

民用飞机型号信息化规划方法研究

刘冰*

中国商飞信息化中心, 上海 201210

摘要: 本文结合民用飞机客机的研制历程和数字化工程工作过程, 阐述了民用飞机信息化规划的工作思路和方法, 包括如何从飞机研制业务过程分析得到信息化服务需求, 以及如何对不同型号的信息化服务差异分析, 并根据已有信息化资源基础和需求分析结果, 制订出满足飞机全生命周期管理需求的信息化建设方案等内容。

关键词: 民用飞机; 飞机研制; 信息化规划; 数字化工程; 服务需求

中图分类号: TP14 文献标识码: A 文章编号: 1007-5453 (2014) 08-0074-05

民用飞机研制是一项产品极其复杂、技术难度很大、质量要求最高的系统工程。在现今信息化技术高度发展的时代, 在型号研制过程中科学的应用信息化手段和方法, 是缩短研制周期、提高产品质量的有效途径。本文通过现阶段对国产支线客机和干线客机两个型号研制过程中信息化建设工作的总结和分析, 讨论在民用飞机研制过程中如何高效有序的开展信息化能力建设, 并结合型号研制总体进程和各阶段业务需求, 对应具备的信息化能力进行分析。

1 与数字化工程的关系

飞机制造业数字化工程的目标是形成飞机数字化设计、制造和管理体系, 打造飞机数字化设计、制造生产线, 进行实际工程验证。通过对已有型号数字化工程实施的总结, 可知飞机数字化研制体系基本组成包括数字化设计、数字化试验仿真、数字化制造、管理、支撑环境、软件、基础数据库、标准、政策法规等九类要素。其中, 数字化设计、试验仿真、制造、管理构成了飞机数字化研制的主线, 基础数据库、标准规范和政策法规构成了飞机数字化研制体系的基础, 中间通过数字化支持环境和软件系统连接, 集成各类应用系统和网络, 为飞机数字化研制提供协同工作平台, 实现信息沟通、单源数据管理和并行过程控制^[1]。

数字化工程是通过对型号研制总体目标、研制进度、研制模式等全方面的总结和规划, 需对各业务领域需要具备的

关键技术和能力进行归纳, 其中包括信息化技术所需提供的能力支撑。数字化工程可以帮助飞机制造商建立和完善基础环境和技术体系, 并指导其进行信息化规划。数字化工程是开展信息化规划前的业务定义和分析过程, 是产品信息化规划的基础, 而信息化能力的建设和形成是实现飞机数字化工程的重要方法和途径。

2 工作过程

2.1 工作思路

企业信息化的顶层规划必须对应企业的长期业务发展目标, 按阶段进行详细规划, 使短期目标具体化、可落实。在开展信息化规划前, 如果企业已经完成数字化工程的论证工作, 或有可以借鉴的类似成果, 可以作为业务分析的输入。数字化工程中定义的任务目标应该与企业的长期发展目标有所对应, 数字化研制体系各方面必须具备的关键能力, 也应在企业发展过程中进行落实。同时, 承担型号研制的企业必须在发展目标中明确研制计划和各阶段任务。另外, 民用飞机全生命周期管理所需的信息化能力, 也应在信息化规划中有所体现。

根据以上分析, 得到信息化规划的工作思路, 如图1所示。

总体来说, 信息化规划的思路为将数字化工程的任务目标与企业的发展目标相结合, 形成企业的总体发展目标,

收稿日期: 2014-04-16; 录用日期: 2014-06-27

*通讯作者. Tel.: 18621916737 E-mail: liubing@comac.cc

引用格式: LIU Bing. Research of information planning method on civil aircraft[J]. Aeronautical Science & Technology, 2014, 25(08): 74-78. 刘冰. 民用飞机型号信息化规划方法研究[J]. 航空科学技术, 2014, 25(08): 74-78.

