

# Research on Supplier Quality Control Based on Large Component Transfer

Ying Liu Yang Huang Chengli Du Ruifeng Ma

Chengdu Aircraft Industry (Group) Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

## Abstract

The paper focuses on the difficulties, control requirements, and experience in the production process of aircraft assembly products. It proposes the main ideas and practices for quality management of suppliers undertaking large component assembly products, summarizes the control methods involved in process technology, process control, quality control, etc. in the manufacturing process of suppliers, strengthens early product planning, comprehensively controls product manufacturing risks, fully carries out necessary conditions such as production factor approval, capability confirmation, and process resource guarantee required for the project, and reaches consensus on key milestones, final project deliverables, and customer requirements to comprehensively improve the production process control capabilities of suppliers, providing reference and inspiration for supplier management in the aviation industry.

## Keywords

large parts; assembly products; supplier quality management

# 基于大部件转移的供应商质量管控研究

刘莹 黄洋 杜成立 马瑞峰

成都飞机工业(集团)有限责任公司, 中国·四川成都 610000

## 摘要

论文针对飞机装配产品在生产过程中的难点、控制要求及管控经验, 提出对承接大部件装配产品的供应商开展质量管理的主要思路及做法, 总结供应商在制造过程中涉及工艺技术、过程管控、质量控制等方面的管控办法, 强化产品先期策划, 全面掌控产品制造风险, 充分开展项目所需的生产要素批准、能力确认、过程资源保障等必要条件, 并在关键里程碑、项目最终交付物以及顾客要求等方面达成共识, 全面提升供应商生产过程管控能力, 为航空领域供应商管理提供参考和借鉴。

## 关键词

大部件; 装配产品; 供应商质量管理

## 1 引言

飞机装配过程是将众多零件、标准件、成品等按照设计要求组装到飞机上, 其中涉及装配工艺策划及协同, 同时对生产过程中的工艺技术控制要求较高, 通常采用将部分零件、标准件、成品件集合成若干单元后, 再逐级组装在飞机机体结构中。现公司全面展开一般能力社会化, 部分装配部组件也已逐步转移至民营企业, 由此, 供应链的质量安全已经关系到整机的飞行安全, 但从事军机装配的民营企业较少, 装配经验匮乏, 存在较大质量风险, 因此加强装配供应商的质量过程管控势在必行。

## 2 供应商质量管理现状

根据飞机装配产品所涉及的产品, 一般包括零件制造

供应商、部组件装配供应商, 在零件制造供应商中按照品类划分为机加、复材、热表、钣金、非金属、标准件六大品类, 在装配供应商中分为部件装配供应商及组件装配供应商。零件制造所涉及的六大品类, 工艺技术应用普遍, 加工难度相对较低, 零件之间相互协同较少, 按照设计方案执行基本可以满足要求, 在现阶段市场成熟度较高, 具备承接资格的供应商数量较多, 可以充分引导更多有优势、有意愿的民口单位参与武器装备科研生产竞争。相比零件制造, 装配产品集成度较高, 零件之间相互协调关系尤为重要, 且在装配过程中对操作人员及相关资源配置也有专业要求, 现阶段具备装配能力的供应商数量相对较少, 技术能力不成熟, 装配经验欠缺, 在承接装配任务频繁出现质量问题, 极大影响装配质量及生产进度。供应商资源现状如图1所示。

