**采购需求**

**大飞机环控噪声评估及降噪设计软件协助开发服务**

**及噪声仿真服务**

一、该项目最高限价为人民币（76.13）万元。

二、采购需求应当完整、明确，并包括以下内容：

（一）项目概述（采购标的需实现的功能或者目标，以及为落实政府采购政策需满足的要求）：

采购人需要有飞机噪声设计经验和噪声预估软件开发经验专业噪声仿真和软件开发单位协作完成大飞机环控噪声评估及降噪设计软件协助开发服务及噪声仿真服务工作，双方协作大飞机完成仿真研究和开发软件工作，并承担后续质保工作。

（二）采购标的的数量、采购项目交付或者实施的时间和地点：

**1.采购标的的内容：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **停机坪** | **1** | **环控系统停机坪噪声集成设计平台** |
| 1.1 | 按技术要求完成平台升版 |
| 1.2 | 提供软件需求说明（创作目的、主要功能、用途） |
| 1.3 | 提供软件设计说明（软件架构、原理、算法、接口、技术特点） |
| 1.4 | 提供软件操作手册（安装指南、使用步骤、输入输出要求） |
| 1.5 | C919飞机停机坪噪声测试外场单发布 |
| 1.6 | C919飞机停机坪噪声测试 |
| 1.7 | 基于C919飞机停机坪噪声测试数据调试，并完成软件测试报告 |
| 1.8 | 提供软件源代码 |
| **2** | **CR929环控初步设计方案停机坪噪声预测** |
| 2.1 | 基于声源数据完成环控系统初步设计方案停机坪噪声预测 |
| 2.2 | 提供环控系统停机坪噪声预测培训教程 |
| 2.3 | 环控系统停机坪噪声预测培训 |
| **舱内噪声** | **3** | **环控系统舱内噪声集成设计平台** |
| 3.1 | 按技术要求修改平台界面 |
| 3.2 | 提供软件需求说明（创作目的、主要功能、用途） |
| 3.3 | 提供软件设计说明（软件架构、原理、算法、接口、技术特点） |
| 3.4 | 提供软件操作手册（安装指南、使用步骤、输入输出要求） |
| 3.5 | 提供C919飞机驾驶舱噪声测试数据 |
| 3.6 | 基于C919飞机驾驶舱噪声测试数据调试，并完成软件测试报告 |
| 3.7 | 提供软件源代码 |
| **4** | **CR929环控系统风扇噪声仿真计算** |
| 4.1 | 提供EE舱管路简化数模、风扇位置、流量边界、风扇声源数据 |
| 4.2 | 完成EE舱风扇噪声向管路上下游的传递特性仿真 |
| 4.3 | 提供环控系统风扇噪声仿真分析培训教程 |
| 4.4 | 环控系统风扇噪声仿真分析培训 |
| **5** | **CR929环控系统低压管路传递函数仿真计算报告** |
| 5.1 | 提供环控系统低压管路简化数模 |
| 5.2 | 完成环控系统低压管路传递函数仿真 |
| 5.3 | 提供环控系统低压管路传递函数仿真分析培训教程 |
| 5.4 | 环控系统低压管路传递函数仿真分析培训 |
| **6** | **CR929环控系统初步设计方案舱内噪声仿真及预测** |
| 6.1 | 环控系统初步设计方案舱内噪声仿真 |
| 6.2 | 基于声源数据完成环控系统初步设计方案舱内噪声预测 |
| 6.3 | 提供环控系统舱内噪声仿真分析及预测培训教程 |
| 6.4 | 环控系统舱内噪声仿真分析及预测培训 |
|  | **7** | **CR929环控系统消音器性能定义** |
| 7.1 | 提出环控系统低压管路消音器布置方案及性能指标 |
| 7.2 | 提出冲压出口管路消音器指标 |
| 7.3 | 提供环控系统消音器指标分解和性能定义培训教程 |
| 7.4 | 环控系统消音器指标分解和性能定义培训 |

**2.交付时间：**

**2021年5月5日前**

3.交付地点：采购人指定地点；

（三）技术需求（采购标的需满足的质量、安全、技术规格、物理特性等要求）：

**1.功能性需求：**

根据环控系统舱内噪声场分布特点、噪声源特征和噪声设计指标要求，基于大型客机系统工程设计理论，开展复杂舱室环控系统噪声场模型、系统集成设计、仿真模拟验证研究，并开发复杂舱室环控系统噪声预测软件平台，对环控系统舱内噪声进行快速预测。

