

# 多客户多机队保障条件下的航材共享成本分析与测算

还宇

上海飞机客户服务有限公司, 上海 201100

**摘 要 :** 本文研究了多客户多机队保障条件下的航材共享成本分析, 在多客户的条件下, 通过合并不同客户的机队规模, 在测算过程中扩大了航材保障的机队规模, 利用航材的规模效应, 降低了航材共享的成本, 并最终通过系统的开发和部署实现了多客户多机队保障条件下的小时费率的测算。

**关 键 词 :** 航材共享; 多机队; 成本分析

## Cost Analysis and Calculation of Air Material Sharing under the Condition of Multiple Customers and Multiple Fleet Support

Huan Yu

Shanghai Aircraft Customer Service Co., Ltd., Shanghai 201100

**Abstract :** This article studies the cost analysis of air material sharing under the condition of multi customer and multi fleet support. Under the condition of multiple customers, by merging the fleet sizes of different customers, the fleet size of air material support was expanded during the calculation process. By utilizing the scale effect of air materials, the cost of air material sharing was reduced. Finally, the hourly rate calculation under the condition of multi customer and multi fleet support was achieved through the development and deployment of the system.

**Key words :** aviation material sharing; multiple fleets; cost analysis

### 一、航材共享简介

航材共享指由一个或多个参与方共同投入建立起的一个航材备件资源, 并由多个用户共同使用这个航材备件资源的航材管理模式。

航材共享服务一般通过小时费率收取航材使用费, 通过收费模式的创新, 将客户在引进新飞机时带来的不可控、高波动性的高价周转件航材初始备件采购带来的现金流转变为基于飞行小时的稳定可靠的现金流, 极大的优化的客户的现金流, 降低初始高价周转件保障的投入成本。

传统模式下的航材共享成本分析和测算是根据客户的机队规模、共享航材范围、保障率、最低飞行小时等运营条件下, 测算保障该客户所需的航材成本, 再通过航材共享模型转变为小时费率进行收费。当共享池中客户逐年增加时, 保障的机队规模越来越大。本文通过将所有客户的机队合并统筹考虑, 扩大共享服务保障的机队规模, 充分利用航材规模效应, 测算多客户多机队条件下航材共享的成本, 实现更加合理的小时费率测算。同时通过系统的开发和部署, 将多客户的小时费率同步进行测算, 提高了航材共享成本分析和测算的效率。

### 二、多机队、多客户条件下的航材共享成本分析

#### (一) 航材共享备件池构建

航材共享池备件需求数量可通过泊松分布进行测算, 即:

$$P\{R \leq m\} = \sum_{i=0}^m \frac{(D_{rst})^i}{i!} e^{-D_{rst}}$$

其中:  $P$  为航材保障率,  $m$  为航材推荐备货数量,  $R$  为航材拆换需求量,  $D_{rst}$  表示该件航材在补货期间的预计需求数量。

根据一般航材的消耗规律, 首先需先计算出航材的年需求数量  $RN = \frac{QPA \times FL \times FH}{MTBUR}$ 。其中  $QPA$  为航材的装机数量,  $FL$  为机队规模,  $FH$  为年飞行小时数,  $MTBUR$  为平均非计划拆换间隔时间。在多机队规模保障条件下, 每个件号的  $FL \times FH$  更换为所有选用该客户的机队飞行小时的总和, 即:

$$RN = \frac{QPA \times \sum_i FL_i \times FH_i}{MTBUR}$$

其中  $i$  为所有选用该件号的机队。其次, 计算出该项航材在补货期间内发生的消耗量  $D_{rst}$ :

$$D_{rst} = RN \times \left[ \frac{RTAT}{365} \times \left( 1 - \frac{SR}{1000} \right) + \frac{LT + AT}{365} \times \frac{SR}{1000} \right]$$

式中  $RTAT$  为送修周转时间,  $SR$  为航材报废率,  $LT$  为采购订货时间,  $AT$  为订货操作时间, 一般指公司内部填单、提交订单及到货后报关、验收所需的时间。

最后, 根据泊松分布模型, 计算出满足保障率  $P$  的  $m$  的值, 这个值即为该项共享航材的备货数量。

#### (二) 航材共享成本构成

针对共享池中的每家客户, 其分摊的航材共享服务的成本主要有航材折旧成本、航材资金占用成本、人工成本、其他成本构成。

航材折旧成本由采购的航材的价值产生, 根据折旧率即可测算航材的折旧成本。

航材资金占用成本为采购航材产生的资金占用带来的潜在机

会成本，其一般等价于采购航材资金筹集时产生的利息

人工成本为航材共享服务中分摊的人员当量带来的成本，需根据实际共享业务的情况进行设置。

其他成本主要是共享服务中可能涉及的一些特殊条款，还包括共享服务中存在的利润要求等。

5. 多客户条件下的成本分摊

多客户条件下由于航材共享池同时保障多个客户，因此需要对上述成本进行分摊。

上述测算的航材备件数量为整个共享服务机队的备件数量。针对其中的每家客户，其分摊的航材采购数量按其机队的飞行小时占总机队飞行小时的比例进行分摊。对于与件号相关联的成本，例如折旧成本、资金占用成本，按照件号所属的客户的总飞行小时进行分摊。对于与件号无关的成本，例如人工成本和其他成本，按照共享保障的总机队中各客户所占的飞行小时占比进行成本分摊。

