

# 拉萨贡嘎机场 RNP AR 衔接 ILS 进近方式

## 研究项目项目需求

### 一、项目背景

本项目聚焦于拉萨机场 RNP AR+ILS/DME 飞行程序，深入分析程序维护，导航数据库校验和客户化航图的必要性，旨在提升飞行安全与运行效率。

### 二、项目目标

本项目属于科研创新性研究项目，主要研究在拉萨/贡嘎机场 28R 跑道实施 RNP AR 程序衔接 ILS 进近（复飞使用 RNP AR 程序）的相关工作，预期目标如下：

#### 1. 解决高高原机场运行目前存在的双重技术短板问题；

现高高原机场运行目前存在双重技术短板，一是水平导航的星基依赖风险，现有 RNP AR 程序高度依赖 GPS 信号，但近年频繁发生 GPS 信号丢失、干扰和欺骗现象，已严重威胁正常飞行连续性；二是最后进近阶段的垂直引导依赖气压高度，易受温度、低云、低能见度影响，导致高高原机场全天候运行能力不足。因此在高高原机场融合 RNP AR 和 ILS 两种进近程序的特点，即在起始进近阶段和中间进近阶段，凭借 RNP AR 程序高导航精度、高灵活性的特点，精准规避高高原机场特有的复杂地形；在最后进近航段，使用基于 ILS 的航向道和下滑道信号，实施精密进近，准确引导飞机从最后进近定位点至跑道入口，提高高高原机场的全天候运行能力。

#### 2. 建立 RNP AR 与 ILS 衔接的机组标准操作程序；

建立不同机型从 RNP AR 进场过渡至 ILS 截获时的机组标准操作程序，确保飞行机组能够精准完成过渡操作；另一方面，若执行复飞，还需制定不同机型从 ILS 立即转换成 RNP AR 的机组标准操作程序，保障在紧急情况下机组能够迅速、有效地执行复飞操作，确保飞行安全。

#### 3. 在高高原运行时提供高效的进近能量管理，显著降低飞行机组的工作负荷，降低 RNP AR 程序对飞机设备的要求和天气标准的限制。

形成基于机型的标准化进近操作的 RNP AR 客户化程序后，机组按照客户化程序操作，可以提供高效的进近能量管理；同时飞行机组对 ILS 进近方式具备较高的熟悉度，采用 RNP AR 衔接 ILS 进近程序时，可在高高原氧气稀薄的运行条件下，显著降低飞行机组的工作负荷，提升飞行品质，优化飞行操作流程，提高飞行安全性。因最后进近方式为 ILS 进近，将大大降低对天气标准的限制。

### 三、项目需求要点

1. 本项目实施过程和相关成果符合和遵行以下行业标准（项目实施过程中，如以下行业标准有更新或变更，以最新版的行业标准为准）：

(1) Doc 9905-AN/471 (Required Navigation Performance Authorization Required(RNP AR)Procedure Design Manual) (2021 年第三版)

(2) ICAO 导航服务程序, Doc 8168 Volume II, 7th Edition, 目视和仪表飞行程序设计

(3) ICAO 9859 安全管理手册 (2018 年第四版)

(4) ICAO 9613 基于导航性能手册 (2023 年第五版)

(5) FAA AC 120-91: 机场障碍物分析

(6) AC-91-FS-2018-05-R1: 实施要求授权的所需导航性能 (RNP AR) 飞行程序的适航和运行批准指南

(7) AC-97-FS-005R1: 航空器运行目视和仪表飞行程序设计规范

(8) AC-121-FS-2014-123: 飞机起飞一发失效应急程序 and 一发失效复飞应急程序制作规范

## 2. 服务内容

### 2.1. RNP AR+ILS 程序课题研究与设计应用

#### 2.1.1. RNP AR+ILS 飞行程序设计与运行评估方法及设计规范课题研究

针对当前国内缺乏 RNP AR 衔接 ILS 及后续 RNP AR 复飞程序的指导性规范现状，开展系统性研究，涵盖程序设计，数据库编码规则，飞行操作指导与评估的全流程技术规范构建，主要包括：

(1) RNP AR+ILS+RNP AR 复飞的飞行程序设计方法

(2) RNP AR+ILS 导航数据编码规则

(3) 程序设计与飞行操纵结合风险评估方法

(4) SOP 操作指南

(5) 制定《RNP AR+ILS 飞行程序设计与运行指南》规范

#### 2.1.2. RNP AR+ILS 飞行程序设计与运行审定

基于课题研究成果，将其转化为实际运行应用，具体包括：

(1) 机场 RNP AR+ILS 飞行程序设计

(2) 机场 RNP AR+ILS 数据编码和导航数据制作

- (3) 机场 RNP AR+ILS 客户化航图
- (4) 机场 RNP AR+ILS 程序 FOSA 报告
- (5) 机场 RNP AR+ILS 程序验证
- (6) 机场 RNP AR+ILS 程序补充合格审定

## **2.2. RNP AR 程序持续运行支持**

### **2.2.1. RNP AR (含 RNP AR+ILS) 飞行程序导航数据库校验**

针对运行中的 RNP AR 及 RNP AR+ILS 机场，按照 AIRAC 周期开展导航数据校验，具体包括：

- (1) 机场 RNP AR 程序机载导航数据库校验
- (2) 机场 RNP AR+ILS 程序机载导航数据校验

### **2.2.2. RNP AR (含 RNP AR+ILS) 飞行程序客户化航图制作**

针对运行中的 RNP AR 及 RNP AR+ILS 机场，形成 RNP AR 客户化航图设计指南，制作适用于国航飞行机组运行需求的客户化程序，具体包括：

- (1) 按国航机组需求制定航图模板
- (2) 制定 RNP AR 及 RNP AR+ILS 客户化航图
- (3) 定制化航图信息提醒
- (4) 具备地理信息与导航定位的辅助电子航图
- (5) 制定《RNP AR 客户化航图设计指南》