根据环控系统停机坪噪声源布局、传递路径、噪声监测点的布局构型，开展性能指标分解、停机坪噪声设计方案性能验证，并开发大型客机环控系统停机坪噪声集成预测软件平台。

根据空调低压管路布置特点，开展消声器仿真、性能指标定义、性能验证、消声器性能设定等。

用现有型号参数为实例，研制出一套包括环控系统舱内噪声、停机坪噪声的环控噪声集成设计方法和平台，并根据现有型号的部件、系统、机上试验数据验证方法和平台的可行性和准确性。

结合目前CR929飞机JCDP和JDP阶段已有的条件，采用前述基于现有型号建立的环控系统噪声集成设计方法和平台，对CR929飞机环控噪声进行较为准确的预测。

**2.技术性需求：**

1. 相关国家标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范：

 仿真所用软件为国际通用的大型商业化专业软件。

 所开发的软件平台及仿真分析报告需符合ICAO Annex 16。

1. 产品清单及指标要求：
	1. **环控系统舱内噪声仿真**

2.1.1仿真内容

环控系统舱内噪声仿真内容包括现有机型和CR929的下列仿真：

1. 环控系统低压管路传递函数仿真，需要仿真的低压管路包括再循环管路、驾驶舱/客舱空气分配管路等所有进入驾驶舱、厨房/盥洗室、客舱等有人区域的空调管道；
2. 混合腔气动噪声仿真，包括空调组件供气工况、再循风扇单独供气工况、空调组件供气+再循环供气工况下的气动噪声仿真；

2.1.2仿真过程要求

1. 仿真计算中，需对设计工况进行明确定义，投标方须对每项仿真研究提供明确的仿真输入清单；
2. 投标方需对每项仿真的工作步骤进行详细描述，并提供仿真计算操作文档，作为交付文件的一部分；
3. 投标方需将每个仿真项目的网格模型，后处理模型交付给采购方设计院。
	1. **环控系统停机坪噪声仿真**

**2.1.1 仿真内容**

环控系统停机坪噪声仿真内容包括CR929的下列仿真。

1. 基于ICAO Annex 16中关于飞机停机坪噪声规定的服务点、服务门、20m矩形传递函数仿真分析；
2. 基于采购方提供的CR929飞机模型及声源数据，对C929停机坪噪声进行建模及预测：
3. 基于CR929环控系统停机坪噪声仿真预测模型，提出冲压空气出口消声器性能指标。

2.1.2仿真过程要求

1. 仿真计算中，需对设计工况进行明确定义，投标方须对每项仿真研究提供明确的仿真输入清单；
2. 投标方需对每项仿真的工作步骤进行详细描述，并提供仿真计算操作文档，作为交付文件的一部分；
3. 投标方需将每个仿真项目的网格模型，后处理模型交付给采购方；
	1. **环控系统舱内噪声集成设计平台**
4. 平台界面要求
5. 平台界面需集成COMAC logo和平台使用部门；
6. 模块界面需要满足正常输入数据和分析步骤，具备显示窗口，对数据进行显示
7. 平台功能要求
8. 具备读取管路传递函数、舱内传递函数、压调活门传递函数、及消音器传递损失功能，数据格式支持txt和Excel两种；
9. 求解支持舱内噪声预测，并输出窄带普、1/3倍频程谱、倍频程谱；
10. 舱内噪声预测结果包括：总声压级（dBA）、语音干扰级（SIL3）；
11. 输出结果包括：曲线图和数据、云图，数据和云图可编辑。
12. 输入/输出要求
13. 输入/输出数据格式：可以读取并输出通用数据格式，包括常见的txt和Excel等格式；
14. 输出内容包括：舱内噪声曲线、舱内噪声分布云图；
15. 平台具备输出数据分析报告功能；
16. 平台性能指标

平台的性能将基于C919环控系统舱内噪声测试结果进行验证。

验证工况为：地面工况，发动机关闭，APU引气，舱门关闭，空调系统打开；

性能指标：环控系统舱内噪声集成设计平台预测得到的结果与C919飞机在验证工况下的舱内噪声实际测试结果误差控制在±3dBA。

* 1. **环控系统停机坪噪声预测软件平台**
1. 平台界面要求
2. 平台界面需集成COMAC logo和平台使用部门；
3. 模块界面需要满足正常输入数据和分析步骤，显示输出结果
4. 功能要求
5. 输入/输出要求具备读取飞机服务点和服务门传递函数、20m矩形传递函数功能，数据格式支持txt和Excel两种；
6. 求解支持飞机停机坪噪声预测，并输出窄带普、1/3倍频程谱、倍频程谱；
7. 停机坪噪声预测结果包括：总声压级（dBA）；
8. 输出结果包括：曲线图和数据，数据和云图可编辑；
9. 输入/输出要求
10. 输入/输出数据格式：可以读取并输出通用数据格式，包括常见的txt和Excel等格式；
11. 输出内容包括：停机坪噪声水平，包括服务点、服务门、20m矩形点的噪声水平；
12. 平台具备输出数据分析报告功能；
13. 平台性能指标

