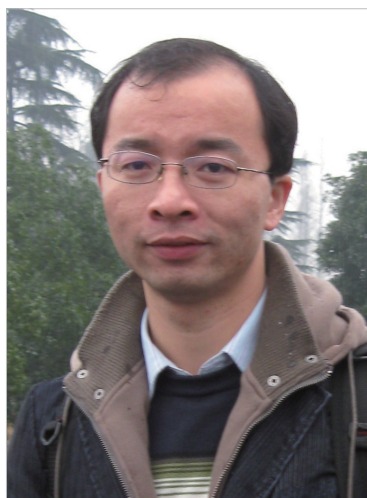


飞机生产计划管理新模式

New Management Pattern of Airplane Production Planning

金航数码科技有限责任公司 张 俊



张 俊

金航数码生产管理专家,10年主机厂的信息化建设经验,作为项目经理先后为西飞等多家主机厂设计、开发、实施生产管理软件。

提高飞机生产计划管理效率有助于缩短飞机研制生产周期,降低生产成本,提高产品质量。中国正处于飞机研制生产发展高峰期,大飞机的研制生产已经在进行中;脉动生产线正成为飞机装配模式的主流趋势,并成为飞机大量批产、高效生产的重要条件之一。飞机生产计划管理对整个航空产业的发展,对中国进一步向航空强国迈进,发挥着越来越重要

提高飞机生产计划管理效率有助于缩短飞机研制生产周期,降低生产成本,提高产品质量。中国正处于飞机研制生产发展高峰期,大飞机的研制生产已经在进行中;脉动生产线正成为飞机装配模式的主流趋势,并成为飞机大量批产、高效生产的重要条件之一。飞机生产计划管理对整个航空产业的发展,对中国进一步向航空强国迈进,发挥着越来越重要的积极作用。

的积极作用。

生产计划在飞机生产制造中用来指导车间对零件、组件进行投产以及交付,确保飞机装配顺利进行,在整个生产管理周期中起着重要的作用。特别是在脉动和流水生产线成为飞机装配模式的主流趋势的情况下,如何确保零件配套的准确性,成为需要解决的核心问题之一。

然而,生产计划在国内很多企业的飞机实际生产中管理得并不是很好。具体体现在:

(1)装配所需的零件没有及时交付,严重影响装配进度及生产效率。

(2)为保证装配进度,生产计划定得过早、过多,造成实际生产零件数量远大于装配所需要的,交付时间也远提前于装配所需。这不仅大大地增加了生产成本,而且占用了大量库存资金。

(3)由于工程更改不及时或者管理不当,下达的生产计划并不是实际装配所需要的,因而造成大量的报废件。

出现上述问题的主要原因在于目前国内传统的生产计划管理模式基本上都是采用单一的MRP原理进行零件生产计划的编制及管理。虽然MRP理论方法从本质上适应飞

机生产计划管理,但是存在一定的缺陷。因此需要结合飞机研制生产特点,在 MRP 的基础上,以装配为核心,结合构型管理,采用推拉结合的新模式对生产计划管理进行补充和完善。

飞机生产计划管理传统模式的先进性

MRP 模式是当前一个比较典型、成熟的生产计划管理方法,同时也是一个典型的推式管理方法。国内主机厂的飞机生产计划管理目前也是采用 MRP 原理,即由生产处(负责生产计划的编制、下达、考核的部门)通过飞机 BOM 以及飞机交付计划生成零件生产计划,并下达到车间进行考核。

MRP 模式采用相关需求、独立需求、提前期、最少投入原则、关键路径原则等原理与方法,具有典型的优势与先进性:库存最少、在制品最低,投入时间恰好、不早不晚,投入数量合适、不多不少^[1]。

