

文章编号: 1000-6893(2001) 01-0078-05

航空企业工装管理分层计划方法研究

魏法杰¹, 周 艳¹, 邢 军²

(1. 北京航空航天大学 管理学院, 北京 100083)

(2. 沈阳飞机制造(集团)公司, 辽宁 沈阳 110034)

RESEARCH IN MULTI-LEVEL PLANNING OF TOOLING MANAGEMENT IN THE AIRPLANE MANUFACTURE FIRMS

WEI Fa-jie¹, ZHOU Yan¹, XING Jun²

(1. Management School of Beijing University of Aeronautics & Astronautics, Beijing 100083, China)

(2. Shenyang Airplane Company, Shenyang 110034, China)

摘 要: 对飞机制造企业的工装计划管理方法进行探讨, 提出工装计划管理的一种新模式, 即运用分层计划的方法将工装生产与产品的需求联系起来, 目的是保证工装的准时交付, 改变目前生产与需求相脱节的矛盾。同时通过对工装生产的资源状况的分析, 找出薄弱环节, 制定出与之相适应的计划安排, 既满足工装的使用要求, 又能保证有足够的资源以支持计划的执行。该方法的实施已收到了很好的效果。

关键词: 工装; 计划; 分层计划; 主进度计划; 工业工程

中图分类号: V 262.1 文献标识码: A

Abstract: This paper discusses management methods of airplane manufacture firms' tooling planning and gives a new mode of tooling planning management with multi-level planning. This mode can combine the product requirement with tooling production and assure delivering tooling required on time. In the meantime, the analysis on the status of tooling production resources will not only discover several relevant problems and put forward a new planning to meet tooling requirement but also assure enough resource to carry out the planning. The utility of the mode has taken effect.

Key words: tooling; planning; multi-level planning; main schedule planning; industrial engineering

工艺装备(下文简称工装)在产品的研制开发中占有举足轻重的地位^[1]。据统计, 工艺装备的设计、制造周期一般占新产品研制开发周期的 40% 左右, 工装成本占总研制成本的 20% ~ 30%。而目前传统的工装管理方法存在着严重的不足, 在计划的编制上, 一方面是凭计划员的经验, 另一方面是凭领导者的决定, 难以保证计划的连续性、均衡性和科学性^[2,3]。

本文着重介绍如何利用工业工程原理和方法来确定工装的进度计划, 并根据工装制造厂的生产能力对计划进行平衡, 按进度计划制定相适应的控制措施, 保证计划按期完成。

1 应用分层计划法编制工装计划

生产准备科负责工装计划的编制和协调。工

装的编制应遵循一定的原则: ①工装的交付日期必须满足产品制造计划对工装的要求; ②计划自上而下制定, 下层计划保证上层计划的实施; ③计划应自下而上进行承诺; ④计划必须进行平衡; ⑤各层计划应按各部门分别编制。

编制工装进度计划, 必须掌握工装设计制造的标准流程和流程时间。工装属于单件生产, 没有标准工时和熟练曲线, 工装定货每次基本是首件生产, 因此应把工装按近似程度分成不同类型, 每种工装分别制定出设计、制造的流程和周期, 形成一个参考标准, 以后的每项工装设计制造都可参照此标准制定计划, 以提高工装计划的准确性。在此基础上确定生产能力, 实现资源的合理配置^[4]。

本文就某飞机制造企业的实际情况, 应用分层计划法尝试编制工装计划。

(1) 确定工装生产的流程 图 1 是根据 B-737 项目特点制定的适合数据集传递加工生产流程。

根据生产流程可确定该流程的标准时间。然

后结合 B-737 项目的特点, 确定该项目的工装生产周期。具体每项工装的生产周期可以通过查阅已有的标准流程时间来确定^[5]。将每一环节的流程时间填入工装制造信息表(如表 1 所示), 并输