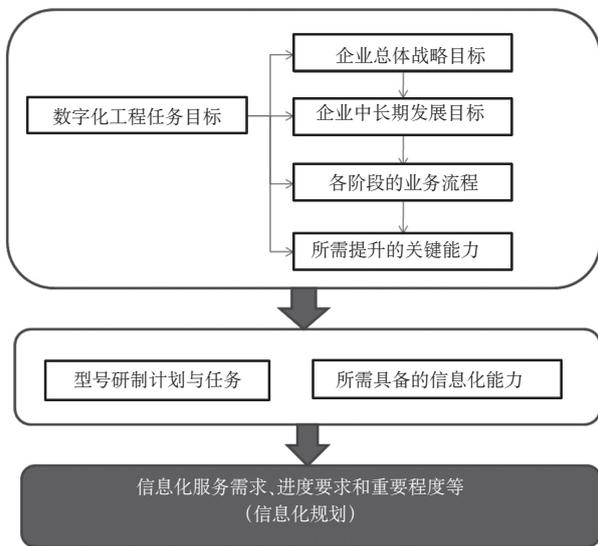


图1 信息化规划工作思路

Fig.1 The working idea of information planning

并结合企业的关键业务过程,提出关键能力。同时根据企业承担型号的计划 and 任务节点,总结出企业的信息化服务需求、进度要求和重要程度等,作为信息化规划的核心内容。本

文将这个工作过程概括为飞机研制业务流程分析、信息化服务需求分析和型号需求差异分析三个部分。

2.2 飞机研制业务流程分析

根据民用飞机行业通用的研制阶段划分和各阶段典型的业务过程定义^[2],概括出在研制过程中管理、研发、制造、验证和服务领域内的主要业务过程,如图2所示。

通过对各业务过程的分析,可知飞机研制的顶层流程包括构型管理、结构装配和系统安装、电子电气、系统集成、客户支持服务等多个方面,而每个业务流程都需要多专业协同。为加强各专业的协作,可以按照顶层流程或专业来定义协同工作团队,这些组织可以集中地、并行地开展产品设计、生产制造和服务等相关支持工作。协同工作团队必须参与信息化规划工作,每个协同工作团队必须负责自身范围内业务流程的梳理和定义,每个研制阶段工作内容的说明,每项工作内容的输入和输出,及完成任务目标所必需的条件。

