



指导性文件  
GUIDANCE NOTES  
GD22-2016

中国船级社

# 船舶废气清洗系统预设指南 (2016)

生效日期：2016 年 11 月 1 日

---

# 目 录

|                         |   |
|-------------------------|---|
| 前言.....                 | 1 |
| 第 1 章 通则.....           | 2 |
| 1.1 适用范围 .....          | 2 |
| 1.2 定义与缩写 .....         | 2 |
| 1.3 附加标志 .....          | 3 |
| 1.4 图纸资料 .....          | 3 |
| 第 2 章 EGC 系统预设要求.....   | 5 |
| 2.1 一般要求.....           | 5 |
| 2.2 匹配设计.....           | 5 |
| 2.3 排气背压 .....          | 6 |
| 2.4 脱硫塔 .....           | 6 |
| 2.5 分舱与稳性.....          | 6 |
| 2.6 脱硫剂加注与储存 .....      | 6 |
| 2.7 脱硫剂、碱液/浆液制备与供应..... | 7 |
| 2.8 洗涤水系统 .....         | 7 |
| 2.9 脱硫渣系统 .....         | 8 |
| 2.10 排气系统 .....         | 8 |
| 2.11 海水/淡水系统.....       | 8 |
| 2.12 电气系统 .....         | 9 |
| 2.13 控制与监测 .....        | 9 |

---

## 前言

IMO 关于全球航行船舶 0.5%硫含量燃油标准将于 2020 年开始实施（最迟 2025 年，视 IMO 燃油可获得性专家组评估结果确定），而 EU 法规已明确欧盟将于 2020 年强制实施 0.5%硫含量燃油标准。由于未来 0.5%硫含量燃油的供应量及价格尚不确定，由此引起的船舶营运燃料成本压力也很难预测，越来越多的船东和设计者新造船时，考虑选择 EGC 系统作为主要替代方案。

而 EGC 系统较为复杂，包括脱硫塔、碱液柜、水处理装置、洗涤水系统、海水/淡水系统、残渣系统、控制监测系统等组成部分，如船舶设计与建造阶段未考虑 EGC 主要设备及系统的设计与布置，将来实施安装改造时会遇到很多困难，尤其是脱硫塔、碱液柜的安装布置空间问题。为此，船东和设计者希望采取一种更灵活的“EGC 系统预设”方案，即：在船舶设计与建造阶段考虑了 EGC 系统船上应用相关的设计和布置，并预留了主要设备的安装空间、系统接口等，以适合于将来 EGC 系统的安装。

基于上述 EGC 系统预设需求，CCS 研究了 EGC 系统装船设计、安装布置等方面需要考虑的因素和技术问题，制定了本指南，旨在明确 EGC 系统预设附加标志及相关技术要求，为船舶设计、建造/改造、检验提供技术支持和服务。

---

# 第 1 章 通则

## 1.1 适用范围

1.1.1 本指南适用于采用了 EGC 系统预设方案,拟将来实施 EGC 系统安装改造的新造船舶。

1.1.2 本指南仅规定了船舶采用 EGC 系统预设方案时,EGC 系统设计、安装布置、结构加强、接口等方面的基本要求。

1.1.3 船舶建造阶段已预安装的 EGC 系统组成部件/设备,应满足 CCS《船舶废气清洗系统设计及安装指南》(以下简称《EGC 系统安装指南》)的相关要求。

1.1.4 与 EGC 系统共用的常规船舶系统和/或设备,应满足 CCS 船级规范和船旗国主管机关的有关规定。

## 1.2 定义与缩写

1.2.1 本指南有关定义如下:

- (1) EGC 系统预设:系指船舶设计与建造阶段考虑了 EGC 系统船上应用相关的设计和布置,并预留了主要设备的安装空间、系统接口等,以适合于将来 EGC 系统的安装。
- (2) 干式脱硫系统:系指脱硫剂以颗粒粉末状态与燃油燃烧装置的废气直接接触,脱除废气中  $\text{SO}_x$  的系统。
- (3) 开式废气清洗系统:系指直接采用海水对废气进行清洗脱硫,完成脱硫后的洗涤水,经专门的水处理装置进行处理,各项指标达到排放标准后直接排出舷外的系统。

注:洗涤水排放标准见《船舶废气清洗系统试验和检验指南》(以下简称《EGC 系统检验指南》)第 8 章的规定。

- (4) 闭式废气清洗系统:系指采用添加了脱硫剂的水溶液对废气进行清洗脱硫,完成脱硫后的洗涤水经脱硫剂补充、补水、冷却等处理过程后,循环进行废气清洗的系统。
- (5) 开式-闭式组合系统:系指将开式和闭式组合起来的系统,在不同海域/水域航行时可根据需要选择运行开式或闭式系统,比如在公海航行时可选择

