

重庆中江船业有限公司  
环保废气治理设备改造工程  
(物资设备供应及安装, 第二批)

技术协议

需方: 重庆中江船业有限公司

代表签字:

供方:

代表签字:

# 目录

|                    |    |
|--------------------|----|
| 一、总则 .....         | 4  |
| 1.1 工程名称 .....     | 4  |
| 1.2 概况 .....       | 4  |
| 1.3 适用技术标准 .....   | 4  |
| 1.4 环境条件 .....     | 5  |
| 1.5 设备材料和尺寸 .....  | 6  |
| 1.6 铭牌和警示牌 .....   | 6  |
| 1.7 备件和工具 .....    | 6  |
| 1.8 图纸供应 .....     | 6  |
| 1.9 调试与验收 .....    | 7  |
| 1.10 质量保证 .....    | 8  |
| 1.11 协议签订 .....    | 8  |
| 1.12 协议联系 .....    | 8  |
| 二、技术部分 .....       | 8  |
| 2.1 改造原则及目的 .....  | 8  |
| 2.2 改造项目概述 .....   | 9  |
| 2.3 废气治理措施现状 ..... | 10 |
| 2.4 排放标准 .....     | 10 |
| 2.5 改造技术方案 .....   | 11 |
| 2.6 风量要求 .....     | 11 |
| 2.7 涂装废气处理设备 ..... | 12 |

|                    |    |
|--------------------|----|
| 2.8 其他配套设施建设 ..... | 13 |
| 2.9 运行成本 .....     | 14 |
| 2.10 施工周期 .....    | 15 |
| 2.11 工作界面表 .....   | 15 |
| 2.12 培训 .....      | 16 |

# 一、总则

## 1.1 工程名称

环保废气治理设备改造工程（物资设备供应及安装，第二批）

## 1.2 概况

重庆中江船业有限公司隶属于重庆市市属国资委物流集团旗下三级子公司，由重庆轮船(集团)有限公司全额出资的造船企业，注册地涪陵区珍溪镇，主要经营范围：船舶设计、船舶建造、船舶维修、钢结构加工制作、船舶拆解等。现根据生产需要结合厂区实际情况拟对原废气治理设施设备进行改造。

## 1.3 适用技术标准

本项目所有设备的设计、制造、检验及证书要求均应满足改造之日起和改造完成验收之日前已生效和将生效的适用于本项目的下列相关法规、规范、规则及其修改通报等的要求，并提供制造厂证书和/或专业机构证书。

- (1)《中华人民共和国环境保护法》;
- (2)《中华人民共和国大气污染防治法》;
- (3)《中华人民共和国水污染防治法》;
- (4)《中华人民共和国长江保护法》;
- (5)《环境空气质量标准》(GB3095-2012);
- (6)《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996);
- (7)《污水综合排放标准》(GB8978-1996);
- (8)《重庆市大气污染物综合排放标准》(DB 50-418-2016);

- (9)《重庆市大气污染防治条例》(2021 年 5 月 27 日修正) ；
- (10)《重庆市水污染防治条例》(2020 年 10 月 1 日起施行)；
- (11)《其他工业涂装挥发性有机物治理实用手册》(生态环境部大气环境司编) ；
- (12)《采暖通风与空气调节设计规范》；
- (13)《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010)；
- (14)《废气处理工程技术手册》(化学工业出版社)；
- (15)《简明通风设计手册》(中国建筑工业出版社)；
- (16)《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T50087-2013)；
- (17)《低压配电设计规范》(GB50054-2011)；
- (18)《电气装置安装工程施工及验收规范》(GB50254-96)；
- (19)《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》(GB/T50062-2008)；
- (20)《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2007)；
- (21)《低压配电装置及线路设计规范》(GBJ54-1983)；
- (22)《仪表配管、配线设计规定》(HG/T20512-2000)；
- (23) 甲方提供的相关资料；
- (24) 其他相关标准及规范。