如定义总体协调流程,在总体协调顶层流程下包括总体方案设计、总体布局、数字样机管理等多个子流程,在数字样机管理业务流程中又包括数字样机构建、数字样机协调、

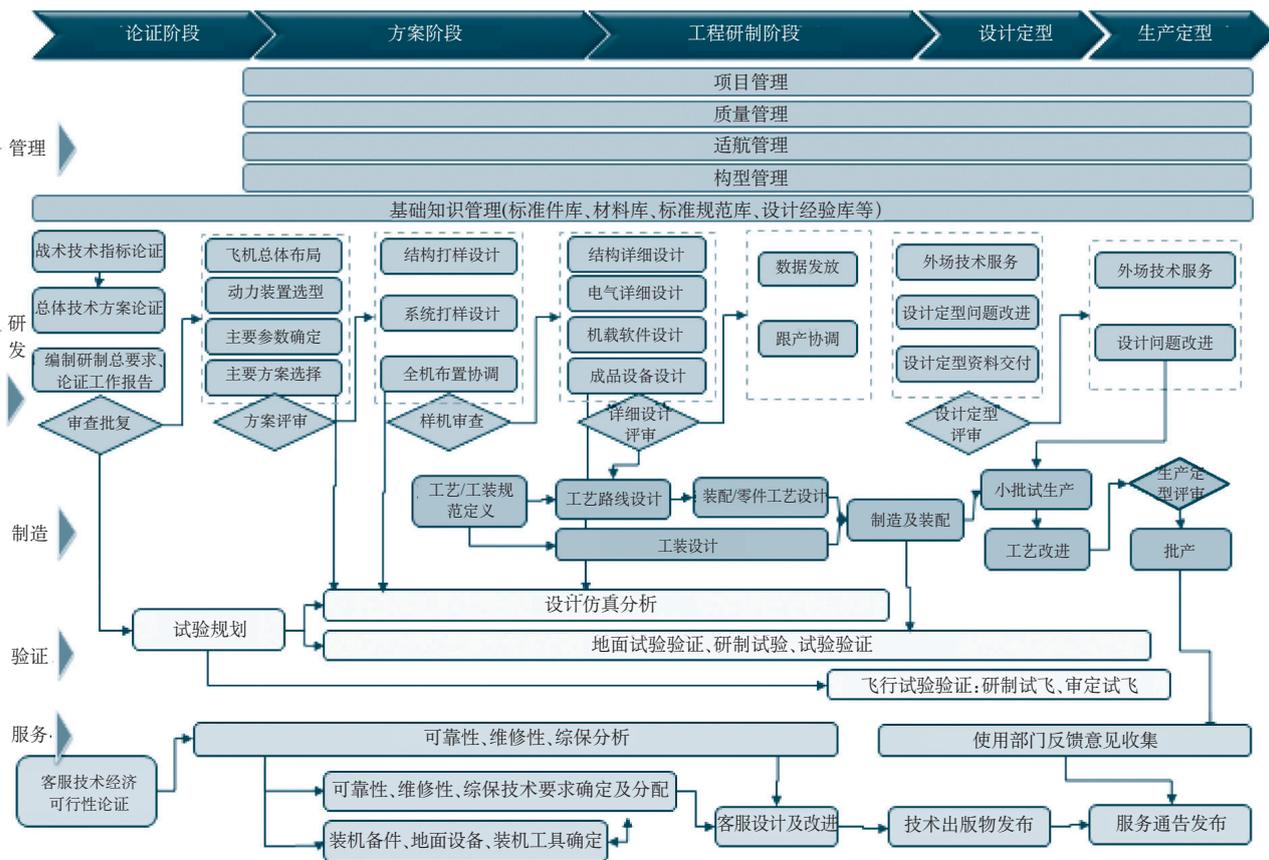


图2 民用飞机研制阶段划分及主要业务过程

Fig.2 Stages of development and key business process of civil aircraft

数字样机审查等。负责数字样机管理的协同工作团队需要定义数字样机管理每个子业务流程的工作说明。如说明数字样机构建子业务流程需要在飞机总体方案阶段定义数字样机构建方法,交付初步数字样机,并在后续研制阶段不断完善数字样机等工作内容。

定义飞机顶层业务流程,建立对应负责的协同工作团队,是开展飞机型号业务过程分析的基础,应由负责型号管理和总体控制的组织制定好型号顶层业务流程和工作组织后,由协同工作团队开展进一步的子流程定义和说明,并提出支持业务过程实现所需的信息化服务需求。

2.3 信息化服务需求分析

各专业协同工作团队将型号研制过程的主要业务进行梳理和定义,业务分析与规划团队负责与协同工作团队共同将型号研制任务与信息化服务进行对应,从而得到信息化服务需求以及其时间节点、重要程度等,如图3所示。