---

开式系统运行，而在洗涤水排放限制区域或淡水水域航行/停泊时，可选择闭式系统运行。

1.2.2 本指南中涉及的其他术语定义、缩写、符号说明，参见《EGC 系统安装指南》第 1 章 1.3 和《EGC 系统检验指南》第 1 章 1.3。

### 1.3 附加标志

1.3.1 船舶采用 EGC 系统预设方案，经船东或船厂/设计单位申请，CCS 审图检验合格后可授予 EGC Ready (X) 附加标志。

1.3.2 EGC Ready (X) 附加标志中，符号 X 代表 EGC 系统类型<sup>①②</sup>，包括：

- (1) 干式脱硫系统，由大写字母 D 表示；
- (2) 开式废气清洗系统，由大写字母 O 表示；
- (3) 闭式废气清洗系统，由大写字母 C 表示；
- (4) 开式-闭式组合系统，由大写字母 H 表示。

根据拟安装的 EGC 系统类型，X 应选择上述四种类型中的一个代替。

注①：船东/船厂/设计单位 EGC 系统选型时应注意欧盟、美国加利福尼亚等地区法规对脱硫系统及其洗涤水排放的特别规定。

注②：EGC 系统预设附加标志举例说明如下：

EGC Ready (H) 一表示该船拟安装开式-闭式组合系统，EGC 系统船上安装、设计、布置有关的图纸资料已经审核，主要设备的安装空间、系统接口等已预留，适合将来的船上安装改造。

1.3.3 EGC Ready (X) 附加标志授予后，在 EGC 系统实船安装改造之前，如船舶进行改装，导致本章 1.4 规定的图纸资料发生改变，则相关修改图纸需提交 CCS 审查。

1.3.4 EGC 系统实船安装改造完成后，经 CCS 检验合格后可授予 SEC (EGCS) 附加标志，EGC Ready (X) 附加标志应予以撤回。

### 1.4 图纸资料

1.4.1 应提交如下 EGC 系统预设有关的图纸资料：

- (1) EGC 系统预设说明书，包括工作原理与工作过程、船上安装方式、EGC 系统主要性能规格、EGC 系统处理能力（包括废气、洗涤水）、EGC 系统与燃

---

油燃烧装置匹配等；

- (2) 脱硫剂（如系统需要）资料，包括其腐蚀、毒性、易燃、化学反应等，  
以及其储存、驳运、处理、使用时的相关限制条件；
- (3) EGC 系统相关设备布置图，包括 EGC 系统有关的设备清单；
- (4) 脱硫剂储存舱/柜布置图、结构图及相关计算书，包括舱容计算；
- (5) 脱硫塔安装布置图，包括排气汇集装置（如适用）、旁通与隔离装置（如  
安装）；
- (6) 脱硫塔安装支撑结构图、局部强度及振动评估计算书；
- (7) EGC 系统安装后对船舶总纵强度影响的评估资料；
- (8) 脱硫剂加注站的布置（如适用）；
- (9) 脱硫渣处理有关的舱柜/罐布置及相关计算书；
- (10) EGC 系统相关的管系图；
- (11) 电力负荷计算书，包括 EGC 系统相关电气设备的额定功率、运行工况等；
- (12) EGC 系统相关的电力系统图和主配电板单线图，包括 EGC 系统相关电气  
设备的供电开关参数、电缆型号和截面积等；
- (13) EGC 系统相关的电力设备布置图，包括 EGC 系统控制箱柜、泵、风机、  
紧急停机装置等；
- (14) EGC 系统预设相关的稳性计算资料，包括 EGC 系统及其相关船体结构重  
量重心估算书、舱容图/表（如适用）、装载工况计算（如适用）、破损稳性  
计算书（如适用）、吨位计算书（如适用）；
- (15) 受船舶吨位变化影响的其他法定图纸资料（如适用）。
- (16) 其他必要的图纸资料。

1.4.2 与 EGC 系统共用的常规船舶系统和/或设备相关的图纸资料，应按船级要求  
进行审图和检验。

1.4.3 已预安装的 EGC 系统组成部件/设备，应在所提交的图纸资料中予以清晰  
标识（如预设碱液舱、预设洗涤水舷外排出阀等），并按相关要求检验。

---

## 第 2 章 EGC 系统预设要求

### 2.1 一般要求

2.1.1 拟采用 EGC 系统预设方案的船舶，船东/设计单位一般应与 EGC 系统制造厂/设计单位共同确定 EGC 系统的选型、船上安装与布置方案。

2.1.2 EGC 系统拟使用的脱硫剂应予以明确，相关管系、设备的材料应与其接触的介质特性及工作条件相适应。

2.1.3 为保证船舶设计与建造阶段预留的空间、位置、接口等适合将来 EGC 系统船上安装改造，EGC 系统预设方案的制定应基于某设计定型产品，而不是基于原型产品或者新型设计，除非该设计已通过了有资质的第三方认证。将来 EGC 系统船上安装时，可以选择类似的系统代替，并提交替代系统相关的图纸资料。