平台的性能将基于C919停机坪噪声测试结果进行验证，环控系统停机坪噪声集成预测软件平台预测得到的结果与C919停机坪噪声实际测试结果误差控制在±3dBA。

2.7软件平台的其他要求

1. 提供本技术协议中规定的所有平台的设计方案；
2. 设计并提供：环控系统舱内噪声集成设计平台一套，环控系统停机坪噪声集成预测软件平台一套。
3. 平台设计过程中所需的硬件材料由投标方承担，在材料采购、制造过程中如有技术问题，可与采购人设计人员协调解决；

**交付物要求**

投标方应向采购方提交以下技术文件和软件，并获得采购方的书面确认，方视为完成任务：

表1交付物清单

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **交付物** | **数量** |
|  | 项目实施方案 |  |
|  | 环控系统停机坪噪声集成设计平台方案报告 |  |
|  | 环控系统舱内噪声集成设计平台方案报告 |  |
|  | 环控系统停机坪噪声集成设计平台（软件） | 1 |
|  | 环控系统舱内噪声集成设计平台（软件） | 1 |
|  | CR929环控系统风扇噪声仿真计算报告 |  |
|  | CR929飞机环控系统低压管路传递函数仿真计算报告 |  |
|  | CR929飞机环控系统初步设计方案舱内噪声仿真报告 |  |
|  | CR929飞机环控初步设计方案停机坪噪声预测报告 |  |
|  | CR929飞机环控系统初步设计方案舱内噪声预测报告 |  |
|  | CR929飞机环控系统消声器性能定义报告 |  |
|  | 现有型号混合腔气动噪声仿真模型 |  |
|  | CR929环控系统风扇噪声仿真模型 |  |

3.其他需求：

质量保证：

* 投标方需保存项目实施过程中的各种记录至该型号飞机退役后两年，销毁前需书面通知采购方；
* 若项目包含培训内容，验收时投标方需提交培训记录，培训记录需采购方签署确认；
* 最终验收时，投标方需按要求提交各类资料、交付物清单以及有效签署的纸质文件资料，并按需提供可读、可用的电子拷贝；交付的文件材料应符合归档范围和归档文件质量要求，其中电子拷贝应与提交的纸质文件完全一致，要求为包含签署页的PDF 版文件；交付的纸质文件应为原件，若因特殊原因不能提交纸质原件的，需在复印件上加盖投标方单位公章；纸质文件中包含彩色图片、图表的，应提交彩色打印的文件；交付的电子拷贝、影像资料、原始数据、软件等应以光盘形式提交，并在光盘中刻入光盘文件清单；投标方提交的交付物清单应有投标方负责人签名或加盖投标方单位公章，同时写明提交日期；
1. 其他需要说明事项。
* 软件开发过程中使用到的应用软件属于货架产品的，投标方需向采购方提供原版承诺；
* 投标方在进行软件开发过程中需分阶段至少提交需求说明、软件设计说明、测试报告、项目开发总结、用户手册等软件开发过程文件，并经过采购方检查确认，保证其适宜性；
* 投标方对所开发的软件进行各个级别的充分测试，并对测试过程中的故障如实记录，在故障全部排除后方可进行后续开发；
* 最终验收时，投标方应按合同或技术协议要求提交软件的质量证明、原产地证明（适用时）、License（适用时）、版本申明、安装指南、重要安全信息、交付软件清册、附件清单、安装测试记录、用户手册、软件介质、培训教材和培训记录等文件；
* 投标方交付的产品在使用中出现的故障和技术质量问题，投标方应及时加以排除和解决。
* 非标试验设备上自带的各类传感器、仪器仪表等计量器具，在安装前，应经有资质第三方计量技术机构检定或校准合格；并在交付验收时，提供检定或校准证书；
* 在交付验收的设备技术资料中，投标方应提供相关的技术资料，主要包括：
1. 技术报告（含技术指标及其测试方法）；
2. 使用说明书；
3. 测试报告；
4. 必要的测试、自校软件及相关资料；
5. 必要的图纸。
6. **评审验收：**

