

通用飞机批产项目进度计划体系研究与构建

郭 佳, 张安平

(中航工业沈阳飞机工业(集团)有限公司, 沈阳 110034)

[摘要] 以某型通用飞机产品为例, 阐述其批产项目进度计划体系构建过程, 实现批产项目进度计划管理的规范化、精细化、信息化, 并建立一套适用于通用航空制造企业高效率、低成本的批产项目进度计划管理方法。

关键词: 批产项目; 进度计划; 计划体系; 通用飞机

DOI:10.16080/j.issn1671-833x.2016.1/2.070



郭 佳

硕士研究生, 工程师, 主要从事项目与生产管理的研究与应用。

管理水平体现出企业管理模式的先进性。

其中, 按产品项目、面向产品实现过程的项目进度计划管理是企业计划管理中的一项重要内容。产品项目进度计划管理是项目在工作内容和时间要求方面的安排, 是企业配置生产性资源的依据。

从生产安排的角度可将项目进度计划分为两大类, 一类是形成连续性生产的批产项目进度计划, 另一类是一次性生产的研制项目进度计划。批产项目进度计划是在规划或计划的基础上, 以满足客户要求为目的, 结合资源的可获得性, 对实现项目进度目标涉及的任务或活动在“时间轴”上进行的统筹、整合后, 确定顺序安排的工作文件。

进度计划体系是指在项目目标的引领下, 在一定的生产组织方式下, 沿时间纬度, 顺序安排、统筹协调各项资源, 以期实现工期、成本、质量等关键要素全过程控制的计划系统。进度计划体系以项目目标为导向, 以活动的顺序安排为载体, 以控制为核心, 以资源保障为基础^[1]。

本文以某型通用飞机产品为例, 介绍其批产项目进度计划体系构建过程。该体系的管理模式实现准时生产、减少库存的基本方法是将企业产品中的各种物料, 按时间段确定不同时期的需求, 并基于产品结构的需求组织生产, 根据产品完工日期和产品结构制定生产计划, 从而解决库存物料订货与组织生产问题。

批产项目进度计划体系构架

在已知项目主进度计划的条件下, 根据产品技术基准数据以及库存状态报告等信息编制出各个时间段各种物料的生产计划、需求计划或采购计划, 批产项目进度计划体系构架如图 1 所示。

其中, 项目主进度计划是按照合同交付计划与目标交付计划中规定的最终交付时间、地点, 对批产过程中每架份产品周期性重复出现、连续按顺序进行的装配、零件制造和材料采购等批量工作节点及重要项目里程碑节点规定时间要求的进度计划, 是确定批产项目所有相关活动顺序的主控计划, 反映生产控制全貌。总

计划管理是为保证企业战略落地、实现企业对客户承诺、满足企业各利益相关者的诉求, 而进行的年度工作目标安排、分解、跟踪、检查, 并及时总结分析, 监控目标执行情况和企业总体运营质量的管理过程, 计划

