

# 并行工程思想在航空制动企业管理中的应用

Application of Concurrent Engineering in Aviation Brake Enterprise Management

西安航空制动科技有限公司 陈云飞



陈云飞

毕业于西北工业大学材料科学与工程系模具设计与制造专业,2005年12月毕业于西安交通大学管理学院工商管理硕士专业(MBA)。曾在企业中从事过中、高层管理工作和技术工作,现在西安航空制动科技有限公司负责新项目开发。专业方向为:流程再造、并行工程、精益制造等先进管理方法研究和应用以及产品研发、模具制造等技术方面的研究。

## 并行工程概述

### 1 并行工程概念

并行工程指集成地、并行地设计产品和相关过程(包括制造过程和支持过程)的系统方法。产品市场是

制造企业在新品开发管理中应用并行工程的管理思想,不仅有助于在新品开发中规划时树立系统和长远的观点,根据本企业发展需求等考虑,着眼于提高企业的整体管理水平和整体功能,正确处理现实与未来、需要与可能、发展与资源的关系,避免浪费,防止短期行为,统筹兼顾,协调发展,而且能够促使企业把质量、成本贯穿于新品开发管理的全过程,做到效率和效益的统一。

动态多变的,T(交货期)、Q(质量)、C(价格)、S(服务)等因素已经成为一个企业竞争力的重要指标。

并行工程要求产品开发人员与其他人员一起工作,在设计一开始就考虑产品整个生命周期中从概念形成到产品报废处理的所有因素,包括成本、质量、进度计划和用户的需求,集成地、并行地进行产品的设计及其相关的各个过程。并行工程强调设计过程的系统性,把产品的整个生命周期看作是各个部分相互影响的有机系统,而不是相互独立的封闭单元,其核心就是打破组织机构内部各个单元的界限,建立团队工作的产品开发模式。在这种模式下,由于下游人员的提前介入,使得产

品设计的结果能及时得到反馈,不仅缩短了产品的开发时间,而且可以将错误消灭在“萌芽”状态,提高了设计的质量和效率。并行工程的管理思想可以概括为:

(1) 改变传统的按先后作业流程的工作过程,在不违背“硬”技术要求的情况下,尽量安排平行、交叉作业,以缩短流程时间,提高效率。

(2) 在产品阶段要更多地考虑上、中、下游人员的要求,减少设计的反复次数,降低成本。

(3) 建立高效的组织结构。必须建立跨职能部门的协作团队,打破



图1 产品串行开发流程

部门间的壁垒,通过适当的权力分配,绩效考评及收入分配制度安排,保证团队高效率地运作,使并行工程的工作模式能顺利、有效地进行;

(4) 团队精神是并行工程思想的灵魂。

在管理层面上,并行工程是一种显著区别于传统管理的新型模式,其管理思想内涵主要体现在并行性、全局性、协同性、最优性和反馈信息及及时性等5个方面。

(1) 并行性。项目、过程设计在同一时间框架内平行进行。

(2) 全局性。从一开始就考虑到其外部环境、内部条件等各个方面,同时,强调针对整个过程中变化的因素、条件,及时调整企业的经营战略、方针。

(3) 协同性。不同专业、不同岗

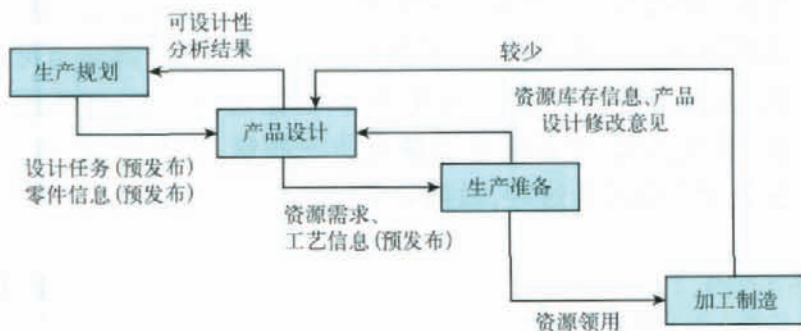


图2 产品并行开发流程

位的人为同一目标而协同工作,并能交流和共享数据信息和知识以解决工作进程中的问题。

(4) 及时性。定性、定量的信息反馈使各种问题尽早暴露,及时调整对应的工作环节,为解决问题提供有效的方法。

从方法论的层面上分析,并行工程是一种系统工程方法。它综合应用方法论中的各种理论,从信息反馈、信息交换、子系统间的协同、系统控制和统一整体特性中,可以看到反馈理论、协同学和控制论等在并行工程中的重要作用。因此,并行工程不仅可以应用于项目的研究、开发和制