### **2.2.3. RNP AR (含 RNP AR+ILS) 飞行程序运行维护**

针对运行中的 RNP AR 及 RNP AR+ILS 机场，在运行周期内开展飞行程序维护，具体包括：

- (1) 机场和跑道及空域条件发生变化，产生的飞行程序变更与调整
- (2) 机场周边新增障碍物或 NOTAM 信息，产生飞行程序可用性评估或变更与调整
- (3) 机组运行优化意见和其他任何条件变化产生的飞行程序调整
- (4) 导航数据库校验差异的飞行程序影响与运行评估
- (5) 程序变更产生的金版导航数据库和客户化程序调整

### **2.2.4. RNP AR (含 RNP AR+ILS) 程序新增机型 FOSA 补充报告**

针对运行周期内已取得运行资质的 RNP AR 机场，在引进和新增机型/构型时，补充新机型/构型的运行合格审定，具体包括：

- (1) 新增机型/构型 RNP AR（含 RNP AR+ILS）程序导航数据编码文件
- (2) 新增机型/构型的程序适应性与飞行性能分析
- (3) 新增机型/构型 RNP AR（含 RNP AR+ILS）程序 FOSA 补充报告

### 3. 质量要求

3.1. 供应商需制定完善的质量管理制度，明确各环节的质量要求和责任分工，对信息收集、分析、评估、程序调整、编码更新、报告编制等各个环节进行严格的质量把控，确保每个环节的工作都符合民航局的标准和国航的要求。

3.2. 供应商需设计专门的质量监督部门，对项目实施过程进行全程监督和检查，定期对工作成果进行质量评估，发现问题及时整改，确保项目质量始终处于可控状态。

3.3 供应商需使用通用的、稳定可靠的飞行程序设计软件或工具进行飞行程序的设计和调整。软件或工具须具备强大的功能和高精度的计算能力，能够确保飞行程序路径的准确性、保护区合理性以及导航的精准性。

3.4 供应商需使用专业的导航数据校验软件或工具对导航数据库编码进行严格的校验；确保软件或工具能够快速检测编码错误、数据遗漏等问题，以保证机载导航数据库数据的准确性和完整性。

### 4. 技术人员资质及能力要求

供应商是中国民用航空局飞行程序设计备案单位，且完成过 RNP AR 飞行程序设计，需提供备案证明以及相关服务合同关键页或程序设计实例作为证明材料。

### 5. 服务交付要求

#### 5.1. 交付内容

- (1) 《RNP AR+ILS 飞行程序设计与运行技术指南》规范性文件；
- (2) 《RNP AR 客户化航图设计指南》规范性文件；
- (3) 飞行程序设计报告；
- (4) 导航数据编码文件；

- (5) 导航数据库校验报告;
- (6) 客户化航图;
- (7) RNP AR 飞行程序飞行运行安全评估 (FOSA) 报告及其所需文件;
- (8) 提供论文及专利受理技术支持;

## 5.2. 交付时间:

2025 年 10 月 15 日前交付模拟机验证所需全部内容。

2025 年 12 月 30 日前交付本采购需求全部内容。

具体以实际谈判为准。

## 5.3. 交付地点:

四川成都

## 5.4 验收要求

项目验收以项目评审、补充合格审定批复,或国航运行部门和项目具体要求为准。

# 6. 售后服务要求

6.1. 供应商需提供报告标注、信息更新等基础数据的日常维护支持,确保数据的准确性和时效性。

6.2. 供应商需提供日常操作的答疑和指导,帮助采购方解决使用过程中遇到的问题,确保服务的顺畅运行。

6.3. 在合同有效期内,供应商需免费提供非重大变更相关的维护服务,包括但不限于报告标注的修订、信息更新、局部要素调整及环境变化对服务效果的影响和评估。

6.4. 供应商需提供 7×24 小时全天候技术支持服务,确保问题能够及时解决。技术支持团队应在接到问题后的 48 小时内提供解决方案,并跟进问题的最终解决。

6.5. 供应商需定期提供相关培训服务,主动了解程序使用方的需求,并通过定期业务交流帮助程序使用方更好地掌握服务内容及使用技巧,提升服务体验。

6.6. 售后服务时限不少于 1 年。

# 7. 知识产权要求

7.1. 供应商应保证本项目成果的知识产权，包括著作权、专利权、专有技术权、版权、商标权等（如涉及）100%归属国航，非国航同意供应商不得以任何形式向第三方披露、转让和许可有关技术成果、技术诀窍、秘密信息、技术资料 and 文件。

7.2 供应商应保证给国航提供服务过程中所涉及的任何软件、硬件、数据产品不会侵犯任何第三方的专利权、商标权、著作权、商业秘密或其他任何知识产权，否则供应商将承担由于侵犯第三方知识产权而引起的一切诉讼、索赔，并赔偿国航由此遭受的损害、损失，以及国航为此支出的费用（包括但不限于诉讼费、差旅费、律师费等费用）。

## **8. 服务问题及责任归属**

服务过程中供应商提供的各类文件如不能满足合同规定和民航主管部门审查的要求，供应商应采取补救措施加以完善直至通过评审会评审。因重新申请评审而额外产生的全部费用和国航的损失应该由供应商全部承担。