飞机研制生产特点对传统生产计划管理模式的影响

MRP 模式有着非常明显的优点,也存在一定条件限制。而飞机研制生产异常复杂,特点鲜明,仅仅是 MRP 模式无法管理好飞机研制生产计划。

1 BOM 对生产计划管理的影响

MRP 理论以 BOM 作为生产计划生成的依据,在其本质上是准确的,但是我们需要更深一步去理解飞机的 BOM,并采取正确的办法。

飞机制造 BOM 通用流程如图 1 所示。

1.1 BOM 的特点

BOM 在飞机生产计划管理中,起着决定性的作用。飞机的 BOM 按架次有效性进行管理,具有层次多、状态多、更改频繁等特性。BOM

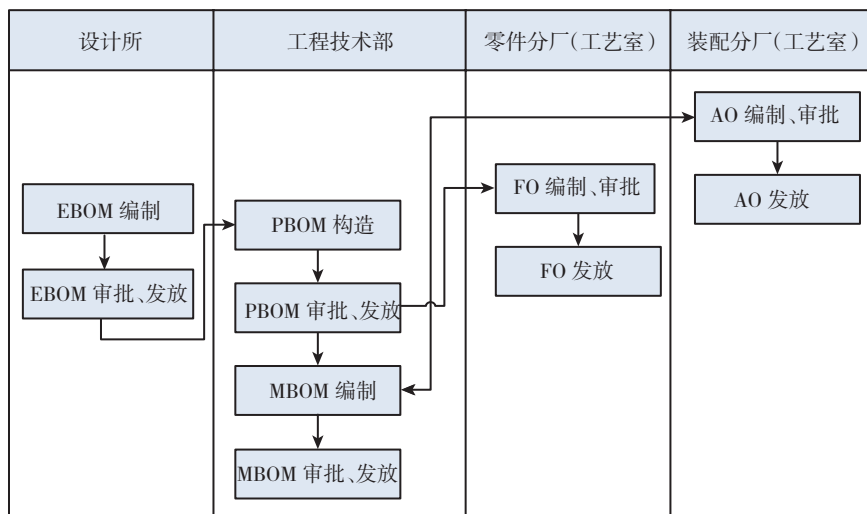


图1 主数据流程图

可按生产阶段分为 EBOM、PBOM、MBOM 等。

传统的 MRP 理论是以 BOM 数据为依据实现生产计划管理的,特别是 MBOM。而现实中,航空主机厂很难提供准确的 MBOM; MBOM 更改也很难及时贯彻;提前期的准确度太低。

1.2 BOM 的动态性

在飞机整个生命周期中,飞机的 BOM 作为一个整体,其各种不同状态下的 BOM 只是飞机整个 BOM 生命周期中的一个阶段。随着设计、生产过程的进行, BOM 的形态及内容不断发生着变化。比如设计时的 EBOM,零件投产时的 PBOM,装配时的 MBOM。甚至在试飞后的服务售后过程中仍然产生着各种不同状态的 BOM,见图 2。

而且每个阶段的 BOM 都是一个动态过程,当此过程完成,才能形成此阶段的最终稳定 BOM 产物。

PBOM 从零件设计开始形成,直

到零件生产全部完成, PBOM 才能完全确定;飞机装配过程,也是 MBOM 形成的过程,只有当飞机装配完成, MBOM 才能完全确定。

所以我们无法提前提供准确的 BOM 数据,也不能只拿某一阶段的 BOM 数据作为生产计划的依据,而需要将 PBOM 和 MBOM 结合起来,才能发挥 MRP 作用,真正的将飞机生产计划管理好。

2 并行工程对生产计划管理的影响

在飞机研制生产中,并行工程对生产计划管理起着非常重要的作用^[2]。

飞机研制过程中,并行工程对其组织形成有一个大的突破,需要把原来的顺序(串行)研制过程改成并行研制过程,将产品开发、设计、工艺、工装、采购等顺序方式改变成并行方式,即把计划部门、工艺部门、工装部门、生产部门等组织在一起,共同进行产品设计。其区别如图 3 所示。