【作者简介】刘莹(1989-), 女, 中国辽宁沈阳人, 本科, 工程师, 从事飞机装配业务以及供应商质量管理研究。

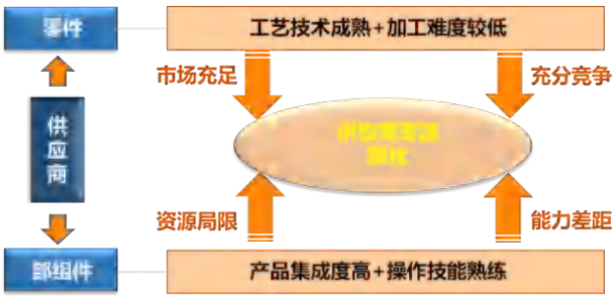


图1 供应商资源现状

### 3 供应商质量管理实施

#### 3.1 构建供应商管理体系

承接公司军品项目的供应商通常按照 GJB9001C—2017《质量管理体系要求》建立了企业质量管理体系，但装配产品专业化程度高，过程复杂，对企业所要求的质量管理体系更加细化、全面，根据对供应商质量体系的调研情况来看，民营企业的供应商已建立的质量体系较为粗放，工艺策划、生产过程管控及质量管理等方面不能与公司的各项管理要求有效衔接。以波音公司为代表的国外大型企业非常重视供应商的质量管理体系建设，不仅有明确的体系要求，而且建立了分级的质量管理体系，为了提高产品质量，我们应在当前工作基础上，以国家标准为基础，进一步完善供应商质量管理体系，组成完整的供应商网络，将企业内部质量要求逐级扩展，从而更好地从源头控制产品的质量<sup>[1]</sup>。我们对标波音、空客的供应链管理要求，构建了一套全面的供应商管理体系，内容涵盖工艺技术、质量控制、生产过程支持、计划及排程、采购及供应商管控、售后服务、工具支持等，充分指导供应商建立健全质量管理体系，支撑产品实现过程中涉及的各项工作的策划及开展，形成了与顾客高效协同的工作状态。

#### 3.2 开展项目策划

根据对已开展项目进行调研发现，供应商在承接新项目时，对项目的概况及装配难点、关键控制要求理解不充分，导致供应商在进行项目策划时出现关键要素的缺失，致使产品不合格发生。因此，供应商在项目正式移交前，应协同顾客共同制定项目策划书。项目策划书确定了转移项目预期的可交付成果或最终交付物，涵盖了纳入最终交付物或可交付成果的关键细节，以及确定提供符合要求的最终项目的任何风险或解决问题的方法。项目策划书可以从项目的描述、背景、项目目标、成功指标、项目的活动和主要里程碑、项目交付物、资料提交要求、交付及验收要求等，并与顾客确保策划书无误。项目策划与风险评估具体内容如图2所示。



图2 项目策划与风险评估具体内容

#### 3.3 制定风险评估及改进计划

在与顾客完成项目策划书后，为了减少发生对项目不利的事件的可能性，满足客户要求并防止产品出现不一致性，承接项目生产的供应商对承接的项目进行风险评估并制定初始规避计划。风险评估应在项目策划书基础上完成，应包括各种内部组织的投入，以确保风险因素的多样性，并制定初始规避计划。风险评估要素应尽可能全面系统，可以从质量绩效（近三年）、所需的批准、顾客满意度、人力资源、改进活动、交付管理、制造能力和产能、次级供应商控制、产品安全性、特殊过程、制造复杂性等方面进行。对评估后存在风险的事项，应制定风险规避计划并在项目正式开工前完成计划归零。

#### 3.4 实施赋能培训

对首次承接大部件项目的供应商，其在先期策划阶段难以掌握加工难点、注意事项、操作要领，为了使其在承接项目时能够顺利达成项目目标，在承接项目前应进行现场带教培训，基于预承接项目的工作内容，建立专项赋能培训及效果考核方案，按方案实施对供应商工艺技术人员、检验人员、操作人员进行专项培训，确保供应商人员能够充分掌握并正确执行项目的各项要求。同时，在带教培训期间，应对供应商带教人员进行培训效果评估，评估通过后方可独立上岗，对于项目存在的特殊要求，应按质量管理体系要求对考核通过的带教人员颁发持证上岗证，并进行有效期管理。

#### 3.5 供应商管理体系的建立及审查

##### 3.5.1 供应商自建自查

为了确保高质量、高效率地完成转移项目，在出现突发状况下能够按规办事，有章可循，供应商需建立有效的质量管理体系，将公司构建的全套供应商管理体系充分贯彻到供应商内部质量管理体系当中，并在供应商内部自上而下全面落实；针对供应商拟承接项目所特有的技术状态、工艺技术、质量要求等还应具备专用的过程支持文件，并与供应商内部质量管理体系相融合，确保管理体系健全，适配公司的各项管理要求。

##### 3.5.2 全方面审查供应商管理体系

项目转移至供应商后，公司内承接转移项目的主体单

位不但应对转移项目所需的基本要求及项目的特殊要求进行梳理及清查，特别是双方工作界面的划分，同时还要基于目前现有装配供应商的能力水平，对供应商持续开展过程监督检查，落实各环节的控制流程，对供应商的检查可以从供应商的体系文件、工艺过程、制造过程、质量控制、次级供方管理、合同执行、能力规划、同行业差距等，应对以上方面有较为完整的掌握，完成对供应商的差距分析以确保最终转移项目的实现。