## 1.4 环境条件

- (1) 环境温度 0~45℃ (电气元件 55℃)
- (2) 相对湿度 95%
- (3) 有油雾、霉菌；
- (4) 正常运行产生的振动

## 1.5 设备材料和尺寸

应为中国国家标准和/或行业标准，适用于需方现场条件。

## 1.6 铭牌和警示牌

应为中文，材料及固定方式按制造厂标准。

## 1.7 备件和工具

备件和工具要根据设备制造商的标准及本说明书的规定配置。设备备件按制造厂标准提供。设备专用工具按制造厂标准提供。

## 1.8 图纸供应

所有设备的认可资料、工作资料以及完工资料和指导手册等均要求用中文书写。

### （1）认可资料

合同签字生效后 7 个工作日内设备供应商或制造商应提供认可资料，以电子邮件形式发送需方。在收到认可图的 1 周内，需方应给出认可意见给供方。

### （2）工作资料

供方在收到需方的认可资料认可意见后 7 个工作日内将工作资料（清单详见下述设备订货技术协议、应含发货清单在内的各种清单），以电子邮件形式发送需方。供货商应保证所提供的设备与工作资料一致，若在生产过程中必须作出修改，应立即通知需方并获得需方的同意。

### （3）完工资料

在设备发货时供方应随同设备一起提供至少 1 套完工资料（清单详见下述设

备订货技术协议)发送需方。完工资料应包含图纸、说明书、操作手册、保养与维护手册、备件清单及证书或合格证等。

#### (4)资料提供的范围

所有图纸及文件除纸质外还应提供电子版文件, 图纸、文件应为 AUTO CAD、PDF 或 OFFICE 格式。提供范围至少应包括下表要求:

| 序号 | 图纸名称                | 认可图 | 工作图 | 完工图 | 备注 |
|----|---------------------|-----|-----|-----|----|
| 1  | 结构使用及维修说明书          |     | √   | √   |    |
| 2  | 外形图(包括传感器布置、电缆进线方式) | √   | √   | √   |    |
| 3  | 管系图                 | √   | √   | √   |    |
| 4  | 控制系统图               | √   | √   | √   |    |
| 5  | 电气原理及接线图            | √   | √   | √   |    |
| 6  | 运行参数表               | √   | √   | √   |    |
| 7  | 附件清单                | √   | √   | √   |    |
| 8  | 工具备件清单              | √   | √   | √   |    |
| 9  | 试验程序方法              |     | √   | √   |    |
| 10 | 安装说明书               | √   | √   | √   |    |
| 11 | 安装图                 | √   | √   | √   |    |
| 12 | 与外部管路连接的法兰坐标图       | √   | √   | √   |    |
| 13 | 与外部电缆连接的坐标图         | √   | √   | √   |    |
| 14 | 提供有害物质清单            | √   | √   | √   |    |
| 15 | 整体设计布置图             | √   | √   | √   |    |

## 1.9 调试与验收

按制造厂标准进行设备出厂检查, 工厂试验要提前通知需方(如必要)参加,

至少应在工厂试验前 7 天提供试验程序。具体要求以商务合同约定为准。

### 1.10 质量保证

设备制造商或供应商提供的设备应是全新的、符合国家级行业标准的、无缺陷的产品，质量保证期为设备交货第三方测试验收之日起后的 24 个月。所有通过许可证生产的设备，必须由发放许可证的原产厂商提供售后服务的担保。具体要求以商务合同约定为准。

### 1.11 协议签订

本技术协议是商务合同的重要组成部分，随商务合同的生效而同时生效。未尽事宜，由协议签订各方协商解决。本协议一式二份，各方各执一份。

### 1.12 协议联系

|      | 需方          | 供方 | 备注 |
|------|-------------|----|----|
| 联系人  | 冉从平         |    |    |
| 联系电话 | 13896788952 |    |    |

## 二、技术部分

### 2.1 改造原则及目的

(1) 严格遵守国家环境保护的政策和地方政府相关的法律法规、规范和标准。

(2) 按照需方的要求，通过分析比较和调查研究，选用符合实际的工艺方案，以期获得较大的社会效益、经济效益和环境效益。



(3) 遵照国家对环境质量的总体要求，与环境协调发展；减少废气污染物排放，维护和改善周边环境，提倡清洁生产，顺应我国经济建设与环境保护协调发展的总体要求。

(4) 采用先进可靠的废气治理工艺，选用安全可靠的废气处理系统和工程材料，提高防御自然灾害风险的能力，确保废气治理工艺和装置的技术上的先进性、经济上的合理性和操作上的可靠性。

