BOG压缩机回收方案

用于供气压力 $\leq 6$ bar,有大量BOG的工况；LNG储罐可任意选择。



04 LNG加压再气化+BOG压缩机回收方案

用于二冲程内燃机、供气压力 $\geq 6$ bar的四冲程内燃机，有少量BOG的工况。配置低压LNG储罐；

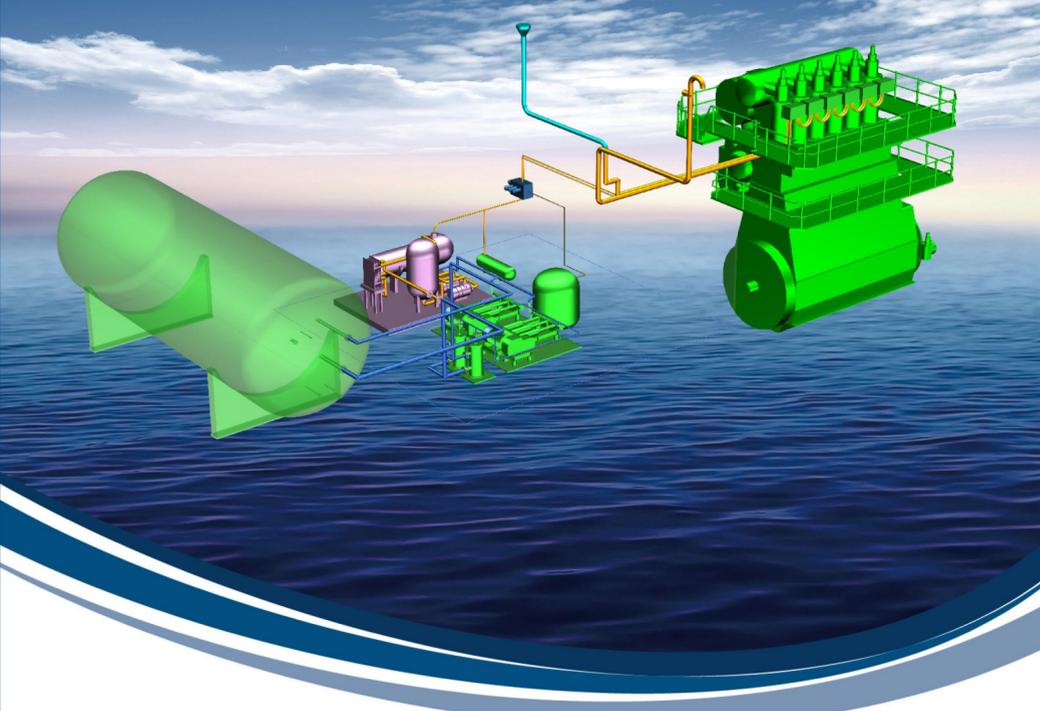


中船动力(集团)有限公司  
沪东重机有限公司  
应用技术所  
王涛  
电话: 13917621032  
邮箱: wt51803@hnm.com.cn

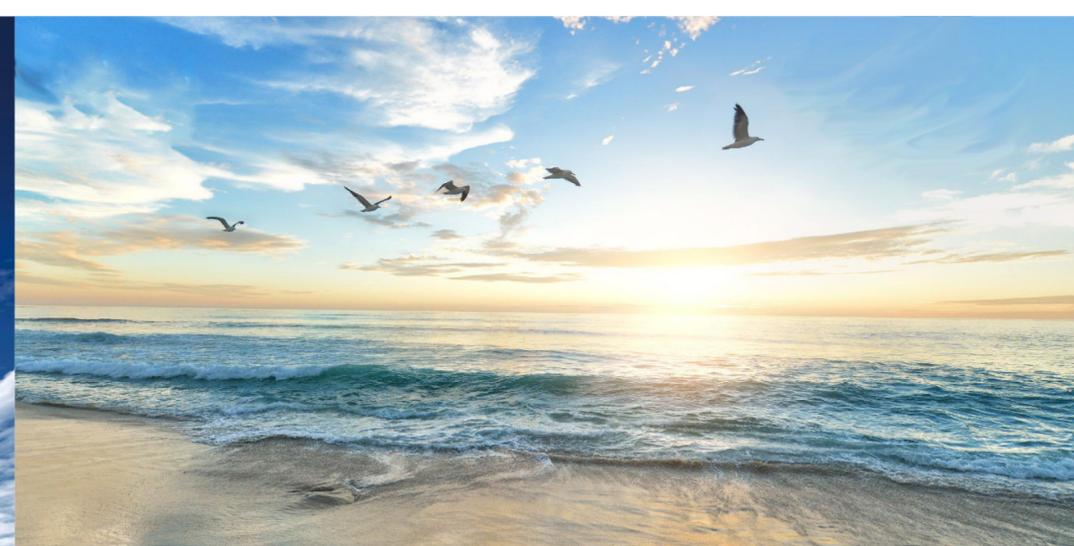
中船动力(集团)有限公司  
沪东重机有限公司  
应用技术所  
孙振强  
电话: 13917561081  
邮箱: 60000544@hnm.com.cn