入计算机, 通过与产品交付日期相结合(在满足产品生产的前提下, 预留出工装验证的时间), 可以得出工装生产各个环节的开工时间和完工时间, 从而形成工装生产计划。

申请及技术要求

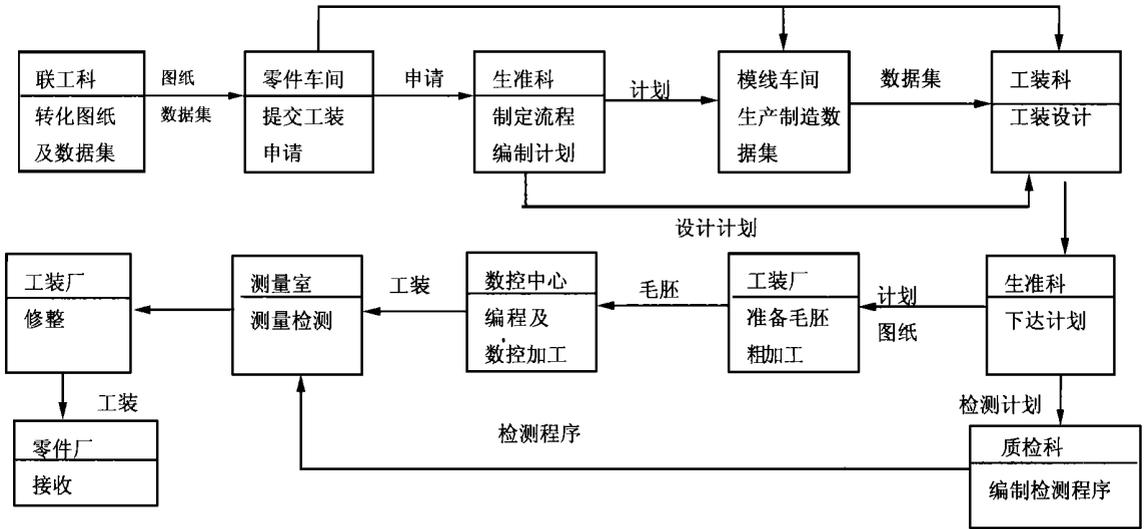


图 1 NC 加工工装流程图

Fig. 1 Flow chart of NC tooling processing

表 1 工装制造信息表

Table 1 Tooling manufacturing information

单位: h

工装图号	工装名称	NC 状态	数据集	模线	样板	设计	生产准备	NC 编程	毛料供应	NC 加工	制造交付
DBB148A2215-2/S03	拉弯模		5	3	0	6	8	10	15	8	40
FB148A2631-3/S03	冲切模	×	0	12	9	10	6	0	0	0	68
2FB148A2645-1/S03	检验模		5	3	0	3	5	8	10	6	28
FB148A2645-1/S03	型胎		5	3	0	3	5	8	10	6	28
M F148A2493-1/S15	铣夹	×	0	0	0	15	7	0	0	0	52
DJ148A2493-1/S15	钻模	×	0	0	0	20	7	0	0	0	52
DJ148A3450-2/S15	钻模	×	0	0	0	12	6	0	0	0	37
FHFD148A9304-2/S03	热校模	×	0	12	9	8	7	0	0	0	75

(2) 为了增强计划的可见性及可控性, 将工装生产计划按层逐步分解成 2 层计划、3 层计划和 4 层计划。2 层计划为宏观控制计划, 主要为项目主管掌握整个工装进展状况提供帮助, 它描述了该项目工装生产中重要事项的时间节点; 3 层计划为配套工装生产计划, 反映了构成最终产品的组件的工装生产时间节点, 为工装主管领导提供各项工装生产的进度要求(3 层计划有时可省略, 用 4 层计划来代替); 4 层计划为具体执行计划, 是按不同部门分别编制的, 将工装生产过程中涉及到的各个环节的时间节点都明确表示出来, 为具体执行部门提供安排生产的依据, 4 层计划下发到各个单位, 并由计划主管部门负责维护和跟踪。

率, 进行能力平衡。首先确定周期长、工作量大的关键工装时间节点, 然后再确定次一级工装时间。依次类推, 可确定整个工装项目的生产时间。

2 工装计划的管理

工装计划管理工作是指围绕工装计划的编制、执行、监督、检查和调整全过程而进行的工作。计划管理工作应具有循环性。即从编制到调整的全过程往返重复, 不断调整, 不断实施。这样会使计划能容纳更多信息量, 真正具有指导意义。根据实际需要及管理方法的协调要求, 针对如下几个方面确定了相应的管理方法和措施。

2.1 工装申请管理

传统的工装申请流程见图 2。如此多的环节,且各个部门的人员都是相互独立,互不联系,造成一项工装申请从开始到批准要浪费了大量的时间。而产品的构型是经常变化的,零件的增减相当频繁。有时一项零件取消,那么所申请的工装也要相应取消。而取消一项工装申请也要填写工装品种更改单,经过一段时间的周转才能落实,这时有可能工装已经投产,造成不必要的浪费。要避免这种现象,必须改变现有的组织机构及管理方法。有效的方法是实行各部门联合办公,各职能部门派出代表一起工作,共同研究,从而减少公文旅行时间,简化审批手续。同时,利用计算机管理实行统