(5) 结合本项目的特点，按照区域不同浓度的废气的不同情况和治理需求，采用与之相应的废气治理工艺技术，在确保实现治理目标的同时，以降低废气治理系统综合运行费用和节约能耗；使治理后的废气排放的影响降到环境可接受程度，满足国家对环境保护的总体要求，为方案设计的出发点和实现目标。

(6) 妥善处理废气处置过程中产生的废水及固体废物。

(7) 努力提高和保证供电、仪表、自动控制系统安全可靠。

(8) 全面贯彻节能减排、环保、安全、卫生、防火原则。

## 2.2 改造项目概述

本项目主要经营范围为船舶设计、制造、修理、拆船，钢结构加工，目前公司已配套建设相应的环保治理设施，具备很强的环境保护和节能减排措施，本次改造项目主要为喷砂涂装房的烟尘和废气治理。

目前主要的废气治理设备为分段喷砂烟尘：喷淋塔湿式除尘；分段涂装废气：喷淋塔+活性炭吸附工艺，由于部分处理工艺相对单一，为保证其持续稳定的达标排放，因此对其废气处理工艺进行升级改造。

## 2.3 废气治理措施现状

船舶分段喷砂房和喷漆房为同一个房间，尺寸为  $48 \times 24 \times 8\text{m}$ ，喷砂房侧面设电动门帘，可实现密闭式喷砂作业，当需要喷砂时切换阀门，用喷淋塔处理，当需要喷漆时，则切换阀门，用喷淋塔+活性炭吸附处理，目前设置 2 套并联的喷淋塔，采用湿式除尘的方式处理喷砂粉尘，每套处理风量  $30000\text{m}^3/\text{h}$ ，2 套共计  $60000\text{m}^3/\text{h}$ 。

## 2.4 排放标准

本项目颗粒物、二甲苯及非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016) 中其他区域标准限值；生产废气中臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)；同时企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)。

| 大气污染物综合排放标准 |       |                                          |                                                 |     |                                         |
|-------------|-------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------|
| 序号          | 污染物项目 | 大气污染物最高允许排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | 与排气筒高度对应的大气污染物最高允许排放浓度 ( $\text{kg}/\text{h}$ ) |     | 无组织排放监控点浓度限值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) |
|             |       |                                          | 15m                                             | 20m |                                         |
| 1           | 颗粒物   | 120                                      | 3.5                                             | 5.9 | 1.0                                     |
| 2           | 二甲苯   | 70                                       | 1.0                                             | 1.7 | 1.2                                     |
| 3           | 非甲烷总烃 | 120                                      | 10                                              | 17  | 4.0                                     |
| 恶臭污染物排放标准   |       |                                          |                                                 |     |                                         |
| 序           | 污染物项目 | 排气筒高度 (m)                                | 排放量 (无量纲)                                       |     | 厂界标准值                                   |

|                 |       |                           |                 |           |
|-----------------|-------|---------------------------|-----------------|-----------|
| 号               |       |                           |                 | (无量纲)     |
| 1               | 臭气浓度  | 20                        | 2000            | 20        |
| 挥发性有机物无组织排放控制标准 |       |                           |                 |           |
| 序号              | 污染物项目 | 排放限值 (mg/m <sup>3</sup> ) | 限值含义            | 无组织排放监控位置 |
| 1               | 非甲烷总烃 | 10                        | 监控处点处 1h 平均浓度限值 | 在厂房外设置    |
|                 |       | 30                        | 监控点处任意一次浓度值     | 监控点       |

## 2.5 改造技术方案

### (1) 喷砂粉尘

项目喷涂车间尺寸为 48\*24\*8m，由于其空间大，且喷砂工件也很大，无法做到点对点收集喷砂过程中产生的粉尘，因此在收集方式上，仍采用整体换气。本方案拟拆除原有喷淋塔，更换为干式除尘，设计喷砂除尘采用沉流式脉冲滤筒除尘器进行处理。