造中,还可以应用于组织系统的管理,以缩短做出决策的时间,提高系统运行效率。

## 2 串行流程和并行流程的区别

以下对并行工程开发模式和传统的串行开发模式加以比较。图1表示了传统的串行开发模式。

这种开发模式存在的问题包括:信息流是单向的,设计、制造过程中缺乏必要与及时的信息反馈,各环节配合不够紧密,到后期才能发现问题,质量控制难度大,工作被动;工艺过程等待图纸,生产准备启动慢;工装设计所剩时间较短。

并行开发流程如图2所示。根据原有串行流程,将设计、制造的大循环分解为若干小循环,避免将设计错误传递到下游阶段。重组产品开发的子过程,使其尽量并行进行,减

少不必要的环节,使产品开发过程更合理、高效。重新定位企业的资源,确定各个阶段参加产品开发的资源。建立并行工作流程,实现了过程重组与优化。

## 并行工程思想在外贸转包生产管理中的应用

一航制动公司是传统的国有制造老企业,这几年随着军品市场的饱和,面临新的市场开发。外贸转包生产作为集团公司的一项开发战略,一航制动公司也扮演着重要的角色。但面临技术标准、质量体系认可、生产方式和交货方式等的转变和适应

的问题。特别是生产方式转变,即如何缩短交货期,降低成本,提高效率等尤为重要。原先的作业方式是传统的串行作业,要做好外贸转包生产,必须实行并行工程工作模式。在我们这样的企业里,如设计与生产准备的同步进行,各部门的交叉协作,设计和工艺预测筹划等许多方面都包含了并行工程的内容。

制造企业在新品开发管理中应用并行工程的管理思想,不仅有助于在新品开发中规划时树立系统和长远的观点,根据本企业发展需求等考虑,着眼于提高企业的整体管理水平和整体功能,正确处理现实与未来、需要与可能、发展与资源的关系,避免浪费,防止短期行为,统筹兼顾,协调发展,而且能够促使企业把质量、成本贯穿于新品开发管理的全过程,做到效率和效益的统一。

### 1 一航制动公司在外贸转包中采用的并行工程组织结构

近年来,一航制动公司虽然成立项目室,形成了传统意义上的矩阵制组织结构,但总体上仍处在横向联系协调和节点控制阶段。在新品研制过程中有并行工程思想的体现,但是不全面,不系统,虽然运用了并行工程,但效率不高。在现代市场经济环境下,竞争激烈,交货期要求短,很难适应。而且矩阵制的组织结构本身也存在诸如资源管理复杂、权责关系不容易界定、组织稳定性差、存在双重职权关系等问题。应用并行工程工作模式在此组织平台进行运作管理时,还需对其进行再设计。

根据并行工程的管理思想,要更好实行并行工程工作模式,需要从2方面对企业组织进行变革:一是过程重构,把产品的设计、开发、生产等环节从传统的串行过程转变为集成的并行过程;二是组织重构,打破职能部门制的组织结构,把具有不同专业背景、不同知识结构、不同部门的人员有机地组合在一起,建立跨部

门、跨专业的具有联合攻关能力的项目小组。并行工程工作模式在这样的组织环境下,才能对市场环境变化作出迅速而且一致的反应。并行工程运行的组织平台设计必须体现并行工程管理思想,保持组织平台的开放性、可变性。我们形成了以总工程师、项目主管等各方面人员为主的项目攻关小组,即形成面向项目式生产管理方式。具体的组织平台如图3所示。