一联网,使得各部门的信息达到共享,在同一时间内了解到其它部门的信息,可以避免出现因信息不畅而带来的浪费现象。

目前,要想完全达到这一步还不太可能,可先在局部实行。在条件许可的情况下,先组织联合办公形式,这样也可以提高一定效率。B-737 项目目前已采取这种办法,并取得了很好的成效。其基本指导思想是:各单位人员对本部门的工作负责,并协助其他部门共同制订工艺方案,制造计划及工装需求等,同时及时通报本部门的需求变化,以求得其它部门的支持,最后统一形成文件,各部门会签发出,提高工作效率。

B-737 项目的联合工作组人员构成见图 3。

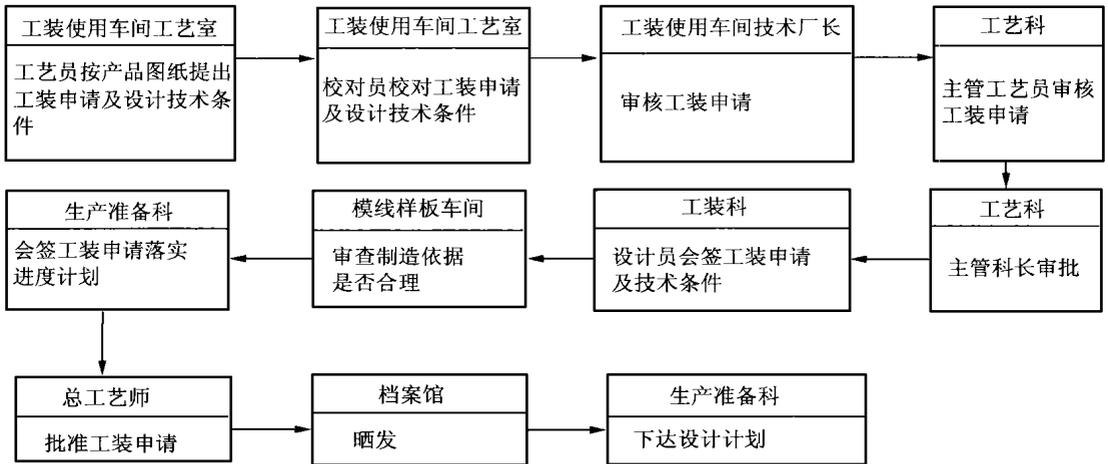


图 2 工装申请流程图

Fig. 2 Flow chart of applying for tooling

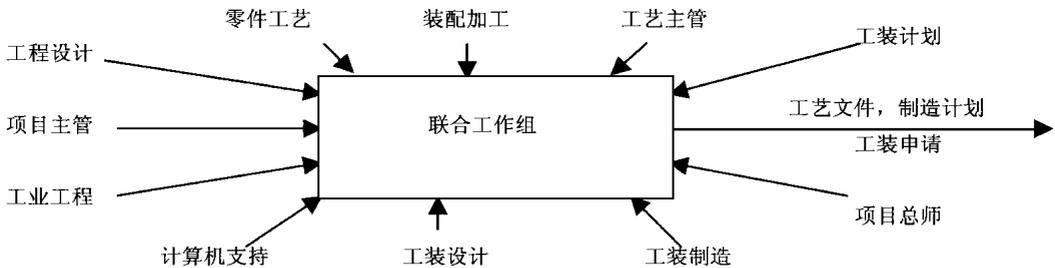


图 3 B-737 项目联合工作组人员构成

Fig. 3 Personnel constitution of B-737 united working team

2.2 工装分层计划管理

(1) 2 层计划管理 2 层计划为工装生产的宏观计划,它主要控制工装生产过程中与外部其他相连接的主要节点。它是根据合同定单或工装使用需求,按工装设计,制造流程的时间而承诺的交付日期。该计划以产品为单元,按工装分类编制。计划

批准后,原则上不予调整,如有因为不可抗拒原因而影响工装进展的情况,要及时反馈给有关部门,经批准后,调整工装的交付日期。工装的 2 层计划作为工装生产的纲领性计划,如若调整,其他计划也要相应调整,以保持计划的统一性。

(2) 3 层计划的管理 3 层计划作为一种承上启下的过渡计划,将 2 层计划按产品分解成为不同

组件,较为详细地阐述各个组件所需工装的总的交付计划。它依据各个组件的开工时间而定,并与2层计划相协调。主要包括:组件图号、工装类别、开工日期、完工日期。

(3) 4层计划的管理 4层计划作为一种详细的工装生产计划,明确规定了每项工装的设计制造周期以及具体的开工完工时间。4层计划根据用途具体可分为如下几种计划:工装主进度计划、工装周期计划、工装滚动计划、工装月份计划。