验收标的：投标方提交技术协议中的提及的各项技术报告，按照“**CR929飞机环控噪声评估及降噪设计**”合同及合体附件技术协议中的要求和采购方提出的验收要求进行验收。

验收方式：专家评审。

验收地点：采购人指定地点。

1. 投标方在验收评审前10个工作日，须向采购方提供技术文件进行预审，采购方将意见反馈给投标方，投标方必须在采购方组织的验收评审前完成补充和修正；
2. 各评审过程中，投标方应详细分析出现的问题，给出可行的解决方案，整理成评审纪要，作为技术文件的一部分提交采购人和采购方；评审遗留问题关闭后方可进行下一步工作。
3. 各评审过程及技术交流中，投标方应将阶段性的技术文件和软件成果，提交给采购人和采购方。
4. **交付形式：**

研究成果以光盘和纸质文件等形式向采购人和采购方提供。

1. **发运地点：**

采购人指定地点。

1. **其它条款：**

说明的事宜，双方本着友好合作的原则协商解决，且采购人具有最终解释权。

（四）服务要求（采购标的需满足的服务标准、期限、效率等要求）：

1.质保期：验收之日起1年质保期。

2.服务期限：质保期满后，仍需提供服务。

3.服务响应时间：接到维修电话后4小时内给予明确答复，8小时内到达现场维修。维修人员到现场后若问题特殊无法现场修复的，供货方需在24小时内给出合理解决方案。

4.其他服务要求：

和采购人一起，共同完成采购人的“**CR929飞机环控噪声评估及降噪设计**”合同的结题验收和质保工作。

（五）采购标的的验收标准；（可续行）

采购项目最终实施条件下：

|  |
| --- |
| 现场的检验指标及方法 |
| 序号 | 功能或指标 | 验收或测试方法 |
|  | 项目实施方案 | 采购方组织验收 |
|  | 环控系统停机坪噪声集成设计平台方案报告 | 采购方组织验收 |
|  | 环控系统舱内噪声集成设计平台方案报告 | 采购方组织验收 |
|  | 环控系统停机坪噪声集成设计平台（软件） | 采购方组织验收 |
|  | 环控系统舱内噪声集成设计平台（软件） | 采购方组织验收 |
|  | CR929环控系统风扇噪声仿真计算报告 | 采购方组织验收 |
|  | CR929飞机环控系统低压管路传递函数仿真计算报告 | 采购方组织验收 |
|  | CR929飞机环控系统初步设计方案舱内噪声仿真报告 | 采购方组织验收 |
|  | CR929飞机环控初步设计方案停机坪噪声预测报告 | 采购方组织验收 |
|  | CR929飞机环控系统初步设计方案舱内噪声预测报告 | 采购方组织验收 |
|  | CR929飞机环控系统消声器性能定义报告 | 采购方组织验收 |
|  | 现有型号混合腔气动噪声仿真模型 | 采购方组织验收 |
|  | CR929环控系统风扇噪声仿真模型 | 采购方组织验收 |
| 验收时是否需要供应商提供样品 | 是□ | 否√ |
| 验收时是否需供应商提供必要的其他设备 | 是□ | 否√ |
| 除现场验收外，需提供的其他验收要求 |
| 除现场验收外，是√否□需提供第三方检测报告（如选择否，此栏右侧无需填写） | 否 |
| 检测指标1： |
| 检测指标2： |
| …… |

三、是否要求供应商负责货物搬迁至创新港后的二次安装、调试。

 无

附录：仿真报告提纲（仿真报告一般应该包括下面基本内容）

[1. 背景介绍](#_Toc51063572)

[1.1 项目背景及执行目标介绍](#_Toc51063573)

[2. 引用文件](#_Toc51063574)

[3. 术语/符号定义](#_Toc51063575)

[4. CAE分析方案介绍](#_Toc51063581)

[4.1 噪声预估方法介绍](#_Toc51063582)

[4.2 噪声指标设定](#_Toc51063583)

[5. 噪声仿真及测试方案](#_Toc51063588)

[5.1 目标](#_Toc51063589)

[5.2 输入参数及几何数模](#_Toc51063590)

[5.3 技术方案描述](#_Toc51063591)

[5.3.1 计算模型求解器方案](#_Toc51063592)

[5.3.2 声源模拟](#_Toc51063593)

5.3.3 声辐射建模方法

[6.4 输出](#_Toc51063595)

[7. 结论](#_Toc51063626)