

基于效能的修理供应商绩效影响因素分析

钱伟凡 侯胜利

(空军勤务学院航材四站系, 江苏 徐州 221000)

摘要 为科学分析航材修理供应商绩效影响因素, 构建基于航材修理效能指标的对应分析模型。首先通过分析文献和咨询专家, 建立航材修理供应商绩效影响因素体系; 其次结合运用航材修理效能指标与对应分析法, 构建影响因素分析模型; 最后运用模型对航材修理供应商绩效影响因素进行实证分析。筛选出与航材修理效能指标相关的11个航材修理供应商绩效影响因素, 为航材修理供应商绩效评价研究提供可靠依据。

关键词 航材修理 供应商 效能 绩效

中图分类号: F273.7

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)09-0061-04

航材保障作为部队装备保障的一个重要组成部分, 具有推进部队顺利完成多样化军事任务, 保证飞机安全, 提升部队战斗力等作用。航材修理效能指标与航材修理供应商绩效影响因素均为定性变量且不易直接判断二者关系, 因此选用对应分析法, 直观分析二者关联程度, 为后续航材修理供应商绩效评价提供依据。

1 航材修理供应商绩效影响因素

本文通过文献归纳并咨询航材修理领域专家, 在文献的基础上结合供应商绩效影响因素一般性与专用性相结合的原则, 总结归纳航材修理供应商绩效影响因素, 详见表1。

2 航材修理效能指标

航材修理是指为使航材达到新品或堪用品质量标准所进行的技术活动。航材修理效能用来衡量在规定时间内、条件下达到规定使用修复航材的能力; 是航材修理效率、航材修理效果和航材修理功能的总和。结合以上定义, 得到影响航材修理效能的四项指标, 即修复质量、修复进度、修理服务、修理积压。

3 基于航材修理效能指标的对应分析模型

航材修理供应商绩效影响因素研究中, 建立基于航材修理效能指标的对应分析模型, 有机结合航材修理供应商绩效影响因素和航材修理效能指标, 分析二者相互关系, 直观地将结果用二维或三维图的形式展示。具体步骤如下:

1. 形成航材修理供应商绩效影响因素和航材修理效能指标列联表和频数矩阵C。假设航材修理供应商绩效影响因素数量为m, 航材修理效能指标数量为n, 通过调查问卷得到一个 $m \times n$ 的二维列联表, 总数为:

$$a = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij}$$

其中i表示航材修理供应商绩效影响因素第i个要素的样本数量, j表示航材修理效能指标第j个要素的样本数量。利用公式:

$$b = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n b_{ij}; C = (c_{ij}) = \frac{X_{ij}}{b}$$

得到频数矩阵, 其中 c_{ij} 既代表航材修理供应商绩效影响因素第i要素频数, 又代表航材修理效能指标第j要素频数。

2. 利用频数矩阵C构成规格化矩阵D。

$$D = (d_{ij}) = (c_{ij} - \sum_{i=1}^m c_{ij} \sum_{j=1}^n c_{ij} / e_{ij}); e_{ij} = \sqrt{\sum_{i=1}^m c_{ij} \sum_{j=1}^n c_{ij}}$$

3. 对规格化矩阵D降维, 得到因子载荷矩阵F。利用矩阵 $M = DD'$; $N = D'D$, 得到航材修理供应商绩效影响因素以及航材修理效能指标的因子载荷矩阵。

4. 绘制航材修理供应商绩效影响因素和航材修理效能指标对应分析图。

4 实证分析

4.1 数据收集统计

依据简洁与直观的原则, 对航材修理领域专家与航材修理供应商相关人员发放航材修理供应商绩效影响因素调查问卷, 目的是取得上述人员对航材修理效能有影响的航材修理供应商绩效影响因素的态度。问卷总计发放200份, 初步检查整理后, 去除未完成、选项完全一致、结果明显矛盾问卷4份, 有效问卷共计196份, 有效回收率为98%。

4.2 实证结果分析

采用SPSS软件对4.1整理的数展开分析, 由于

表1 航材修理供应商绩效影响因素的确定

因素	具体内容	内容说明
成本	修理件数积压	积压航材件数占在修航材总件数的比重 (将航材修理供应商修理时间超过两个月的航材视为积压航材)
	修理金额积压	积压航材金额占在修航材总金额的比重 (将航材修理供应商修理时间超过两个月的航材视为积压航材)
	修理价格	依照修理深度, 经过航材部门与航材修理供应商的协商, 制定修理价格
质量	零小时故障率	零小时故障航材件数在送修航材总件数中所占的比重 (零小时故障指装机使用前发现修复航材不符合使用标准)
	保修期故障率	保修期内故障航材件数在送修航材总件数中所占的比重 (保修期时效在实际工作中以履历本为主)
	质量事故	由于修复航材质量问题发生事故征候及以上事故的频率
交付	平均修复时长	所有送至航材修理供应商的待修航材经过修复并返回送修单位的平均时间
	平均预防性维修时间	航材修理供应商对航材进行预防性维修所花费时间的平均值
	平均维护时间	航材总维护时间与航材维护次数的比值
	最大修复时长	航材修理供应商所修复航材中消耗的最大时间
服务	未修退回	未修退回航材件数在送修航材总件数中所占的比重 (未修退回指待修航材送至航材修理供应商, 由于不予修理或不能维修退回送修单位的情况)
	服务质量	对航材修理供应商提供服务满意程度的评价
	紧急支持	航材修理供应商通过各种方式帮助解决航材急缺问题
	缺材停飞	由于航材修复不及时导致缺材停飞的频率
资质	履约能力	修理合同履约率即履约合同数占总合同数的比重
	修理认证	航材修理供应商取得《航空部附件送修目录》认证