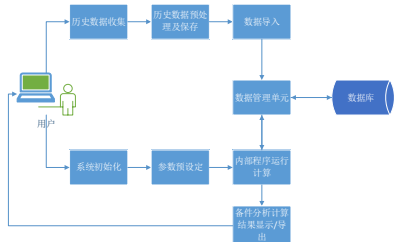
（三）航材共享成本小时费率测算

基于上述的成本分析，可以测算共享池内每家客户的共享服务周期内的成本，将这个成本均摊到每个飞行小时上，即可测算航材共享的小时费率。

三、软件设计与实现

测算人员通过软件工具提供的数据收集规则（模板）收集某一型号的交机计划和备件数据信息，软件将这些历史信息通过数据管理单元批量导入保存到数据库中，以备计算备件预测和备件成本时使用。当测算人员开展航材共享成本分析与测算工作时，经软件初始化数据后，对相关参数进行设定，然后调用内部程序进行运算处理得出计算分析结果，并将计算结果（包含计算过程数据）展示给测算人员，并提供计算结果数据导出以及历史数据存储和查看。软件涉及的主要功能如下：

- 1) 验证航材库存预测模型和航材成本模型相关算法通过程序代码实现的可行性；
- 2) 规范数据收集和预处理流程，通过该系统可以实现对于历史数据的收集和保存；
- 3) 通过研究细化备件投资分析应用系统的软件工作流程，细分备件投资分析应用系统的功能模块，为后续研究成果迁移到统一应用平台或开发类似系统提供参考。



> 图 1 应用软件总体设计架构图

软件实现主要包含 5 个主要功能模块：预设参数模块、数据管理模块、数据预处理模块、运行计算模块和计算结果输出模块。

1) 预设参数模块。是为工作人员提供一个录入备件投资参数数据的入口，系统将信息量化处理，存储到数据库中，以备数据

预处理模块和运行计算模块调用。

2) 数据管理模块。是提供交机计划数据和备件数据清单批量处理模块。系统提供数据收集模板和规范要求，工作人员通过批量导入、导出数据和删除功能对数据进行管控。

3) 数据预处理模块。是系统基于交机计划数据和预设参数通过后台运算得出基础数据清单。主要通过后台计算出合同年某一机型的机队规模、飞行小时、飞行总月数等数据信息，供运行计算模块调用。其中数据预处理模块部分成本数据和预设参数模块都提供人工干预修改功能，便于工作人员通过参数调整对备件投资分析进行决策。

4) 运行计算模块。是系统最终呈现多客户计算结果的模块。

5) 计算结果输出模块。是运行计算模块补充功能，主要是呈现计算过程数据，系统提供导出生成 Excel 文件供工作人员分析使用。

四、案例测算结果

假设对于某机型，共享航材共有 330 项，目前共享池内有 6 家航司，其机队规模和航材共享保障情况如下：

表 1：各家客户航材共享边界条件

客户	机队规模	最低飞行小时	航材共享项数
客户 1	30	1825	255 项
客户 2	10	1800	278 项
客户 3	25	2145	263 项
客户 4	30	2190	214 项
客户 5	30	2920	261 项
客户 6	15	2450	220 项

根据上述的边界条件，通过多客户下的航材共享模型测算其航材共享小时费率，同时，再按照相同条件下单客户独立测算的方式对其航材共享的成本小时费率进行测算，其对比结果如下表：

表 2 各家客户不同测算条件下的成本及对比

客户	机队规模	最低飞行小时	航材共享项数	小时费率成本
客户 1	30AC	1825	255 项	145.50
客户 2	10AC	1500	278 项	235.20
客户 3	25AC	2145	263 项	156.25
客户 4	30AC	2190	214 项	140.35
客户 5	30AC	2920	261 项	150.25
客户 6	15AC	2450	220 项	198.00

根据上述测算结果，在该模型下，将不同客户的边界条件导入系统后，可以根据模型中预设的分摊方法自动抓取各家客户的飞行小时，实现了共享池中所有客户的小时成本费率的测算。

五、总结

通过上述的成本分析、软件设计及模拟案例测算，本文验证了在共享航材保障的客户范围和机队规模逐步增加的情况下，通过合理的成本分摊，结合软件的算法编程，可以实现多客户不同飞行小时下整个共享池内各家客户的实际小时费率成本的测算。考虑到航材的规模效应，针对共享池内的每家客户，其航材共享服务的成本可以得到有效的控制，通过合理的优化算法，其小时费率成本可以得到显著的下降。