

# 团 体 标 准

T/CSMT-KJ—XXXX

## 船舶温室气体排放连续直接测量系统 第2部分 建设规范

Continuous Direct Measurement System for Greenhouse Gas Emissions from Ships -  
Part 2: Construction Specification

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国计量测试学会 发布



## 目 次

## 目录

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 建设原则 .....	2
5 点位选择 .....	2
6 仪器安装 .....	2
6.1 安装位置 .....	2
6.2 施工要求 .....	3
7 调试检测及验收 .....	3
7.1 总体要求 .....	3
7.2 标准物质要求 .....	3
7.3 调试检测内容 .....	3
7.4 系统验收方法 .....	4
参考文献 .....	8

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国计量测试学会碳测量与核算专业委员会提出。

本文件由中国计量测试学会归口。

本文件起草单位：招商局检测技术控股有限公司、北京中计碳汇科技有限公司、中国计量科学研究院、北京雪迪龙科技股份有限公司

本文件主要起草人：

# 船舶温室气体排放连续直接测量系统 第2部分 建设规范

## 1 范围

本文件规定了船舶温室气体排放连续直接测量系统在现场环境下涉及的监测点位选择、仪器安装、调试检测及验收要求。

本文件适用于船舶温室气体排放连续直接测量系统的现场设备安装和调试施工。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50093 自动化仪表工程施工与质量验收规范

GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准

HJ/T 76-2017 固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法

HJ/T 397 固定源废气监测技术规范

T/CIN 18-2023 内河船舶尾气在线监测系统应用规范

T/CSMT-KJ-XXX.1 船舶温室气体排放连续直接测量系统 第1部分 技术要求

## 3 术语和定义

T/CSMT-KJ-XXX.1界定的及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### **监测孔 monitoring ports**

为监测或采集废气样品，在废气排气筒/烟道外壁上监测断面处开设的孔口。

### 3.2

#### **采样点 sampling point**

在排烟通道中检测烟气参数或采集烟气样品的准确位置。

### 3.3

### 维护平台 **maintaining platform**

永久性安装在船上的具有稳定性、一定面积和承载负荷的带有防护装置的工作平台，供人员进行维护操作。

## 4 建设原则

- 4.1 安装位置应便于操作维护且不对船舶的正常运行产生不良影响。应符合 GB 50093 和 GB 50168 中安装施工要求。
- 4.2 安装监测系统前应收集被测船舶的基本信息，实地考察，并和船方负责人落实确认采样点、安装位置及供电电源、压缩空气、通讯等相关的路径，确定好船方施工所需要准备的物料。对安装监测系统可能带来的影响进行安全评估，确保系统的安全性和可靠性。
- 4.3 监测系统应持有船用产品证书或等效证明文件。
- 4.4 施工方按照船上施工作业要求进行施工方案编制、施工审核、施工核验。
- 4.5 设备方进行系统调试。
- 4.6 客户进行系统验收确认。

## 5 点位选择

- 5.1 采样点应位于烟道排放控制设备下游，优先选择在垂直管段，避开烟道弯头和断面急剧变化的部位。应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 6 倍直径，和距上述部件上游方向不小于 3 倍直径处。测试现场空间有限，很难满足上述要求时，采样断面与弯头的距离应大于烟道直径的 1.5 倍，如仍不满足，应和客户进行协商确定。
- 5.2 采样点应尽量位于采集烟道截面中心处。
- 5.3 采用船舶压缩空气系统作为监测系统吹扫用气，应安装过滤器和干燥器以去除船舶压缩空气中的杂质和水汽。
- 5.4 若船舶安装了脱硫脱硝装置，应将船舶温室气体排放连续直接测量系统安装在脱硫脱硝装置之后，不论是否开启脱硫脱硝装置，排放烟气均应汇总到一处排放。

## 6 仪器安装

### 6.1 安装位置

- 6.1.1 安装位置应便于操作维护且不对船舶的正常运行产生不良影响，应符合 GB 50093 和 GB 50168 中安装施工要求。
- 6.1.2 监测系统安装位置不应受环境光照、电磁辐射和船舶行驶过程中水滴溅射的影响。
- 6.1.3 监测系统安装位置应尽量避开尾气中凝结液滴的腐蚀与凝结阻塞。
- 6.1.4 安装监测系统的工作区域应设置一个防水低压配电箱，内设剩余电流动作保护器、

不少于 2 个 10A 插座，保证监测设备所需电力。

## 6.2 施工要求

- 6.2.1 施工方进行设备所需底座、法兰等的焊接、施工；
- 6.2.2 施工方进行设备所需电源、通讯网线等线路的部署；
- 6.2.3 施工方进行压缩空气汽包的准备、焊接及管路部署；
- 6.2.4 施工方进行系统的固定、安装；
- 6.2.5 调试人员进行系统的调试、验收工作；
- 6.2.6 安装施工不应影响船舶的正常运行产生不良影响，应符合 GB 50093 和 GB 50168 中安装施工要求。
- 6.2.7 烟道处安装监测设备处应做好密封。

## 7 调试检测及验收

### 7.1 总体要求

- 7.1.1 船舶温室气体排放连续直接测量系统安装后应进行采样管路以及监测管路的密封性检查，保证采样管路以及监测管路没有发生泄漏。
- 7.1.2 船舶温室气体排放连续直接测量系统安装后，应进行整个系统流程功能的调试，确认系统流程均可正常运行。
- 7.1.3 船舶温室气体排放连续直接测量系统安装后，应进行系统通讯链路的调试，确认系统对外输出运行正常。
- 7.1.4 船舶温室气体排放连续直接测量系统安装后应进行零点和量程标定。