航材修理供应商绩效影响因素名称较长, 同时便于展示的直观清晰, 依据表1中从上至下的顺序, 用数字“1”至“16”代替航材修理供应商绩效影响因素, 用数字“1”至“4”代替航材修理效能指标。

4.2.1 交叉表格分析

在SPSS 22中, 输入航材修理供应商绩效影响因素、航材修理效能指标以及频数三个变量, 在数据选项中对频数勾选加权个案。首先利用分析功能中的交叉表格得到绩效影响因素和效能影响因素的二维交叉列表, 详见表2。

如表2所示, 航材修理供应商绩效影响因素对应的总计频数越大, 表示其对于航材修理效能的影响作用越强。

从表2数据可知, 前三位航材修理供应商绩效影响因素分别是: 1 修理件数积压、2 修理金额积压和4 零小时故障率; 后三位是9 平均维护时间、8 平均预防性维修时间以及16 修理认证。在交叉表格分析时, 对航材供应商绩效影响因素和航材修理效能因素进行卡方检验, 得到名为“卡方测试”的表格。对应卡方的渐进显著性(双向)即p值为0.000小于0.05, 表明行变量(航材修理供应商绩效影响因素)与列变量(航材修理效能指标)有显著性关联。

4.2.2 对应分析表格解释

经过对应分析, 输出摘要表, 其中维度与数学中坐标系概念类似, 坐标系中的每个轴相当于一个维度。惯性地用来度量航材修理供应商绩效影响因素和航材修

表2 航材修理供应商绩效影响因素与航材修理效能指标二维交叉列表

航材修理供应商绩效影响因素	航材修理效能指标				总计
	1	2	3	4	
1	0	34	16	196	246
2	0	28	18	196	242
3	47	27	13	23	110
4	192	7	45	0	244
5	190	3	33	0	226
6	186	5	7	0	198
7	17	188	17	0	222
8	34	23	9	0	66
9	28	24	13	0	65
10	13	192	13	0	218
11	9	13	190	5	217
12	9	17	196	17	239
13	0	13	186	0	199
14	11	178	26	3	218
15	23	27	13	63	126
16	17	29	15	43	104
总计	776	808	810	546	2940

理效能因素间的关联强度，既是特征根又是奇异值的二次方，维度1的惯性值最大为0.650，解释变量之间关联能力最强。第一、第二维度累积携带的信息已达69.9%，足够支撑解释；同时由一、二维度构成的二维对应图更利于直观分析。通过借助行、列点的总览表主要分析前两个维度，再考虑对第三维度的分析。

4.2.3 二维对应图解释

关于航材修理供应商绩效影响因素和航材修理效能指标的对称正态化图，此二维图综合维数得分。

第一，航材修理供应商绩效影响因素和航材修理效能指标都在四个象限中均匀分布，表明二者间存在关联且程度不一。

第二，航材修理效能指标分类明显，对应四个象限分布，说明这四个影响因素对于航材修理效能有着不同影响。

第三，与(0, 0)点距离越近的航材修理供应商

绩效影响因素点代表其特征不够明显，无关其重要程度，如7平均修复时长；从表2中可以得知，其对于航材修理效能特别是修理进度的影响显著，对修复质量和修理服务的影响程度相同是其与原点靠近的主要原因。

第四，与(0, 0)点距离越远的航材修理供应商绩效影响因素点则表明其特征越强，比如：1修理件数积压，2修理金额积压，6质量事故，以及13紧急支持，说明这些航材修理供应商绩效影响因素对航材修理效能产生影响比较明显，如提到质量事故便联想到修复质量。

第五，航材修理供应商绩效影响因素点距离越近表示对航材修理效能指标的作用越相似，如：1修理件数积压和2修理金额积压在图中几乎完全重合，即两者对航材修理效能指标基本起同样作用。