① 工装主进度计划的管理

工装主进度计划根据工装生产计划编制,该计划规定了在工装生产计划中从开工时间到完工时间,某一工装从设计开始到工装交付的全过程中,所涉及的各环节按物流顺序排出的开工时间和完工时间。各环节的开工时间和完工时间可参照工装设计/制造流程手册来确定。该计划以产品为单元,按工装分类逐项编制。

工装主进度计划编制时,要进行资源平衡,如资源不够应进行调整,可将工装的开工时间适当提前,以分散资源的高峰需求。

工装主进度计划的编制方法:按制造加工该项工装所涉及到的各个单位的标准流程时间,宽放5%的余量^[5],确定计划的开工时间。采用倒排法,从后向前依项排出每个单位完工时间和开工时间。首先,确定每项工装的制造流程,画出网络图,然后,将每个事项的标准流程时间标注上,最后将每个事项的流程时间输入计算机。

计划的跟踪与控制:工装控制部门根据每月的工装实际进展情况,检查各单位是否按进度进行,进展状况是否在控制周期内,如有拖延现象,及时提醒有关部门,制定恢复计划,以确保进度计划的如期完成。

② 工装设计/制造周期计划的管理

周期计划供工装控制部门及项目管理人员了解该项目的工装近期内的个工作状况,每月编制1次,计划期为3个月,滚动期为1个月。它截自主进度计划,是其中的一部分,确定周期计划的截止点后,计算机输出该项目在此日期之前的应完工的所有工装。同样,周期计划也要进行跟踪和控制。

③ 工装设计/制造滚动计划的管理

该计划由各个项目的工装设计/制造周期计划汇总而成,是各个项目的综合计划。

④ 工装月份计划的管理

工装月份计划由工装控制部门编写,经总工程师批准后,下发给工装设计和制造单位,作为考核

当月任务完成情况的依据,计划的主体部分由滚动计划的当月计划组成,还包括工装返修计划和临时急件计划。编制计划时,应尽可能采用“集中轮番”的方式组织生产,对标准件,通用件,应根据配套需要量组织成批生产,同类型工装可利用成组技术组织生产,以减少同期生产的品种,简化管理工作,减少生产准备时间,提高效率。同时,对大、中、小型工装应搭配安排,充分利用各种设备的生产能力,保证各类设备负荷均匀。

2.3 工装的其它计划的管理

除了上述的计划外,工装的定期检修计划、恢复计划、工装返修计划也是非常重要的。工装制造完成后,要移交给使用单位。工装作为一种生产产品的制造依据,需要定期检修以保证工装的精度、性能可靠,生产出合格产品,因此,需要在工装交付使用后,确定它的检验周期并下达检修计划。工装计划完成后,工装的设计制造部门必须严格执行,但有时会有一些外部或内部的原因可能造成计划不能完成,这时要制定恢复计划。制定恢复计划主要根据造成计划拖期的原因而有针对性地实施。工装在交付使用后,由于各方面的原因造成磨损、变形或丢失,这时需要进行返修。工装的返修由工装控制部门负责制定返修计划,下达给制造单位,并列入当月的计划,作为制造单位的考核计划。

3 效果评价

B-737项目的工装计划编制完毕后,经过不断完善、调整,已经运行了两年多,取得了一定的成效,与原来的传统计划方法相比有了很大改善。具体表现在工装生产的有效率和计划的实现率有了明显的提高(参见下面的比较图:图4~图9)。

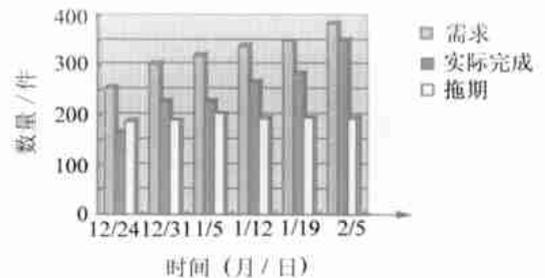


图4 产品需求与完成情况的关系图(传统方法)

Fig. 4 Relationship between products requirement and fulfillment(traditional method)

从图中可以看出分层计划的实现率比较均衡,且有所提高,说明分层计划的方法起到了一定的作

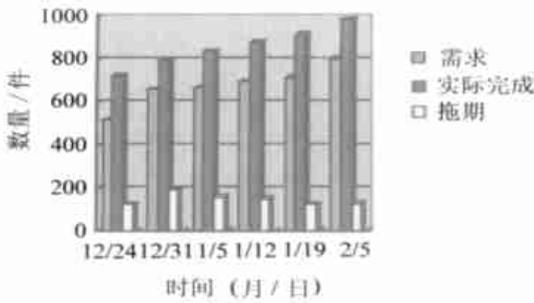


图5 产品需求与完成情况的关系图(分层计划法)