### (2) 涂装废气

项目喷涂车间 48\*24\*8m，喷漆废气采用整体换气，收集后汇入一套废气处理系统处理后 20m 排气筒达标排放。拆除原有“喷淋塔+活性炭吸附”处理设备，新增一套“干式过滤器+活性炭浓缩吸附+催化燃烧”废气处理系统。

## 2.6 风量要求

### (1) 喷砂粉尘

喷涂车间尺寸 48 × 24 × 8m，采用一侧抽风，一侧补风的形式，设计风量不

低于 60000m<sup>3</sup>/h 处理量，处理后通过 20m 高 2#排气筒排放。新改造的环保设备安装于车间后方原环保设备摆放处，具体以现场尺寸确定。

### （3）涂装废气

喷涂车间尺寸 48 × 24 × 8m，采用一侧抽风，一侧补风的形式，可将作业空间保持微负压的状态，在生产作业中，废气处理设备“先启后停”，以此便可实现喷涂废气的收集和治理。设计风量不低于 60000m<sup>3</sup>/h 处理量，处理后通过 20m 高 2#排气筒排放。新改造的环保设备安装于车间后方原环保设备摆放处，具体以现场尺寸确定。

## 2.7 涂装废气处理设备

项目有机废气采用“三级干式过滤器+活性炭吸附浓缩+CO 催化燃烧”处理。其技术原理为将吸附浓缩和催化燃烧相结合的一种集成技术，将大风量、低浓度的有机废气经过吸附-脱附过程转换成小风量、高浓度的有机废气，然后经过 CO 炉进行燃烧净化。

过滤：喷涂废气中含部分颗粒物、苯系物和非甲烷总烃，收集后的废气首先进入三级干式过滤器进行预处理，三级干式过滤器内设漆雾过滤、F7 中效过滤、F9 高效过滤各一层，可以有效拦截废气中的颗粒物，为后续设备做预处理。

活性炭吸附：活性炭是用木材、煤、果壳等含碳物质在高温缺氧条件下活化制成，它具有巨大的比表面积，常规的活性炭碘值有 650mg/g、800mg/g，碘值越大，其吸附能力越强，活性炭吸附有机废气饱和度约为 25%左右。在物质的分子与表面结构的相互作用下，有机废气在经过活性炭孔径时，有机物质被活性炭特有的作用力截留在其内部，洁净气体通过烟囱排放到大气中，从而达到净化的目的。

活性炭脱附：活性炭吸附达到饱和时，将进行脱附工作，CO 炉内配置多组电加热管，加热管将 CO 炉内温度加热到 250~300℃。在脱附风机和补冷风机的作用下将加热后的气体吹入活性炭吸附单元，并保持在 80~120℃的温度，对活性炭中吸附的污染物进行脱附，脱附后的高浓度废气循环进入 CO 炉内，在 250~300℃环境下进行高温催化燃烧，将废气中的有害物质裂解成 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O，催化燃烧后的洁净气体通过排气筒排出，从而完成脱附工作。

催化燃烧中，脱附的高浓度有机废气经催化床的燃烧机装置加热至 200~300℃左右，燃烧后生成 CO<sub>2</sub>和 H<sub>2</sub>O 并释放出大量热量，该热量一部分再用来加热脱附出的高浓度废气，另外一部分加热室外来的空气做活性炭脱附气体使用，达到热平衡后可关闭电加热装置，这时再生处理系统靠废气中的有机溶剂做燃料，在无须外加能源基础上使再生过程达到自平衡循环，极大地减少能耗，并且无二次污染的产生。

本项目中这种大型喷涂车间产生的废气特点是风量大，浓度低，采用活性炭吸附浓缩+催化燃烧处理净化效率大于 90%，有机溶剂的吸附、脱附时间短、速度块，可保证在整个运行过程中净化效率保持稳定。