中船动力(集团)有限公司  
沪东重机有限公司  
应用技术所  
高峰  
电话: 13564648488  
邮箱: 60000329@hnm.com.cn

# 船用LNG燃料供应系统



**CSSC** 中船动力(集团)有限公司  
CSSC Power (Group) Co., Ltd.

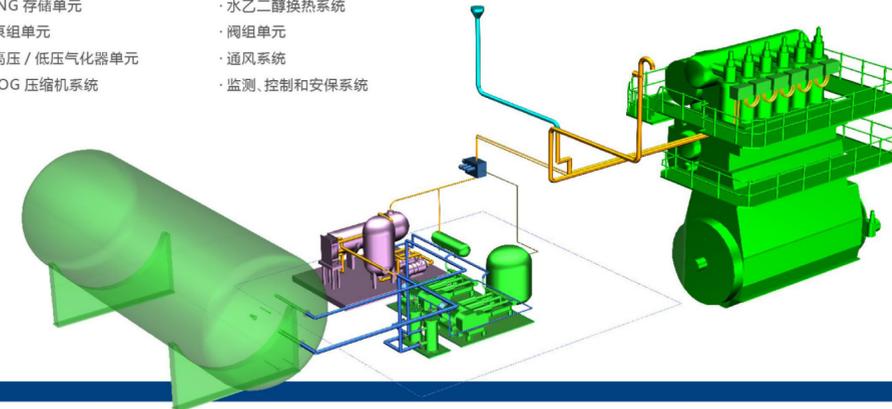


## iGAS 双燃料柴油机供气系统

双燃料柴油机供气系统 intelligent fuel GAs Supply system (iGAS)是将液态的LNG通过加压、调压控制、气化等流程转变为满足柴油机进气要求的燃料气体的系统。系统按供气压力不同可分为高压供气系统和低压供气系统，分别满足MDT-ME-GI系列低速双燃料柴油机和WinGD-X-DF系列低速双燃料柴油机、各型中速双燃料柴油机的供气需求。针对客户不同的主机和辅机配置方案，我们可以定制化提供各种天然气供气解决方案及系统集成服务。

供气系统(iGAS)主要由以下单元组成

- LNG存储单元
- 泵组单元
- 高压/低压气化器单元
- BOG压缩机系统
- 水乙二醇换热系统
- 阀组单元
- 通风系统
- 监测、控制和安保系统



供气系统基本原理

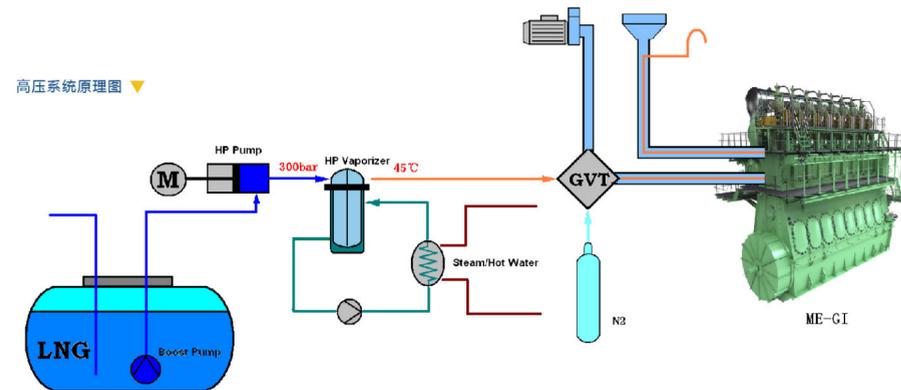
- **高压供气系统:** LNG储罐→低压泵→高压泵→高压气化器→阀组单元→双壁管→双燃料柴油机  
**适用机型:** MDT-ME-GI系列低速双燃料柴油机
- **低压供气系统:** LNG储罐→低压泵→低压气化器→阀组单元→双壁管→双燃料柴油机  
**适用机型:** WinGD-X-DF系列低速双燃料柴油机、其它品牌中速双燃料柴油机
- **低压供气系统:** LNG储罐(+自增压气化器)→低压气化器→阀组单元→双壁管→双燃料柴油机  
**适用机型:** WinGD-X-DF系列低速双燃料柴油机、其它品牌中速双燃料柴油机