Fig.5 Relationship between products requirement and fulfillment(multi-level method)

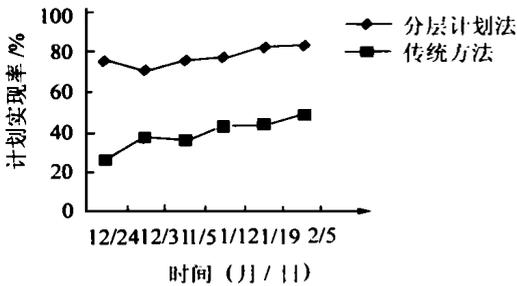


图6 新旧方法工装生产有效效率比较图

Fig.6 Effectiveness of tooling production under new and old methods

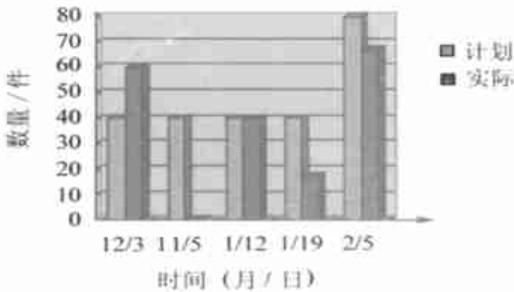


图7 传统方法下的计划实现情况

Fig.7 Planning fulfillment under traditional method

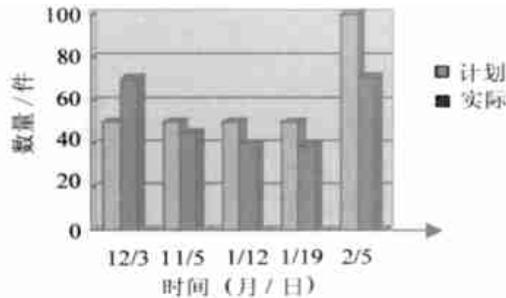


图8 分层计划方法下计划的实现情况

Fig.8 Planning fulfillment under multi-level method

用。但有时计划的实现率还不是很理想。主要原因是多品种、多项目同时进行,而其它项目却还利用传统的计划方式,因此在执行过程中相互影响。此外,目前生产还处于手工管理阶段,人为因素影响较大,也是实现率不太理想的原因。

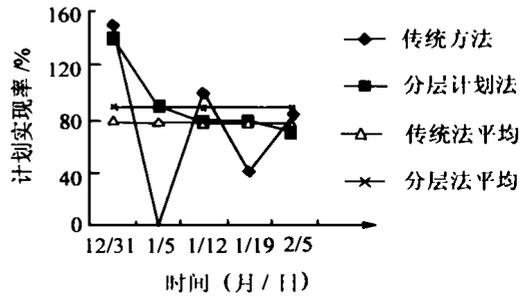


图9 新旧计划实现率比较图

Fig.9 Fulfillment rate of new and old planning

4 结语

工装分层计划管理方法从根本上改变了过去靠行政命令或领导决定而编制计划的局面,具有较高的科学性和可行性。但也存在不足有待改进。从编制和试行这些计划的过程中,得出:①编制计划要有一定的基础资料;②要有完善的程序管理系统保证计划的执行;③利用并行工程的方法,缩短工装计划周期;④建立计算机信息网络系统,改变目前手工管理状况,提高管理效率。

参考文献

- [1] 航空制造工程手册总编委会主编. 航空制造工程手册(飞机工艺装备手册)[M]. 北京:航空工业出版社, 1994. 340~370.
- [2] 沈飞公司企业管理办公室编. 沈飞公司工业工程总则[M]. 沈阳:沈飞公司, 1994. 114~135.
- [3] 沈飞公司工业工程组编. 工业工程应用探讨[M]. 沈阳:沈飞公司, 1994. 1~72.
- [4] 沈飞公司编译. 工业工程实用手册(美)[M]. 沈阳, 沈飞公司, 1991. 256~284.
- [5] 沈飞公司编译. 波音工工程序标准(美)[M]. 沈阳, 沈飞公司, 1994. 325~337.

作者简介:



魏法杰 男,1954年生于河北,教授。主要研究方向:工业工程、成本控制。主持国家自然科学基金和航空基金项目各一项,参加国防九·五预研项目一项,发表论文30余篇,出版教材、著作两部。



周艳 女,1975年生于贵州。现为北京航空航天大学经管学院研究生。研究方向:工业工程、成本控制。