



指导性文件  
**GUIDANCE NOTES**  
GD06—2008

中 国 船 级 社

# 气体燃料动力船检验指南

**GUIDELINES FOR SURVEY OF GAS FUELLED  
ENGINE INSTALLATIONS IN SHIPS**

2008

人 民 交 通 出 版 社



指导性文件  
**GUIDANCE NOTES**  
GD06—2008

中 国 船 级 社

# 气体燃料动力船检验指南

**GUIDELINES FOR SURVEY OF GAS FUELLED  
ENGINE INSTALLATIONS IN SHIPS**

2008

北 京  
BeiJing

# 目 录

第1章 通 则	1
1.1 适用范围	1
1.2 附加标志	1
1.3 定义	1
1.4 等效	2
1.5 图纸和资料	2
1.6 检验	4
第2章 船舶布置和系统设计	8
2.1 材料的要求	8
2.2 处所位置和分隔	8
2.3 进口和其他通道的布置	8
2.4 气体管路的设计	8
2.5 系统构造	11
2.6 机器处所内的气体供应系统	12
2.7 气体燃料的存储	13
2.8 机器处所外燃料加装系统和分配系统	14
2.9 通风系统	15
第3章 消防	18
3.1 一般规定	18
3.2 防火	18
3.3 灭火	18
3.4 探火和失火报警系统	19
第4章 电气系统	20
4.1 一般规定	20

第 5 章 控制 监测和安全系统·····	21
5.1 一般规定·····	21
5.2 监 控·····	21
5.3 气体探测·····	22
5.4 气体供应系统的安全功能·····	22
第 6 章 气体燃料发动机·····	25
6.1 一般规定·····	25
6.2 双燃料发动机的功能要求·····	25
6.3 单燃料燃气发动机的功能要求·····	26

# 第1章 通则

## 1.1 适用范围

1.1.1 《气体燃料动力船检验指南》(以下简称本指南)适用于 20m 及以上以液化石油气和压缩天然气为燃料的内燃机动力装置的钢质船舶。

1.1.2 内燃机作为船舶动力装置如采用压缩天然气为燃料,其可以作为单一燃料发动机或双燃料发动机,对于双燃料发动机,除满足本指南要求外,还应满足《钢质海船入级规范》第3篇第9章附录1的要求。

1.1.3 液化石油气以液态方式储存在船上,压缩天然气以气态方式储存在船上。

1.1.4 以气体燃料为动力的船舶除满足本指南要求以外,尚应满足相关法规和规范的要求。

## 1.2 附加标志

凡符合本指南要求入级的气体燃料动力船,可在本社规定的入级符号后加注如下附加标志:液化石油气为燃料的动力船: LPG Fuel System。

压缩天然气为燃料的动力船: CNG Fuel System。

双燃料动力船: Dual Fuel System。

## 1.3 定义

除另有规定外,本指南定义如下:

(1) 液化石油气(LPG): 是在石油提炼过程中产生的,常温和常压下呈气态,通过增压和降温可使之保持液态的轻质碳氢化合物的混合物,其基本成分为丙烷、丙烯、丁烷、丁烯等。

(2) 压缩天然气(CNG): 是从油气田产生的,常温常压下呈气态,主要成份为甲烷和少量的丙烷、丁烷等。该气体通常通过高压压缩储存在气罐中。

(3) 危险性: 在本指南中包括火灾,爆炸,低温和压力。

(4) 储气罐: 系指船上用于储存气体燃料(包括液化气体燃料)的压力容器;储气罐可分为固定式和可移动式两种。

(5) 气罐处所: 系指船上用于存放储气罐的固定处所。

(6) 围蔽处所: 系指由舱壁和甲板所围成的封闭处所,但可以有门窗。

(7) 半围蔽处所：系指由于具有舱壁、甲板等结构，以致其自然通风条件与在开敞甲板有显著的差异，且其布置可限制气体发生扩散的处所。

(8) 开敞处所：通过自然通风，可燃气体能迅速扩散的处所。

(9) 起居处所：指公共空间、走廊、电梯、办公室、娱乐休闲场所等类似空间。

(10) LEL：指可能引起爆炸的最低气体浓度极限点。

(11) 气体危险区域：系指爆炸性气体环境存在或可能出现的数量足以需要对机械和电气设备在结构、安装、和适用上采取特别防护的区域。

(12) 气体安全区域：系指气体危险区域以外的处所。

(13) 高压管：系指最高工作压力高于1Mpa的管系。

(14) 互锁气体阀：系指安装在每台发动机气体燃料供应管路上的1套自动阀（3只），其中2只串接在通向发动机的气体燃料管路上，第3只安装在处于2只串接阀之间的气体燃料透气管上，该透气管应通向露天的安全位置。

(15) 双燃料发动机：是指既可以以气体为燃料，又可以燃烧燃油的内燃机。

(16) 主气体燃料阀：是一个位于每个发动机气体供应线上的自动阀，它位于机舱外面，尽可能靠近气体加热器（如设有）。

#### **1.4 等效**

对本指南要求船上应装设或配备的特定的附件、材料、仪器、设备的部件或其型号，或应采取的任何特别措施，或应符合的任何程序或布置，本社可允许在该船上装设或配备任何的附件、材料、仪器、设备的部件或其型号，或采取任何其它的措施，或符合任何其它的程序或布置，但须通过试验或其它方法，确认其至少与本指南要求者具有同等效能。但不能允许用操作方法或程序替代本指南规定的特定的附件、材料、仪器、设备的部件或其型号。