## 高压供气系统

高压供气系统主要用于 MDT 公司的 ME-GI 系列低速双燃料柴油机供应高压燃气，供气压力随柴油机负荷变化而变化，最高压力可达 300bar。对于不同船型，高压供气系统可选择压缩机和高压泵两种方案，前者适用于 LNG 运输船舶，后者则适用于各种类型的 LNG 动力船舶。其中高压泵供气方案，因其配置灵活，适用船型广，该方案已被 LNG 动力船舶广泛选用。其主要组成设备有 LNG 储罐、低压泵、高压泵、高压气化器、水乙二醇换热系统、阀组单元(GVT)以及通风双壁管等。

对于常规船型，需要为双燃料柴油机增加配备作为天然气燃料舱的 LNG 储罐，系统通过低压泵将 LNG 输送至高压泵，再由高压泵将 LNG 增压至双燃料柴油机需求的压力，高压的 LNG 经高压气化器被加热气化形成高压天然气，高压天然气经阀组单元供给双燃料柴油机。

高压系统原理图



典型机型 FGSS 配置参数表:

典型机型	主机功率(KW)	LNG 流量(m³/h)	配电需求功率(KW)	需外部供热功率(KW)
5S50ME-C8-GI	8300	2.6	35	230
5S60ME-C8-GI	11900	3.7	50	320
6G70ME-C9-GI	21840	6.7	90	580
7G80ME-C9-GI	32970	10	130	870
10S90ME-C9-GI	58100	17.7	220	1550

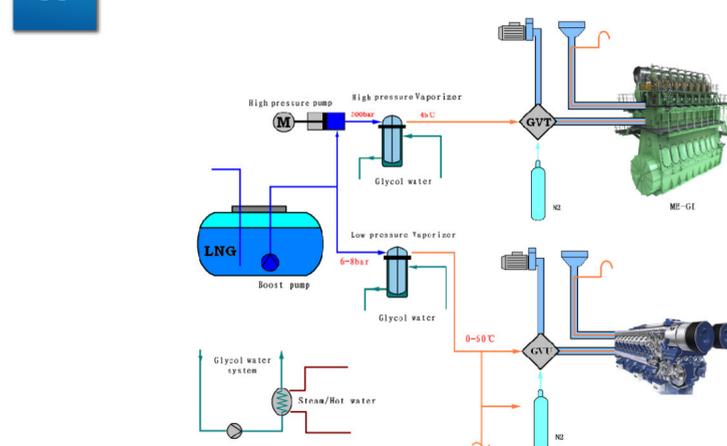
注: 计算用 LNG 的 LCV 为 50000kJ/kg, 密度为 450kg/m³。实际供应的产品可以覆盖 MDT 所有 ME-GI 机型。

## 系统特点

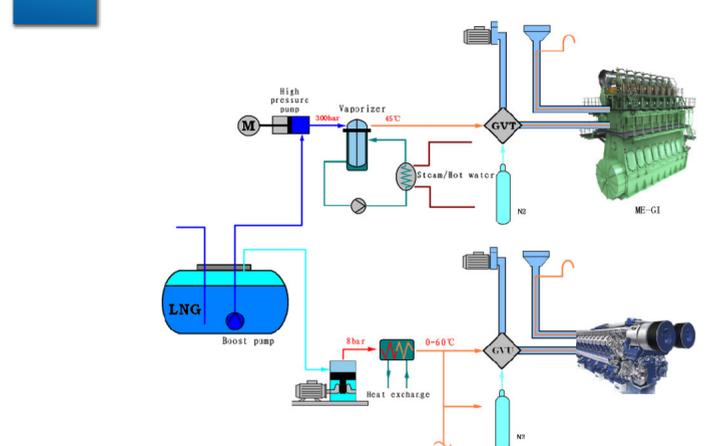
- 高压泵供气方案适用船型广, 系统布置灵活, 能耗相对较低
- 高压泵通过变频调压, 供气压力精确稳定, 响应快速
- 选用水 - 乙二醇作为中间换热介质, 气化器内部不会冻结, 有效提升系统运行可靠性
- 供气系统功能模块可根据不同项目灵活配置, 满足不同客户的定制化设计需求