## 2.8 其他配套设施建设

### (1) 采样口

采样口的开设位置应优先选择垂直管段，且避开管道弯头和断面急剧变化的位置，应尽量保证烟气流速稳定，距离弯头、阀门、风机等变径处，其下游方向不小于 4 倍直径，其上游方向不小于 2 倍管道直径。

采样孔开设口径应不小于 80mm，长度应不大于 50mm，距离平台约 1.2~1.3m，且应设置盖板、管堵密封。

## （2）采样平台

采样平台面积不小于 1.5 平方，并设置不低于 1.2 米高的安全防护栏，承重能力不低于 200Kg/m<sup>2</sup>，平台下方设置不低于 10cm 高的挡脚板。

## 2.9 运行成本

设备满负荷运行状态下维护周期及费用不得大于下表所列（如有其他运行成本应一并列出）：

| 维护费用       |           |      |          |
|------------|-----------|------|----------|
| 设备         | 易耗品名称     | 更换周期 | 年均费用，万/年 |
| 整体         | 润滑油       | 3 月  | 0.05     |
| 风机         | 风机皮带、减震垫等 | 1 年  | 0.05     |
| 过滤器        | 过滤棉 G4    | 1 个月 | 1.5      |
|            | 过滤棉 F7    | 3 个月 | 1.0      |
|            | 过滤棉 F9    | 6 个月 | 0.35     |
| 电控         | 仪表、低压电器   | 1 年  | 0.2      |
| 除尘器        | 除尘滤芯      | 1 年  | 2.0      |
|            | 电磁阀       | 1 年  | 0.3      |
| 活性炭        | 活性炭填料     | 1 年  | 10       |
| CO         | 催化剂、加热棒   | 1 年  | 3.0      |
| 其他<br>(如有) |           |      |          |
| 总计         |           | /    | 18.45    |

备注：以上耗材为满负荷运行状态下的更换周期，根据实际运行时长，可延长更换周期，其中 CO 炉内催化剂进行更换，由专业厂家进行设备评估。

## 2.10 施工周期

整体改造总工期不超过 60 天。投标单位需提供可行的施工计划表。

## 2.11 工作界面表

| 项目施工范围划分表 |                     |      |    |    |
|-----------|---------------------|------|----|----|
| 序号        | 施工内容                | 划分归属 |    | 备注 |
|           |                     | 需方   | 供方 |    |
| 1         | 整体技术设计与服务           |      | √  |    |
| 2         | 基础土建和设备安装施工图        |      | √  |    |
| 3         | 废旧设备拆除              |      | √  |    |
| 4         | 拆除所用吊车              | √    |    |    |
| 5         | 废旧设施转运到指定地点         |      | √  |    |
| 6         | 设备安装区域平场、钢平台安装      | √    |    |    |
| 7         | 切割除尘管道下穿部分地面开槽、回填硬化 | √    |    |    |
| 8         | 排气筒笼架材料及焊接          |      | √  |    |
| 9         | 排气筒笼架基础土建及预埋件       | √    |    |    |
| 10        | 设备卸货及安装期间吊车         | √    |    |    |
| 11        | 各部分电控柜前端进相电源线提供     | √    |    |    |
| 12        | 线缆桥架铺设及进相电源接电施工     |      | √  |    |

|    |                 |   |   |              |
|----|-----------------|---|---|--------------|
| 13 | 切割除尘器高压气源提供     | √ |   |              |
| 14 | 所需空压机           | √ |   |              |
| 15 | 环保设备所需水源        | √ |   |              |
| 16 | 设备供应            |   | √ |              |
| 17 | 设备运输            |   | √ |              |
| 18 | 整体安装调试          |   | √ |              |
| 19 | 活性炭填料           | √ |   | 现有利旧，不够由甲方补足 |
| 20 | 活性炭填料填装         |   | √ |              |
| 21 | 设备区域防雨棚、安全防护栏安装 | √ |   |              |

## 2.12 培训

- (1) 交货、安装及验收时现场培训服务；
- (2) 24 小时服务热线指导培训；
- (3) 培训不少于 8 课时（具体培训时间可根据实际情况调整）；
- (4) 培训课程：供方提供设备及系统操作、维护、安全及管理系统培训服务。