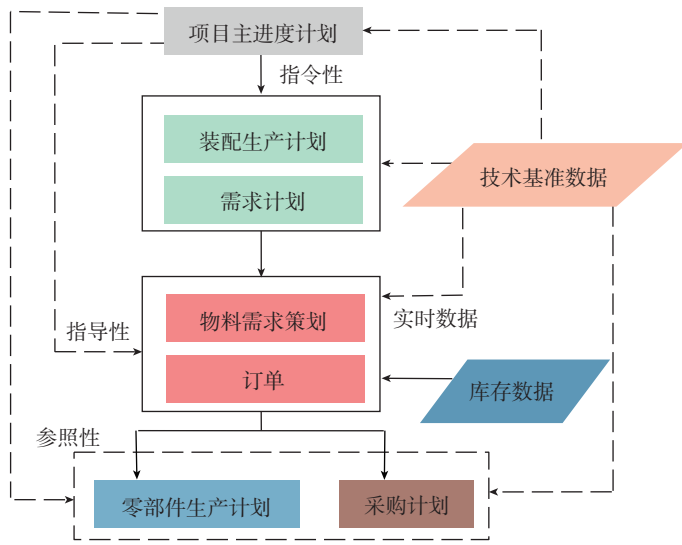


图1 批产项目进度计划体系构架

Fig.1 Schedule system architecture of batch production project

装部门作为生产主体,根据项目主进度计划制定总装生产计划,并提出部件、零件、器材的配套需求计划。器材供应部门根据总装部门提出的需求计划,结合库存信息与技术基准数据进行物料需求策划,最终发出零部件订单与器材订单。零部件订单和器材订单是物料在不同时间段所需求数量的指令性文件,为零件批量生产计划和采购计划的制定提供基本的需求信息,其编制依据是经物料需求策划后的结果,物料需求策划有效地满足了生产过程的准时性和高效性。

在批产项目进度计划体系中,对部件生产部门、零件生产部门和器材供应部门采用供应商模式管理,对其提出订单,各部门按订单要求编制计划安排生产和采购,保障总装部门的物料供应。

该体系的核心是物料需求策划,是根据装配部门提出的需求,并以项目主进度计划作为指导,结合技术基准数据在平衡库存情况下测算各个时间段各种物料采购和投产批量的过程。物料需求策划是基于需求信息和基础数据库的一个策划过程,最终输出物为订单。

在批产项目进度计划体系构架中,各层计划间的作用关系包括指令性、指导性、参照性及实时数据,共4种类型。指令性要求计划(订单)执行部门完成任务的最后时间限制和最低数量限制,指令性要求的执行是刚性的,任务变更必须经计划(订单)发出者认定,并正式行文下达。指导性要求计划(订单)执行部门完成任务的标准时间框架和数量要求,由项目主管部门在其项目财务预算框架下及合同规定的基准下制定。参照

性要求计划(订单)执行部门在满足指令性要求的基础上,根据自身资源情况(库存、资金、仓储条件、制造资源等)及本部门财务预算的控制要求,用于拟定完成任务的最早时限和最多数量。实时数据反映生产过程中库存数据和技术数据的实时状态,是进度计划制定的基础数据。库存数据主要包括库存报告,将物料的在库量、收发记录和仓储位置等信息提交给计划制定部门的时点数据。技术基准数据是进度计划制定所依据的工艺计划信息,是各级进度计划必须满足的基本要求,技术基准数据主要包括架次流程图、装配系统图、工艺计划表、标准流程时间、材料定额等信息。

各层计划以工作号为牵引

工作号是在项目工作分解结构(Work Breakdown Structure, WBS)的基础上,为方便工作任务的下达、执行,过程信息的准确记录、辨识,成本的有效追溯和归集而设定的编码,由WBS编码和派工信息编码两部分组成。工作号是批产项目进度计划体系的重要组成部分,它使各层计划能够一脉相承、相互承接,同时也是项目成本预算制定、过程执行、统计报告和评价考核的基础。

WBS是以可交付成果为导向的工作层级分解,其归纳和定义了项目的整个范围,并将项目工作按层级分解至最底层的工作包,工作包是开展进度计划、成本估算、监管和控制的基本单元^[2]。WBS详细描述和细

表1 工作号编码说明

编码	WBS 信息				派工信息			
	1 位	2 位	3~7 位	8~11 位	12 位	13~16 位	17~20 位	21~24 位
含义	客户	项目	工作任务分解	工作包	工作性质	成本单元	日期	架次号 / 批次号
符号	大写字母 / 数字	大写字母代表批产, 小写字母代表研制	数字 / 大写字母, 数字优先使用	数字 / 大写字母, 数字优先使用	B: 废补计划 F: 产品返修 Y: 试验件 P: 正常批产 S: 备件生产	数字 / 字母	年份后两位 + 月份组成	4 位数字代表架次, 3 位数字 + 大写字母表示批次

分项目的可交付成果和范围,其分解的对象是项目团队为实现项目目标,提交所需可交付成果而实施的工作,WBS可使进度计划层层落实,最终可跟踪至工作包。在WBS的基础上,对任务的工作性质、发生地点、发生时间等派工信息也统一编码,构成工作号的组成部分,其编码说明如下:

例如,工作号 CABFC050002PKE0512060301 中第 1 位 C 表示 XX 公司,第 2 位 A 表示该公司某型号的批产项目,第 3 位 B 表示产品集成,第 4 位 F 表示装配生产,第 5 位 C 表示总装装配生产,第 6、7 位 05 表示 XX 站位 / 工位装配生产,第 8~11 位 0002 表示 XX 工序生产任务,第 12 位 P 表示正常批产,第 13~16 位 KE05 表示 XX 车间 XX 装配工段,第 17~20 位 1206 表示 2012 年 6 月,第 21~24 位 0301 表示第 301 架飞机。

以物料需求策划过程为核心

批产项目进度计划体系将生产中涉及的所有产品、零部件、原材料、中间件等,在逻辑上统一视为物料,实现在正确的时间、正确的地点、按照规定的数量得到真正需要的物料。其实现方法是在已知项目主进度计划的条件下,根据技术基准数据以及库存状态等信息,按时间段确定不同时期的物料需求,并编制出各个时间段各种物料的生产及采购计划,从而解决库存物料订货与组织生产问题,同时可实现准时生产并减少库存。这种模式也避免了采购、生产等部门各自为政,不同部门间进度信息缺乏有效沟通,造成对物料的需求不准

确,以及出现某项物料堆积如山,另一项物料严重短缺的现象发生,实现拉动式生产和均衡化生产。

这种以物料为中心的组织生产模式体现了为顾客服务、按需定产的宗旨,实现对生产的闭环控制。其管理模式的运作建立在如下一些假设前提下:首先,体系的建立是在假定已有了主进度计划,并且主进度计划是可行的前提之下,来对主进度计划所引发的物料需求进行有效管理;其次,体系的建立是假设物料的采购计划是可行的,即认为有足够的供货能力和运输能力来保证完成物料的采购计划;再次,体系的建立是认定生产执行机构是可胜任的,有足够能力来满足主进度计划制定的目标^[3]。

通过引入本计划体系的思想开展管理,根据装配部门提出的需求计划结合项目主进度计划、库存状态和技术基准数据等信息统一策划物料的需求。其过程为,首先根据需求计划确定某项物料的需求架份,结合该项物料的单机定额可计算出该项物料的毛需求量。毛需求量为根据销售预测、已收到的客户合同、备件预测以及该最终项目作为非独立需求项的需求数量;再由毛需求量结合可用库存、计划接收量计算出净需求量(净需求量是指满足毛需求和安全库存余量的目标数量;计划接收量主要指正在执行中的订单上的数量;可用库存量是现有库存中,扣除了预留其他用途的已分配量,可以用于需求计算的那部分库存);最后根据净需求量结合该项物料的规格,与供应商的最小订购数量之间比较的较大值确定为该项物料的计划采购数

量。同时,可根据需求计划确定的需求时间,结合提前期确定订单的计划发出时间及计划到货时间,提前期为该种物料从采购订单发出到验收入库的时间周期;最终根据上述物料需求策划过程的结果生成订单,从而进一步生成采购计划与生产计划,物料需求策划过程如表 2 所示。

进度计划信息可视化

通过对进度计划信息进行系统化、可视化管理,可使各级计划的准确性、传递效率等有显著提高,主要基于数字化车间生产管理系统实现,系统的功能界面如图 2 所示。该系统基于浏览器 / 服务器的体系架构,客户端使用浏览器访问系统,实现对进度计划、生产与调度、车间现场管理、物料配送管理、看板式监控等工作的信息化集成,进而实现装配部门生产和管理的高效、准时、透明和无纸化办公。

同时,建立了项目进度计划的制定→执行与控制→评估与考核→调整信息化流程,将计划、生产作业、质检、生产问题反馈等信息一脉贯通,更好地满足实际生产的应用要求。计划的制定要求各级计划的内容和进度安排均应确保在上一级计划输入的进度要求范围内实现,要严格贯彻上一级计划的指令性要求,并保证与有指导性和参照性要求的相关计划协调。计划的执行与控制主要依据执行报告,执行报告按照“谁编制计划谁报告”的原则分级进行填报和控制,报告周期和报告内容按上级计划主管部门要求填报。计划的评估与考核依据“谁编制计划谁