#### **1.5 图纸和资料**

气体燃料动力船除按本社相关规范的要求提交图纸资料外，还应将下列图纸资料一式三份提交本社批准：

(1) 显示下列处所位置的布置图

——机器处所和锅炉间、起居处所、服务处所和控制站；

——储气罐和气罐处所；

——气泵和压缩机室（如有）；

- 带有岸接头的气体管路；
- 气罐舱口、透气管和通向储气罐的其它开口的布置；
- 气泵室、压缩机室和其他气体危险处所的通风管、门和开口布置；
- 通向起居处所、服务处所和控制站的入口、空气进口的布置；
- 气体危险处所和区域。

(2) 储气罐及其设计细节的相关资料

- 储气罐图，包括焊缝的无损检测、强度和罐体密性试验的资料；
- 储气罐的支撑结构图；
- 储气罐材料和气体管路系统说明书；
- 储气罐焊接工艺规格书；
- 储气罐设计载荷和结构分析技术文件。

(3) 下列管系图及相关技术文件

- 气体管系图和说明，包括安全释放阀透气管路；
- 支管、回管、弯头、伸缩接头和波纹管等类似装置的技术文件；
- 气体管路系统中法兰、阀和其它装置的图纸和说明；
- 气体管路的材料、焊接、焊后热处理和无损检测试验技术文件；
- 气体管路压力试验（强度和密性试验）技术文件；
- 包括阀门、附件以及气体（液体或蒸汽）操作相关设备在内的所有管系的功能试验

大纲；

- 管路电气接地技术文件；
- 在切断通岸接头之前从燃料管中去除燃料的措施的技术文件；
- 与气体燃料系统有关的冷却水系统或热水系统（如有）。

(4) 安全释放阀的图纸和详细设计

- 安全释放阀和压力/真空释放阀以及相连透气管路的图纸和技术文件；
- 气罐安全释放阀所需容量计算书；
- 改变储气罐安全释放阀设定压力应使用的程序和技术文件；
- 安全阀释放阀透气管桅的计算：位置、高度等详细资料。

(5) 下列设备和系统的详图

- 带有报警装置的气闸位置和结构图（如设有）；
- 气密舱壁贯穿图（如设有）；

——设有气体燃料系统的处所内机械通风系统布置图和说明,反映风扇和其电动机的容量和布置。通风机风扇的转动部分和外罩的图纸和材料的技术文件;

——可能发生泄漏的液体管路下方船体钢板的防护和说明,如通岸接头处和泵密封处等;

——气罐的除气和惰化的管路系统布置图和说明;

——对于固定气体探测和报警装置:探头、报警装置和报警点布置图以及电缆敷设图;

——气泵室、压缩机室和气罐处所的舱底和疏排水系统布置图;

——发动机排气系统图。

#### (6) 消防设备和系统图

——水雾系统(包括管路、阀门、喷嘴和附件)布置图和说明;

——穿过围蔽处所的气体管路所需通风导管的布置图;

——位于甲板下的气罐处所通风管布置图,(如适用);

——储气罐和通风导管火灾探测系统布置图;

——储气罐和管路、气罐处所通风管道耐火绝缘布置图;

——干粉灭火装置布置图。

#### (7) 下列电气系统

——气体危险区内所有电气装置布置图;

——本质安全电路单线图;

——认可防爆设备清单。

#### (8) 下列控制和监控系统

——气体探测系统;

——气罐监控系统;

——气体压缩机控制和监控系统;

——燃气发动机控制和监控系统;

——气体动力船发动机操作手册。

## 1.6 检 验

### 1.6.1 一般规定

1.6.1.1 所有检验程序、检验方式、检验种类、检验间隔期、检验条件、检验前准备、检验和试验要求、检验的名词术语和定义以及船舶图纸、图表、文件、资料、证书、记录和



报告等的保存应按本社《国内航行海船入级规则》的有关规定执行,对于内河船,应按照《内河船舶入级规则》的有关规定执行。

## 1.6.2 建造中检验

1.6.2.1 新建船舶在开工前除按本社相关规范的要求提交审核的图纸资料外还应补充本指南1.5所列图纸资料提交本社审查批准:

1.6.2.2 新建船舶的建造检验尚应增加的项目:

- (1) 气体发动机的安装和试验;
- (2) 供气系统的安装和试验;
- (3) 气体发动机机器处所、气罐处所通风系统的安装和试验;
- (4) 气体发动机遥控关闭装置的安装和试验;
- (5) 气体探头的安装位置、数量并进行气体探测报警系统的试验;
- (6) 防爆设备或防点燃设备的确认和安全检查。

## 1.6.3 建造后检验

1.6.3.1 年度检验: 除应遵守本社相关规范对年度检验的要求(如适用时)外, 尚应遵守下列要求:

- (1) 检查气罐处的密封设施是否处于满意状态;
- (2) 检查面向危险区域的上层建筑和甲板室端壁上的门、舷窗和窗等是否处于良好状态;
- (3) 检查工作处所的通风系统和气锁装置(如设有)以及居住处所的通风关闭装置是否处于满意状态;
- (4) 检查在遇到气体燃料出现泄漏时供保护船员用的任何特殊围闭处所的关闭装置和其他装置(如设有时);
- (5) 检查不经常进入的处所所用的手携式通风设备(如设有)是否处于满意状态
- (6) 检查为一旦气体泄漏时用的移动式 and (或) 固定式接漏盘或保护甲板的绝缘物是否处于正常状态(如设有时);
- (7) 检查储气罐液位指示仪是否处于工作状态以及高液位报警和高液位自动关闭系统是否处于满意状态;
- (8) 检查手动应急关闭系统以及压缩机自动关闭装置是否处于满意状态;
- (9) 检查气体燃料透气管路系统包括透气桅和防护网。对气体燃料管路上的膨胀接头、支架等应特别予以注意;

- (10) 检查储气罐压力释放阀的最大开启压力调定值；
- (11) 检查气体危险区域的电气设备是否处于良好状态。
- (12) 检查燃料气体泄漏探测系统，并对其进行试验，以确认其处于正常工作状态，必要时应用样气进行校核；
- (13) 检查防火和灭火装置，并试验起动一台主消防泵的遥控装置；
- (14) 检查水雾系统是否处于满意状态；
- (15) 检查干粉灭火系统是否处于满意状态。

1.6.3.2 中间检验：除应遵守本社相关规范对年度检验的有关要求（如适用时）和本章1.6.3.1的项目外，尚应遵守下列要求：

- (1) 确认管路和储气罐与船体电接地；
- (2) 普遍检查危险区域内的电气设备和电缆，以检查设备、装置和线路的缺陷。应测试电路的绝缘电阻，在保持合适的试验记录情况下，可考虑接受最近的测试读数；
- (3) 确认用于危险处所通风的机械通风扇已备有备件；
- (4) 燃气系统关于压力、温度和液位的仪表应进行目视检查，并应通过改变压力、温度和液位来进行对比试验。可接受无法接近的传感器进行模拟试验。此试验还应包括对报警和安全功能的试验；
- (5) 气体探测系统的管路的腐蚀和损坏情况应尽可能地进行目视检查，应对吸入点与分析装置之间的管路的完整性尽可能地进行验证。

(6) 电气设备：危险区域的电气设备应尽实际可能地进行下列方面检验：  
接地保护（接地点检查）、隔爆外壳完整性、电缆外护套损坏情况、正压型设备和相关报警设备的功能试验、空气闸保护处所（如设有）内的非合格防爆型电气设备电源切断系统试验和绝缘电阻测量。

1.6.3.3 特别检验：除应遵守本社相关规范中对特别检验的有关要求（如适用时）和本章1.6.3.2的项目外，尚应遵守下列要求：

- (1) 对储气罐作内部检查和外部检查（尽可能可行），应注意系固装置支撑处的板、塔结构、座子和管子连接件以及甲板贯通处的密封装置的完好情况。如果对结构的检查和气体泄漏监测系统的工作情况满意，航行记录表明无任何运行不正常情况，则对储气罐不要求作液压试验；
- (2) 对所有直接与储气罐连通的阀和旋塞应打开检查。对连接管应作内部检查（如实际可行）；

(3) 对储气罐的压力释放阀和真空释放阀应打开检查。对释放阀的调定值应作校核（如适用时）；

(4) 对燃料气体和液体管路上的压力释放阀的压力调定值应作校核；

(5) 对气体燃料管系上的阀进行校核，调整时，可将阀拆下，且可用空气或其他适用气体；

(6) 对惰性气体发生器进行检查，以确认其所产生的惰性气体是在技术规格范围内且该设备运行正常；

(7) 对惰性气体的分配阀和管路等作总体检查。对贮存惰性气体的压力容器应作内外部检查，对系固装置应作特别检查。应查明压力释放阀是否处于良好工作状态；

(8) 将气密舱壁上的轴封拆开，检查其密封装置；

(9) 将每台压缩机打开检查，检查运动部件、固定部件以及阀、阀座、密封压盖、释放设施、吸入滤器和滑油装置等。如验船师对校中和磨损情况认为满意，则对下轴瓦和曲拐箱轴封压盖可不拆开检查；

(10) 如储气罐包有绝缘物时，应拆去足够的绝缘物（特别是位于连接处和支撑处的绝缘物），以确定容器的状况；

(11) 对于包有绝缘物的管子，应拆去足够数量的绝缘物，使能确定管子的情况。对密封状况应作特别检查；

(12) 确认整个系统中的压力释放阀和（或）安全膜片处于良好状态；

(13) 对气体发动机除按本社规范有关柴油机的特检要求项目进行外，尚应进行如下检查：对气体管路的导管或罩壳作总体检验；对管道的排气或惰化装置应予检查；气体发动机在工作状态下进行操纵试验。