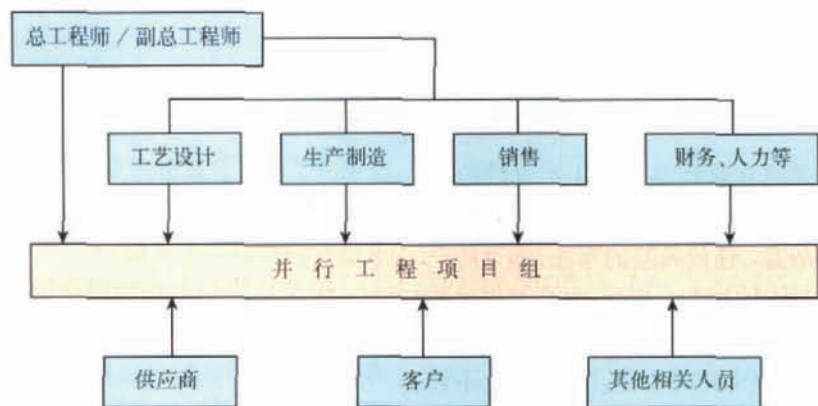


图3 并行工程工作模式的组织结构平台

并行工程一般采用跨职能部门的人员(设计和工艺人员、生产管理人员、销售人员、供应商、用户等)组成项目组的方式进行组合。在并行工程工作模式的组织结构图中,上半部分为标准的矩阵制组织结构,并行工程工作模式与该组织结构结合能极大地提高项目组的运行效率;下半部分为并行工程项目组吸收企业外部(如原材料供应商、客户、各专业公司人员等)人员参加的情况。组织结构中,纵向为原组织结构的直线职权关系,并行工程项目组内部为横向职权关系。这种模式的组织结构平台较好地贯彻了并行工程的基本思想,能够消除设计、生产制造中可能出现的缺陷,把用户不满意的问题落实到前期的产品开发过程中,使开发的产品达到速度快、成本低、质量高、用户满意的目的。

## 2 一航制动公司在外贸转包生产中的并行工程运作模式

外贸转包生产虽然没有设计过程,但却有适应性确认活动和工艺设计试制活动,不亚于设计活动。要实现工艺设计和车间生产调度2个环节高效工作,并行一体化的集成方案是重要的保障。在产品工艺设计的早期阶段,若能充分利用产品制造的资源信息,充分考虑产品制造过程中的制造相关性的制造约束,如结构工艺约束、装配工艺约束、设计资源约束,这样就可以通过产品的可制造性

评价来提高产品设计的一次成功率。据此,可以将车间的工作流程重构,新的流程包括:工艺分析、生产任务分解、车间资源分析、资源优化匹配与调度、详细工艺设计与生产控制及监督。新的并行化的流程为:

(1) 接受任务。获取包括零件图号、生产批量、交货期等信息,准备开始工作。

(2) 对生产任务进行分解。形成短期作业计划,并且通知工艺分析模块和资源分析模块进行相应的零件工艺分析和可用资源状态分析。这里的备选工艺计划是根据零件的加工特征和生产车间资源形成的,它包括了工序的定位基准、主要加工内容、可用的加工方法和相应的机床、刀具、夹具类型等。

(3) 资源优化匹配和调度。根据工艺分析和资源分析的结果进行综合平衡,以特定的生产目标,如资源利用率、加工周期等进行资源优化

匹配,形成调度结果,把确定的工艺方案及资源分配结果送到下一级模块进行处理。

(4) 详细工艺设计和生产控制。详细工艺设计模块接到确定的工艺方案后,结合零件技术要求及所选用的设备等资源情况,确定详细的工艺参数,编制NC程序等,把结果送到生产控制及监督模块,进行实际生产控制,并把生产信息及时反馈给以上模块,进行动态分析与处理,形成闭环集成系统。

(5) 系统在运行过程中的信息交互由数据集成库(现有人集成)完成。在不同的决策阶段,各模块随时查看公共信息,以读取有用信息,进行各自的工作。

## 并行工程实施的体会和应注意的问题

(1) 在企业中实行并行工程思想是提高效率的一个有效方法。这种方法具有打破企业常规,但又不脱离企业的常规程序,即具有很强的适应性和现实性。

(2) 虽然目前没有完全实现信息化,但是通过人的集成,使信息及时反馈,也达到了目的。特别是项目攻关组对整个过程的同步、交叉和有效的集成。

(3) 在并行工程的实施中还存在着许多不足。如观念的改变还缺乏深度,以及目前只在生产准备方面应用比较成功,而在成本控制方面还不理想。今后需要教育和培训;需要进行企业系统设计,创新和完善企业组织结构,建立一个真正面向项目的管理组织结构;需要有效的工作绩效评价方法和激励措施,否则已实施的也难以持久;需要改善部门内外的相互关系,建立团队精神;需要建立有效的信息反馈机制,加强信息化网络建设;还需要加强制造企业之间的合作等。

(责编 依然)