## 多样化的高压供气系统集成方案

### A 高压系统 (ME-GI 主机) & 低压系统 (中速机) 集成方案1



### B 高压系统 (ME-GI 主机) & 低压系统 (中速机) 集成方案2



## 低压供气系统

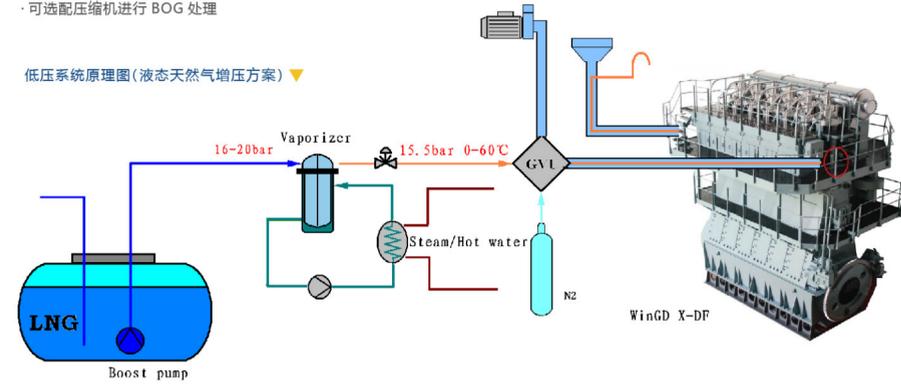
低压供气系统主要用于 WinGD 公司的 X-DF 系列低速双燃料柴油机以及 MDT 和 WCH 中速双燃料柴油机供应低压燃气。供气系统向阀组单元供应恒定压力的燃气，实际进机燃气压力由阀组单元根据柴油机负荷变化进行调节。X-DF 双燃料低速柴油机供气压力为 15.5bar，中速双燃料柴油机供气压力 6bar 左右。

对于不同船型，低压供气系统可选用液态天然气增压和气体增压式两种方案，前者主要适用于 BOG 生成量较大的 LNG 运输船舶，后者可广泛适用于 LNG 运输船舶和集装箱船舶、散装货船舶、化学品运输船舶等以 LNG 作为主要燃料的船舶。

## 系统特点

- 储罐设计压力低, 降低储罐成本
- 潜液泵储罐内布置, 节省空间
- 潜液泵可罐外布置, 便于维护
- 可选配压缩机进行 BOG 处理

低压系统原理图 (液态天然气增压方案)

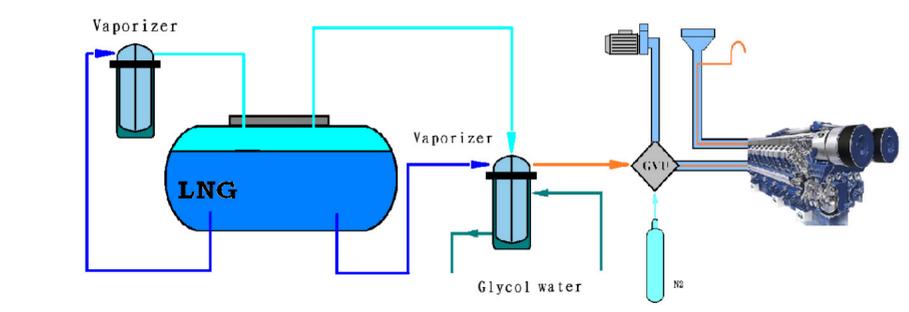


典型机型 FGSS 配置参数表:

典型机型	主机功率(KW)	LNG 流量(m³/h)	配电需求功率(KW)	配电需求功率(KW)
5X52DF	7450	2.45	20	275
5X62DF	11925	3.87	20	435
7X72DF	22575	7.34	26	826
7X82DF	30240	9.79	35	1101
8X92DF	42560	13.75	35	1547
12X92DF	63840	20.63	60	2320

注: 计算用 LNG 的 LCV 为 50000kJ/kg, 密度为 450kg/m³。实际供应的产品可以覆盖 WinGD 所有 X-DF 机型。

低压系统原理图 (气体增压式方案)



## 系统特点

- 储罐工作压力高, 直接进行 BOG 处理
- 空浴式气化器进行压力调节
- 无需潜液泵、压缩机, 节省成本及空间, 降低能耗和维护费用



典型功率段主辅机 FGSS 配置参数:

典型主机功率(kW)	主要机型	CNG 流量(Nm³/h)	供气压力(bar)	需外部供热功率(KW)
1000	四冲程气体机 / 双燃料机	244	5-8	46
2000	四冲程气体机 / 双燃料机	489	5-8	92
3000	四冲程气体机 / 双燃料机	733	5-8	138
5000	四冲程气体机 / 双燃料机	1222	5-8	230
8000	四冲程双燃料机	1956	5-8	368
10000	四冲程双燃料机	2444	5-8	460
15000	四冲程双燃料机	3667	5-8	690
20000	四冲程双燃料机	4889	5-8	920