2.1.4 应考虑 EGC 系统对柴油机  $\text{NO}_x$  排放的影响，保证将来 EGC 系统安装及运行时，排气背压保持在柴油机  $\text{NO}_x$  排放技术案卷规定的范围内。

2.1.5 如船舶废气系统除安装 EGC 系统以外，已经安装或将来拟安装其他后处理装置（如 SCR），则 EGC 系统预设时还应考虑这些后处理系统之间的兼容性。

2.1.6 EGC 系统预设时，除系统和设备安装布置需要外，还应考虑系统操作、维护的需要。

2.1.7 EGC 系统船上安装和使用相关的系统和设备，其尺寸、重量、材料、安装和布置、连接等信息，应在所提交的图纸资料中予以体现。

2.1.8 应考虑 EGC 系统安装后船舶吨位变化对法定适用要求的影响。

2.1.9 应考虑将来 EGC 系统完全安装后，对船体总纵强度的影响。

### 2.2 匹配设计

2.2.1 制定 EGC 系统预设方案时，应综合考虑指定船舶燃油燃烧装置的废气量、废气温度、废气压力、 $\text{SO}_x$  浓度、背压等因素，确保拟安装的 EGC 系统能有效地处理与其相连燃油燃烧装置各种工况及运行模式下产生的最大废气量。对于船上多台燃油燃烧装置共用一套 EGC 系统进行废气处理的情况，如实际营运时并非所有与之相连的燃油燃烧装置同时工作，EGC 系统的废气处理能力可按实际工作时最大可能的废气排放量之和确定，而不必考虑所有装置同时运行工况。

---

## 2.3 排气背压

2.3.1 应根据 EGC 系统和燃油燃烧装置的连接方式、运行工况，对脱硫塔阻力进行分析，评估 EGC 系统安装后，所有相连燃油燃烧装置的背压是否都能维持在制造厂规定的范围内。如船舶废气系统除安装 EGC 系统以外，还安装或将来拟安装其他后处理装置（如 SCR），则背压评估时还需考虑该后处理装置的影响。

2.3.2 如经评估后确定需安装风机以维持相连燃油燃烧装置所需背压，则预设方案中应明确风机的设置信息，风机的设置应考虑当其失效时，燃油燃烧装置仍能持续工作。

## 2.4 脱硫塔

2.4.1 应预留足够的空间用于脱硫塔的安装和布置。预留空间除了满足脱硫塔本体几何结构需要之外，还应考虑旁通与隔离装置（如设有）、排气汇集装置（如适用）的安装需要以及必要的维护空间。

注：

- （1） 如 EGC 停止工作时，脱硫塔及其内部构件无法承受高温排气，需要考虑设旁通与隔离装置。
- （2） 多台燃油燃烧装置共用一套 EGC 系统进行废气处理时，需要考虑设多台燃油燃烧装置的排气汇集装置。另外，为防止废气倒灌至非工作状态的燃油燃烧装置，需要考虑设隔离装置。

2.4.2 应对脱硫塔支撑结构强度进行评估，并考虑安装脱硫塔后对现有船体结构局部振动产生的影响。经评估后若需加强，则应考虑在船舶建造阶段予以实施。

## 2.5 分舱与稳性

2.5.1 应评估 EGC 系统安装后对空船重量重心的影响。

2.5.2 应评估 EGC 系统安装后的船舶分舱与稳性，评估时应考虑 EGC 系统工作状态下的重量。

## 2.6 脱硫剂加注与储存

2.6.1 应根据 EGC 系统的类型，预留足够的空间用于脱硫剂加注站的布置。加注站一般应位于开敞甲板，如设在封闭或半封闭处所，应考虑有效通风。

2.6.2 对于湿式脱硫系统，可能发生泄漏的位置（如加注站、输送泵、法兰连接

---

处等)应考虑预留承滴盘安装需要的空间。

2.6.3 应预留足够的空间,用于布置脱硫剂储存舱/柜,容量计算时应考虑船舶拟定营运航线、拟使用的燃油含硫量、燃油设备的燃油消耗率等因素。该预留空间不应位于控制站、起居处所和服务处所。