第六，原则上图中航材修理供应商绩效影响因素

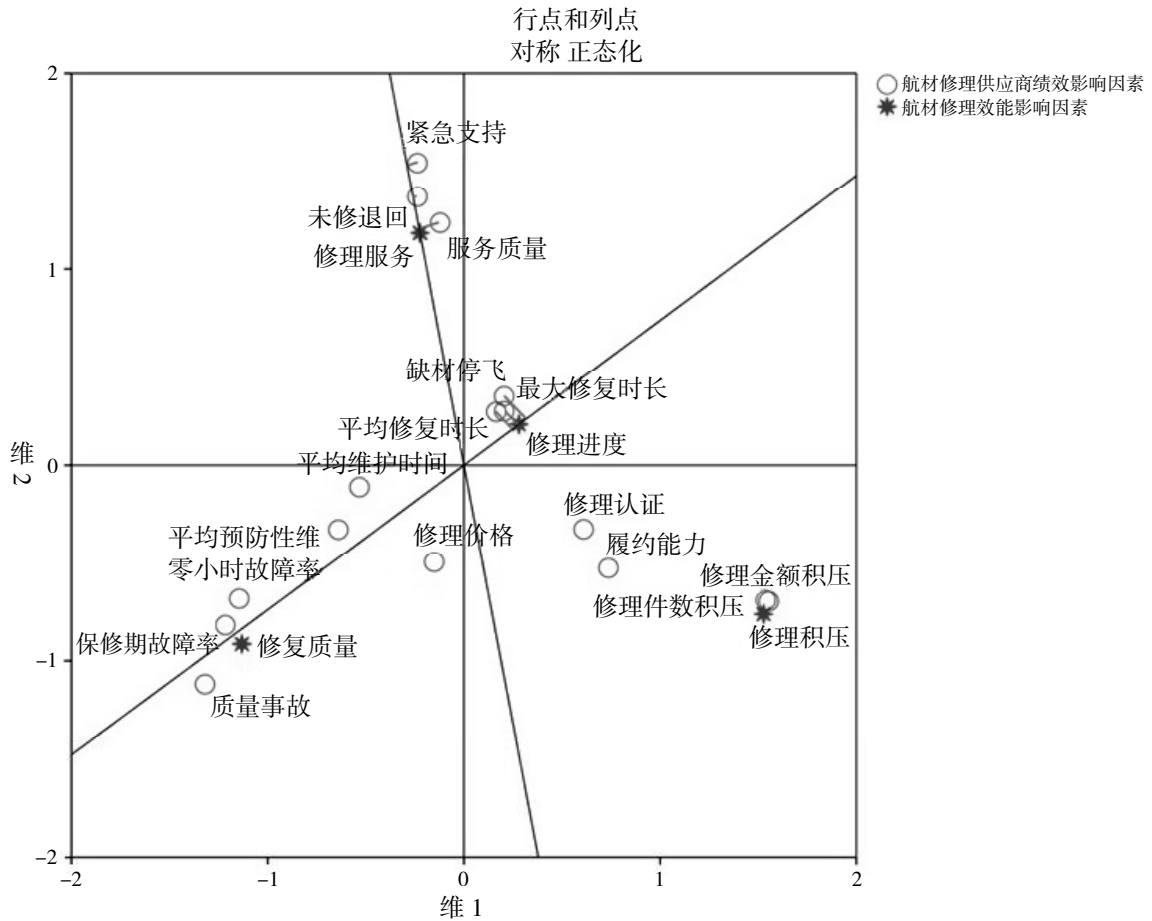


图 1 行、列点对称正态化图 (I)

和航材修理效能指标间距离越小，表示其关联程度越大，同时也代表航材修理供应商绩效影响因素对航材修理效能指标所产生效果越强。点击从方程添加参考线，按照航材修理效能维数得分，得到其过(0, 0)点的直线，各航材修理供应商绩效影响因素对该直线做垂直投影，距离越小代表其对该航材修理效能指标的作用越强。

按照上述对行、列点对称正态化图的第六条分析，结合表 2、图 1 得到航材修理效果相关的航材修理供应商绩效影响因素的相关结论。

对航材修理供应商效果因素 1 修复质量相关作用强的三个航材修理供应商绩效影响因素为：5 保修期故障率，4 零小时故障率，6 质量事故。

对航材修理供应商效果因素 2 修理进度相关作用强的三个航材修理供应商绩效影响因素为：10 最大修复时长，7 平均修复时长，14 缺材停飞。

对航材修理供应商效果因素 3 修理服务相关作用强的三个航材修理供应商绩效影响因素为：12 服务质

量，11 未修退回，13 紧急支持。

对航材修理供应商效果因素 4 修理积压相关作用强的两个航材修理供应商绩效影响因素为：1 修理件数积压，2 修理金额积压。

5 结语

本文在简要分析航材修理现状的基础上，界定航材修理、航材修理效能等重要概念，确定航材修理供应商绩效影响因素和航材修理效能指标，利用对应分析法对二者进行数据收集和结果分析，形成航材修理供应商绩效影响因素和航材修理效能指标的二维对称正态化图，得出与每个航材修理效能指标相关性强的航材修理供应商绩效影响因素，为后续航材修理供应商绩效评价体系的构建做准备。