### 3.6 制定项目计划

#### 3.6.1 物料输送

飞机装配产品相比零件制造具有更多的物料配套要求，除了设计方的指令性要求外，还需要专用的具有装配定位协调关系的工装设备，配套的零件、标准件、成品件、材料等，现有供应商还不能完全自制各类配套物料，因此公司内承接项目的主体单位需按照技术协议的要求进行物料输送，供应商应做好物料接收统计，提前规划好物料存放位置，确保输

送的物料在供应商处能够得到良好的保存及使用，不产生保护保管方面的质量问题。

#### 3.6.2 详细工作计划

转移项目需要与公司装配的生产节拍保持一致，满足公司的装配需求计划，所以，供应商应充分做好开工前的准备及相关策划工作，在接收到相关的物料、技术资料后，制定以任务为基础的方案计划，确定所有的必要的活动，明确相关的负责人、执行人和完成日期。项目计划的制定还应评估项目成本、进度及潜在的风险，对所识别的潜在风险，应制定适当的风险规避办法，特别是解决最可能或肯定会发生并成为重大问题的风险，并落实相关责任人。

供应商在制定项目详细计划时，应组建跨职能的项目小组，小组成员应包含技术、质量、生产、计划、采购、经营、财务、法务等，并经项目小组集体讨论后形成项目计划的每个任务或一系列任务，该项目的详细计划可从图3几个方面开展。



图3 详细计划的主要内容

供应商按上述要求制定项目的详细计划，计划内容可根据项目的难易程度、关键控制点、顾客关注要素等实际情况进行制定，制定项目详细计划表及工作分解结构，并跟踪详细计划的执行情况。

#### 3.7 执行项目计划

当制定完成详细计划后，各个计划执行人按照详细计划要求，逐步开展相关工作。为了确保用于产品生产的工艺文件、制造过程、测试方法、质量验收、工装准备以及培训取证等方面既满足生产工艺要求，又符合产品制造的要求，在正式开工前应对转移项目进行全面评估，进行开工前的状态检查，关注产品制造过程的各项输入条件是否充分，物料是否配套到位，基础设施是否准备充分，检查确认后项目进行实施，按照既定的工作计划，主要负责人按期完成详细计

划内的工作，最终完成产品的首件鉴定及质量评审后交付顾客接收。在顾客接收前，供应商应按制定的运输计划保证产品运输过程安全。

#### 3.8 项目收尾总结

供应商面对交付压力，往往疏于总结经验教训，在后续连续生产中，就会出现问题的重复发生。因此在完成项目的交付后，为了保证批量生产的顺利执行，供应商在批量生产前，可参考表1要求确认相关活动或能力已经完成并落实。

转移项目结束后，供应商应总结在完成项目的过程中学到的经验教训，对已开展的工作进行复盘，总结工作过程中出现的问题以及根本原因，特别强调哪些工作效果好，哪些工作不佳，并在适当的情况下实施改进活动，以确保未来的工作得到更有效的执行。



表 1 项目总结确认活动

活动	确认要求
项目完成情况	转移项目是否已交付；是否存在待保留问题
批准及授权	生产过程涉及的批准及授权文件是否已关闭
检验过程确认	生产过程中所用的度量标准是否被验证有效，是否存在偏差
确认及评审	相关过程确认及评审的遗留问题是否已关闭，生产过程是否按照既定的确认过程执行
准生产准备	物资保障，人员、设备等是否能够满足批量生产供应
项目总结报告	是否创建了项目收尾报告，总结了工作中的经验教训

3.9 执行各阶段评审

大部件的转移往往存在诸多不确定性，比如临时的设计更改，交接指令变更，物料配套中断等，所以在不能保证状态不变的情况下，供应商在进行项目策划、风险评估、管理体系建立、详细项目计划、计划执行、项目收尾这几个关键阶段时，为了确保承接的项目在上述几个阶段能够达到策划全面、状态准确、识别充分、降低风险、计划合理、具有可操作性的目的，供应商应会同公司内转移项目的主体单位对各阶段的完成情况进行评审，确保双方对转移项目的工作内容达成共识，供应商的各类先期策划已按要求开展。