2.6.4 脱硫剂储存舱柜的布置应考虑其他加热舱柜或设施传热产生的影响,且不能布置在锅炉上方或者与蒸汽管接近,以避免脱硫剂被加热后加剧储存舱柜材料腐蚀。

2.6.5 脱硫剂储存舱/柜布置相关的船体结构强度应进行评估,并考虑在船舶建造阶段予以实施。

## **2.7 脱硫剂、碱液/浆液制备(如有)与供应**

2.7.1 如采用干式系统,应预留足够的空间用于布置脱硫剂制备系统、输送系统。

2.7.2 如采用湿式系统,应预留足够的空间用于布置碱液/浆液制备系统(如有)和供应系统。如碱液/浆液由船上的制备系统配制时,预留空间需考虑碱液/浆液储存柜的容积,该容积应不小于脱硫系统设计工况下 2h 的碱液/浆液消耗量。

2.7.3 碱液管系不应设在或通过起居处所、服务处所、控制站,也不应布置在锅炉上方或者靠近蒸汽管路、废气系统、需要绝热的热表面。

2.7.4 碱液/浆液制备与供应系统中可能发生泄漏的位置,应考虑预留承滴盘安装所需的空間。

## **2.8 洗涤水系统**

2.8.1 应预留足够的空间用于布置洗涤水系统。

2.8.2 洗涤水处理装置的容量配置应能满足 EGC 系统设计工况下的洗涤水处理需求。

2.8.3 应考虑洗涤水舷外排放系统的布置,确保其不与其他系统相连。

2.8.4 洗涤水舷外排放口的布置,应保证船舶在正常航行吃水情况下,舷外排放口始终处于舷外水面以下。该排放口应尽量远离海水吸入口,并应考虑船舶推进特征,防止洗涤水排放时对螺旋桨或推进器、船体外板等造成腐蚀。舷外排放口的布置应便于洗涤水取样。

---

2.8.5 为便于将来 EGC 系统的安装改造,应考虑洗涤水排放阀的安装位置。如预安装了洗涤水排放阀,该阀应锁定在关闭状态,并设盲板法兰和警告牌,警告牌注明:此阀须保持常关。

## **2.9 脱硫渣系统**

2.9.1 应预留足够的空间用于布置脱硫渣储存柜、脱硫渣排岸设施及其相关管路。脱硫渣柜的容量计算时,应考虑脱硫装置的类型、数量以及可排放脱硫渣港口之间最大的航行时间等因素。如缺少准确数据,可按 30 天计算。

## **2.10 排气系统**

2.10.1 脱硫塔后排气管及部件的材料和设计应考虑 EGC 系统安装后的防腐、冷凝水泄放等需要。

2.10.2 如 EGC 系统需要安装排气监测装置,则排气取样点的位置应在所提交的图纸资料中予以标识,该取样点的位置应能满足 CCS《船用柴油机氮氧化物排放试验及检验指南》第 5 章和相关附录的要求。

## **2.11 海水/淡水系统**

2.11.1 应预留足够的空间用于布置 EGC 系统的海水/淡水系统。

2.11.2 如 EGC 系统共用船上已有的海水/淡水系统,则船上海水/淡水泵的排量应足够供应脱硫系统最大工作负荷条件下所需的海水/淡水量,且不会影响船舶其他重要辅助系统的正常运行。

2.11.3 如 EGC 系统的海水/淡水系统与船上其他系统相连,则应设有可靠的防倒流设施。

2.11.4 EGC 系统海水进口如连接到船上现有的海水箱,则海水箱舷侧开口格栅的有效通流面积计算应考虑 EGC 海水进口阀的通流面积。

2.11.5 对于闭式脱硫系统和开式-闭式组合系统,淡水柜容量和船上制淡装置的设置应考虑 EGC 系统运行所需要的淡水消耗量。

2.11.6 应考虑海水进口阀的安装位置。如预安装了海水进口阀,该阀应锁定在关闭状态,并设盲板法兰和警告牌,警告牌注明:此阀须保持常关。

---

## **2.12 电气系统**

2.12.1 船舶电站设计时，应考虑 EGC 系统运行所需要的泵、风机等电气设备的用电需求，并预留足够容量，确保上述设备加装后无需增加发电机的台数或容量。

2.12.2 应考虑在主配电板或分电箱内预留 EGC 系统相关电气设备的供电开关，如拟由分电箱供电，则该分电箱在主配电板上的馈电开关容量应能确保加装 EGC 系统后的正常使用。

## **2.13 控制与监测**

2.13.1 应考虑在船上预留 EGC 系统就地控制箱/柜的空间，并建议在机舱集控室内预留 EGC 系统紧急停机装置的位置。

2.13.2 与 EGC 系统有信号传输要求的船上设备，如机舱监测报警系统、GPS 等，应考虑预留信号传输接口。