表2 物料需求策划过程

物料代码	需求时间	需求架份	单机定额 /m ²	毛需求量 /m ²	可用库存 /m ²	净需求量 /m ²	提前期 / 天	计划采购数量 /m ²	订单		到货	
									计划发出	实际发出	计划到货	实际到货
A0206	2月10日	271~350	15.2	1216	123.6	1092.4	95	1339.6	12月5日		2月3日	
	5月15日	351~430	15.2	1216	247.2	968.8	95	1339.6	2月10日		5月10日	
	8月20日	431~510	15.2	1216	370.8	845.2	95	893	5月15日		8月15日	



图2 数字化车间生产管理系统

Fig.2 Digital workshop production management system

考核”的原则,即计划由哪个部门制定就由哪个部门负责跟踪计划执行情况,并对相关计划执行部门进行评估与考核,考核结果作用于组织绩效。计划的调整依据“及时反馈,即时调整”的原则,当计划拖期或预见到可能拖期时,应制定恢复计划以确保上一级计划里程碑节点不受影响;当计划拖期或预见到的拖期导致上一级计划里程碑节点无法实现时,应由上级计划主管部门制定赶工计划及相关纠正措施。

进度计划信息可视化给企业带来的好处包括:通过改进业务流程,实现业务标准化及应用系统间的集成,可减少乃至废除纸质文件的流通,实现整个生产的无纸化。通过采用实时反馈技术从车间现场收集生产进度及质检信息,加强对生产过程的实时监控,也加快生产信息反馈速

度,以此改变生产问题事后处理为事先预防。通过采用看板式可视化监控方式,提高生产管理透明度,实现以计划为龙头,变“推动式”生产为“拉动式”生产,从而为生产的精益管理提供有效的管理平台,提高生产管理水平。

结束语

通过对以上内容的研究,以某通用飞机项目实践为依托,建立横向到边、纵向到底、逻辑严密、运行顺畅、管控有效的批产项目进度计划体系,实现该项目计划管理的规范化、精细化、信息化,也建立了一套适用于通用航空制造企业高效率、低成本的批产项目进度计划管理方法,并在企业内部运用供应链管理,不同部门之间建立了客户关系,上游部门是下游部门的客户,更好地相互协作并拉动生

产;另一方面,将生产信息与库存信息有效地进行结合,实时将库存信息反馈给生产部门和采购部门,增强计划的执行性,避免生产现场出现停工待料的现象发生,从而降低生产成本并大幅提高工作效率,也避免由于采购不合理带来的库存物料积压和流动资金占用,有效缓解企业资金链,更合理地利用好资本,并创造出更多效益。同时,也提高了产品的准时交付率,保证了合同的履约率,提供了有竞争力的交货期,提高了企业的品牌价值。

参考文献

- [1] 陈永满. 谈航空产品生产进度计划体系的构建与实践[J]. 航空企业管理, 2012(6):17-21.
CHEN Yongman. Construction and practice of aviation production schedule system[J]. Aviation Enterprise Management, 2012(6):17-21.
- [2] (美)项目管理协会. 项目管理知识体系指南[M]. 第4版. 北京:电子工业出版社, 2009:116-120.
Project Management Institute. A guide to the project management body of knowledge[M]. 4th Edition. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2009:116-120.
- [3] 程控, 革扬. MRP II /ERP 原理与应用. 第2版. 北京:清华大学出版社, 2006:43-44.
CHENG Kong, GE Yang. Principle and application of MRP II /ERP. 2nd Edition. Beijing: Tsinghua University Press, 2006:43-44.

Schedule System Research and Build of Batch Production Project in General Aircraft

GUO Jia, ZHANG Anping

(AVIC Shenyang Aircraft Industry (Group) Limited Company, Shenyang 110034, China)

[ABSTRACT] Taking a certain type of general aircraft product as example, schedule system of batch production project building process is expounded, to realize the standardization, refinement and informatization of the batch production project schedule management, and a set of high efficiency and low cost of batch production project schedule management method is established, which is suitable for general aviation manufacturing enterprises.

Keywords: Batch production project; Scheduled plan; Planning system; General aircraft

(责编 玲犀)