在各阶段评审时，评审组成员应涵盖双方技术、质量、生产等人员，供应商参与人员除上述要求外还应包含财务、法务人员以确保过程合规。在评审前，制定评审条款及评判准则，评审组应对评审条款给出通过、有条件通过（可继续进行活动）、不通过的结论。针对有条件通过的，允许继续进行活动，但要确保在下一阶段结束前完成未通过条款的改进；针对不通过的结论，应重新制定并再次提交评审。表 2 给出详细计划的评审表可供参考。

3.10 供应商改进

建立“前拉+后推”相结合的供应商管控模式，推动供应商问题解决，拉动供应商各方面能力提升，进而体现在供应商管理水平、技术能力、产能规模、交付配套等方面逐步提升。供应商实施质量改进通常有自主改进以及以问题为导向的专项改进，自主改进一般涉及的问题较为简单，未造成重大影响，为偶发独立事件，可由供应商在生产制造过程按其内部审核程序实施质量改进。专项改进一般涉及的问题较为严重，对产品质量影响较大，通常涉及产品关键特性超差或连续多批次出现同样质量问题，此类问题一般由顾客牵头，向供应商下达整改要求，问题性质特别恶劣的，对供应商的处罚应升级为停产整顿或暂停合作，整顿期间拒收供应商所有产品以督促其尽快完成改进活动，供应商在整改期间应按顾客要求制定改进方案、计划，明确部门及责任主体，按计划实施质量改进活动，通常，在完成整改活动后应组织对改

进效果的验收，验收不通过的继续整改，直至改进目标达成。

表 2 关键活动评审表

序号	项目成熟度标准 [评审问题]
1	风险评估是否足以支撑项目运行
2	是否存在所有已识别风险的缓解计划（高风险/高影响）？
3	是否了解/评估新供应商的制造能力？
4	是否已确定和提交所有资源
5	是否确定并通过了工艺要求？
6	是否确定并通过了培训要求？
7	是否明确了供应商的文件和要求？
8	工作说明是否列出了完整的可交付物清单，并明确日期和责任分工
9	产品的交付时间安排是否满足进度要求以及是否在工作说明中确定？
10	工作说明与合同/技术协议一并使用时，在合同或技术协议中是否已明确了相关技术/工艺要求？
11	是否定义了项目目标、工作要求？

3.11 绩效评价

供应商绩效管理就如考试，作为采购方，制定合适的考核指标重要，统计绩效、定期反馈给供应商同样重要，围绕绩效目标和绩效水平，敦促供应商制定改进计划，以及调整公司的采购战略<sup>[1]</sup>。供应商绩效评价是检验供应商产品及其服务质量的有效手段之一，对供应商的绩效评价一般主要包括质量、交付、服务、价格四个维度加权计算，并以月度、季度、年度为周期进行全面评价。质量评价方面，一般包含产品验收合格率、使用故障、超差问题数、专项问题考核等，交付评价方面，一般包含准时交付率、延期交付考核等，服务评价方面，一般有服务响应及时性、服务效果满意度等，价格评价方面，一般按照供应商报价及交付金额并基于供应商战略属性进行评价。

对供应商的绩效评价结果进行应用，主要有：绩效评价的结果可应用于供应商的选择，可构成供应商选择考量因素的一部分，还可以作为供应商延期付款的评判条件，对于绩效评价较差的供应商可以选择延期付款；绩效评价的结果还可以督促供应商实施绩效改进，提升供应商各项能力。不管采用何种的考核或应用方式，主要目的都是促使供应商的全面能力提升，为顾客提供更优质的产品。

4 结语

随着国防军工事业的快速发展，供应商的质量管理能力应与时俱进，协同公司战略发展。该套质量管理方法，不但能够全面控制大部件转移的质量状态，同时还能推动供应商自身质量管理能力的建设，不断提升质量保证能力和大部件装配的工艺技术能力，做到过程管理标准化、规范化，为其他航空装配产品的转移过程控制提供借鉴。

参考文献

[1] 许泽.波音公司质量管理[M].西安:西北工业大学出版社,2018.  
[2] 刘红红.采购与供应链管理[M].北京:机械工业出版社,2019.