### 7.2 标准物质要求

- 7.2.1 零点气体（零气）：纯度 $\geq 99.999\%$ 的氮气或不干扰测定的洁净空气，零气中二氧化碳浓度不超过  $400 \mu\text{mol/mol}$ ，含有其它气体的浓度不得干扰仪器的读数。
- 7.2.2 标准气体：市售有证标准气体，不确定度不超过 $\pm 2.0\%$ 。量程校准气体指浓度在（80%~100%）满量程范围内的标准气体。较低浓度的标准气体如不能满足不确定度要求，可以使用满足要求的高浓度标准气体采用等比例稀释的方式获得，等比例稀释装置的精密度应在 1.0%以内。

### 7.3 调试检测内容

船舶温室气体排放连续直接测量系统安装好后，需进行系统的运行调试，包含上电、通讯、功能的调试，也包含系统的零点、量程校准调试，并做好调试记录、校准记录，见附表

A.1, A.2。

## 7.4 系统验收方法

### 7.4.1 验收项目

应按照设计要求对系统进行验收，并记录，验收记录表格见附表 A.2, A.3。船舶温室气体排放连续直接测量系统的验收包含：

- 系统的证书、资料齐全性；
- 调试记录表、校准记录表的确认；
- 量程、零点核验合格；
- 备品备件的齐全性。

### 7.4.2 二氧化碳浓度技术指标验收

#### 7.4.2.1 零点校验

- a) 系统通入零气。
- b) 待读数稳定后记录零点读数 $Z_1$ 。
- c) 依据第一部分试验方法计算零点漂移 $Z_d$ 。
- d) 零点漂移验收测试结果应满足T/CSMT-KJ-XXX. 1技术指标要求。

#### 7.4.2.2 量程校验

- a) 系统通入高浓度（80%~100%的满量程）标准气体。
- b) 待读数稳定后记录标准气体读数 $S_1$ 。
- c) 依据第一部分试验方法计算量程漂移 $S_d$ 。
- d) 量程漂移验收测试结果应满足T/CSMT-KJ-XXX. 1技术指标要求。



## 附录 A

表 A.1 船舶温室气体排放连续直接测量系统调试记录表

船舶名称：

项目	内容	检查情况	备注
辅助设备	供电系统（稳压、UPS 等）检查		
	空气压缩机压力检查		
	压缩机排水检验		
	压缩空气过滤滤芯检查		
CO <sub>2</sub> 浓度监测设备检查	气密性检查		
	过滤器及管路检查		
	标气的有效期、钢瓶压力检查		
	测量数据检查		
	分析仪状态检查		
烟气参数监测系统检查	探头供电检查		
	系统气密性检查		
	流速、流量、烟道压力、烟温、湿度测量数据检查		
	反吹检查		
其他	制冷器供电及状态检查		
	通讯输出检查		
调试人		调试时间	
审核人		审核时间	
异常情况处理记录			
注 1：正常请打“√”；不正常请打“×”并及时处理并做相应记录			

表A.2 CO<sub>2</sub>-CEMS零点/量程漂移与校准记录表

船舶名称:

安装地点:

CO <sub>2</sub> -CEMS 生产商		CO <sub>2</sub> -CEMS 规格型号		校准日期	
安装地点				校准开始时间	
维护管理单位					

CO<sub>2</sub> 分析仪校准:

分析仪原理			分析仪量程			计量单位	
零点漂移校准	零气浓度值	上次校准后测试值	校前测试值	零点漂移 %F.S.	仪器校准是否正常	校准后测试值	
量程漂移校准	标气浓度值	上次校准后测试值	校前测试值	零点漂移 %F.S.	仪器校准是否正常	校准后测试值	

批准人:

校准结束时间:

表 A.3 船舶温室气体排放连续直接测量系统验收记录表

船舶名称:

监测系统名称/型号:

项目	内容	检查情况	备注
资料	系统相关证书检查		
	系统资料检查		
	调试记录表检查		
	校准记录表检查		
CO <sub>2</sub> 浓度监测设备	气密性核验		
	零点核验		
	量程核验		
烟气参数监测系统	流速/流量核验		
	烟温、湿度核验		
其他	备品备件检查		
	标气数量、压力检查		
验收结果			
验收人		验收时间	
注 1: 通过请打“√” ; 不通过请打“×”并做相应说明			

## 参考文献

- [1] GB/T 213 煤的发热量测定方法
  - [2] GB/T 384 石油产品热值测定法
  - [3] GB 475 商品煤样人工采取方法
  - [4] GB/T 4756 石油液体手工取样法
  - [5] GB/T 13609 天然气取样导则
  - [6] GB 17167-2006 用能单位能源计量器具配备和管理通则
  - [7] GB/T 19494.1 煤炭机械化采样 第1部分： 采样方法
  - [8] GB/T 22723 天然气能量的测定
  - [9] GB/T 27418-2017 测量不确定度评定和表示
  - [10] GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则
  - [11] DL/T 2376-2021 火电厂烟气二氧化碳排放连续监测技术规范
  - [12] RB/T 260-2018水泥企业温室气体排放核查技术规范
  - [13] HJ 870 固定污染源废气二氧化碳的测定非分散红外吸收法
  - [14] JJF 1001-2011通用计量术语及定义
  - [15] JJF 1010-1987 长度计量名词术语及定义
  - [16] JJF 1059.1 测量不确定度评定与表示
  - [17] DB37/T 3462-2018 固定污染源烟气流速在线监测超声波法
  - [18] 中国能源统计年鉴2013， 中国统计出版社
  - [19] 省级温室气体清单编制指南（试行）， 国家发展和改革委员会办公厅
-