飞机生产过程也同样表现出比

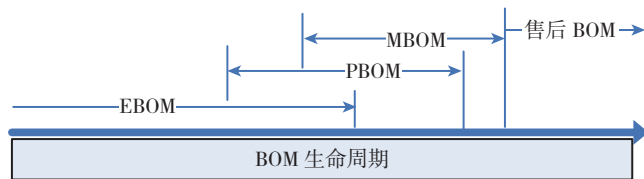
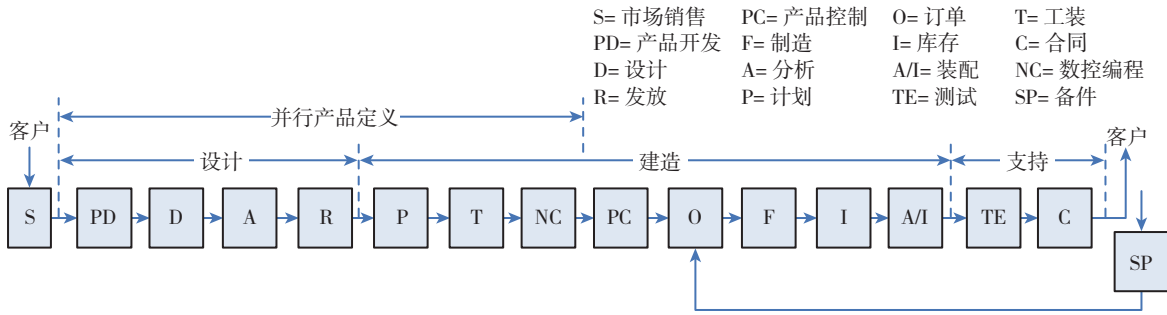
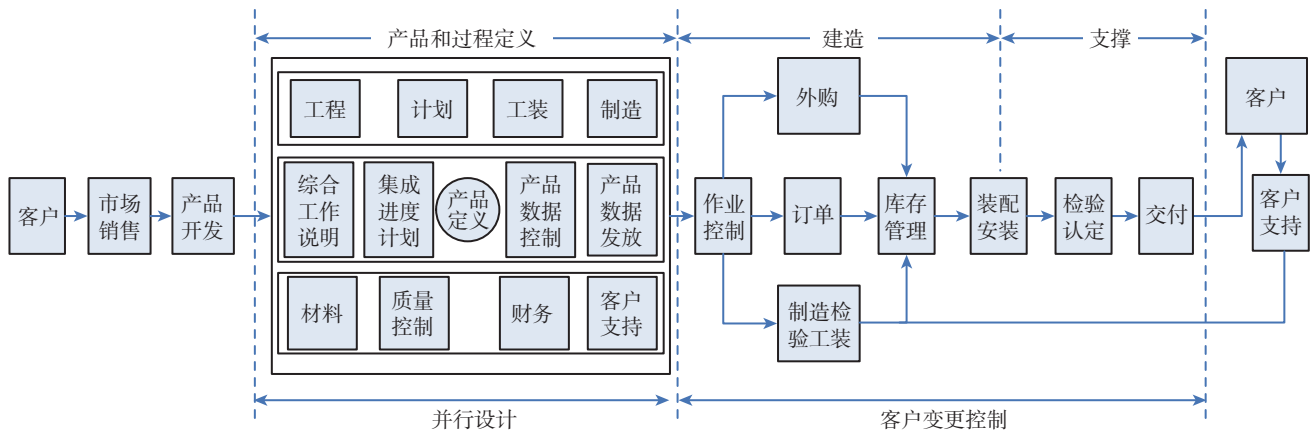


图2 BOM生命周期



(a) 顺序(串行)研制过程



(b) 并行研制过程

图3 飞机顺序(串行)及并行研制过程示意图

较明显的并行特点。由于受到研制生产周期的限制,飞机生产不能等待所有条件全部具备才展开,大量工作需要并行进行,工艺准备、材料采购、工装准备都是协同进行。零件投产时,无需等待装配的划分;毛坯投入,甚至和工艺准备、工装准备同时

稳定、简单、更改少的顺序(串行)管理模式,然而串行研制过程必然加大研制生产周期,提高产品成本,甚至影响产品质量,很难满足客户需求。

因此,仅靠MRP理论方法进行飞机生产计划管理是不够的,必须依靠其他的管理思想与MRP理论方法

飞机生产计划管理的新模式

1 以装配为核心

在飞机所有生产过程中,装配(特别是总装)的技术含量最高,包含的价值最大,对整个生产周期起着决定性的作用。

在生产计划管理中,传统模式强调资源平衡及生产计划排产功能的需求。这种平衡计划批产只能解决表面上的计划问题,而无法解决影响计划执行的根本问题。

飞机脉动装配线强调计划平稳、不间断的执行,因此首要任务是确保配套的准确性,要求提前发现问题、及时解决问题,如果当计划无法执行时才去被动地调整计划,对计划重新排产,会造成对整个生产的冲击。

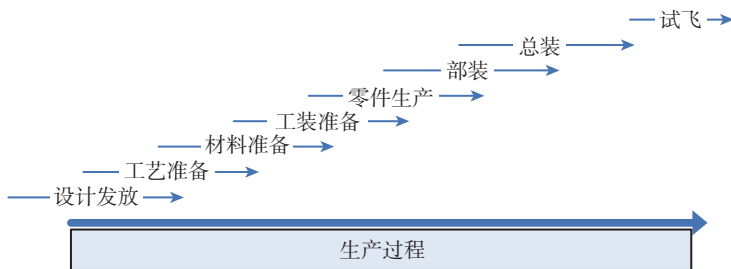


图4 并行生产过程示意图

进行,这是研制生产的必然性,并行生产过程如图4所示。

单一的MRP理论更加适合结构

结合使用。依靠装配拉动零件生产,采用推拉结合及模式对生产计划管理进行完善。