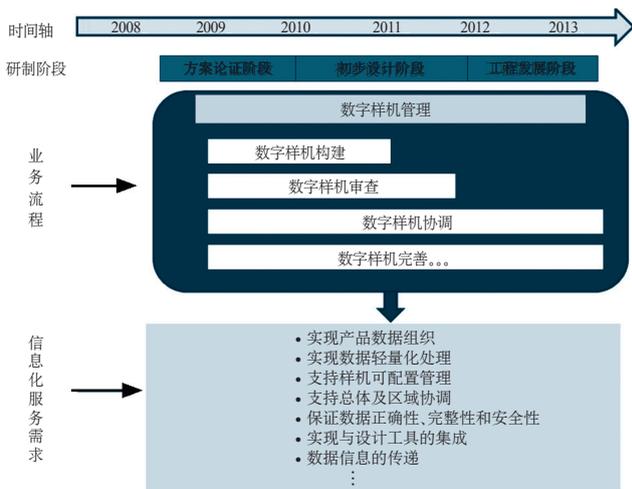


图3 信息化服务需求分析过程

Fig.3 The analysis process of information services requirements

信息化服务需求是实现业务过程必需具备的技术能力,如在构建数字样机的过程中,必须对产品数据进行组织,采用何种原则和方法来组织产品数据才能满足数字样机管理的需要,是需要通过各工作团队共同定义的。从业务过程分析到信息化服务需求的定义,是面向产品的信息化能力规划的必要过程。

通过得到的信息化服务需求列表,业务分析与规划团队可以对所需要的软硬件进行分析和对比。在此过程中,该团队必须深入了解相关产品的功能特性、应用情况及优缺点,也可与有经验的软硬件供应商共同开展分析和定义工作。

如实现产品数据组织,需要采用具备产品数据管理功能的软件,此时,业务分析与规划团队定需充分了解民用飞

机制造业内产品数据管理软件应用的现状,以便考查跨企业的数据传递和集成等需求实现的可靠性,还应考虑与CAD软件集成等问题。

2.4 型号需求差异分析

目前,民用飞机研制工作面临的主要问题是如何在已有型号的信息化能力基础上,满足新型号的研制需求。

(1) 新技术的应用。由于民用飞机产品研制周期较长,而信息化技术发展的速度非常快,为确保产品研制周期内软硬件应用的可靠性,在新技术应用的评估上必须经过充分的论证和实践,以尽量避免使用新技术可能带来的风险。

(2) 已有信息化服务能力的分析总结。通常在每个型号的研制过程中,信息化技术的支持内容都会随着型号的不断调整、完善和扩充。随着技术的更新和功能的调整,需要信息化部门对各类软硬件提供的信息化服务及时的进行总结和更新,为新型号的发展奠定基础。

(3) 型号服务需求的差异分析。在新型号研制的论证阶段,可以组织业务分析与规划团队,对新型号中可能采用的研制模式、设计方法等进行分析,明确新型号的业务过程与已有型号的共同点和差异,以便得到信息化服务需求的差异。共同的信息化服务需求可以进行直接应用,差异需求则可以通过对已有功能的改进或者新建得到。如在支线客机研制中采用的产品数据定义方法为三维模型与二维图纸的结合,而干线客机研制采用的是全三维产品定义方法,因此,在支线客机中建立的数据管理方法和功能无法适用于干线客机,需要建立新的产品数据管理功能。

通过对已有型号可以提供的信息化服务进行总结,判断是否适用于新型号,对于改进型服务和新服务,都可以通过已有能力的更新或者软硬件的更新实现,过程示意图如图4所示。

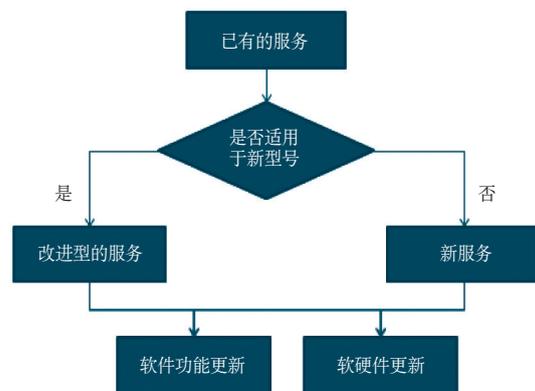


图4 服务需求差异分析

Fig.4 The analysis process of service requirements difference

如采用Windchill软件产品进行型号产品数据管理,在支线客机研制过程中已经实现了产品数据组织、数据轻量化处理与设计工具集成等功能,但在干线客机研制中,不但要求实现上述功能,还需要实现可配置数字样机管理,通过对协同工作团队提供的业务过程进行分析分析,得到支线客机与干线客机的服务需求差异如下:

(1) 产品数据组织,由于支线客机和干线客机采用不同的数据标准规范,支线客机已有的产品数据组织功能不适用于干线客机,因此该服务定义为新服务。

(2) 数据轻量化处理,由于支线客机和干线客机采用不同的轻量化数据格式,因此原有服务不能满足要求,需提供新的数据轻量化处理功能,因此该服务定义为新服务。

(3) 与设计工具集成,支线客机和干线客机均采用相同的设计工具,但因工具软件版本的变化,需要对原有服务进行改进,因此该服务定义为改进型服务。

(4) 可配置数字样机管理,由于支线客机研制中未实现该服务,因此该服务定义为新服务。

根据分析得出所需的信息化服务类型,进一步分析实现该服务类型所需的软件或硬件,如表1所示。关于软件和硬件的选型不在本文中进行论述。

表1 服务类型及应用分析
Table 1 Analysis of service type and application

序号	服务类型	服务描述	应用软件
1	新服务	实现产品数据组织	PDMLink
2	新服务	实现数据轻量化处理	ProductView
3	新服务	支持样机可配置管理	COBI
4	改进型服务	实现与设计工具的集成	WGM
.....

表2 信息化规划工作路径
Table 2 The working path of information planning

序号	工作内容	负责人	输出
1	(1) 型号研制阶段划分和阶段定义 (2) 业务流程分析 (3) 协同工作团队建设	型号管理部门	(1)型号研制程序文件 (2)顶层业务流程输入输出 (3)各流程相应的负责工作组织
2	业务流程细化及工作内容说明	协同工作团队	(1)子业务流程输入输出 (2)所需的信息化支持能力
3	业务流程说明和信息化支持能力分析	业务分析与规划团队协同工作团队	信息化服务需求列表
4	已有信息化服务能力总结	业务分析与规划团队	已有信息化服务能力列表及详细功能描述
5	(1) 新型号服务需求与已有信息化服务能力的差异分析 (2) 软硬件选型	业务分析与规划团队协同工作团队	(1)新型号信息化服务需求分析报告 (2)软硬件需求列表
6	根据型号研制阶段进度要求分析各业务流程对信息化能力所需的时间进度要求,结合已形成的需求分析报告和软硬件列表制定规划方案。	业务分析与规划团队协同工作团队	信息化规划方案

对飞机研制每个业务流程进行以上的分析后,可以得到完整的飞机型号信息化服务清单和相应的软硬件需求列表,结合新型号各业务阶段的进度要求,就可以规划出新型号的信息化能力建设方案。

2.5 工作路径

通过对信息化规划工作思路和工作过程的分析,归纳出开展信息化规划的工作路径,如表2所示。

3 人才队伍建设

在信息化规划工作中,最关键的内容之一是如何将业务需求与信息化服务相对应,这需要一支专门的人才队伍执行这项工作。本文将这个团队定义为业务分析与规划团队,这个团队主要致力于工作流程的梳理和信息技术的设施,既熟悉飞机研制的业务流程,也懂得信息技术提供的各种能力如何在业务过程中加以应用。这支队伍属于工程部门,而不是专门的IT部门,为企业所有的飞机型号提供服务,对整个飞机的研制过程提供支持,可以针对具体型号研制项目,面向飞机全生命周期进行业务和IT规划。这支人才队伍起到承接业务和信息技术的核心作用,对于提升企业的信息化建设与业务的符合度,和企业整体信息化水平至关重要。

4 结论

目前,国内民机研制行业发展迅速,但尚未有成熟产品经历完整的全生命周期管理,在支撑民机研制的信息化建设领域,随着新技术的不断发展和更新,为满足型号缩短研制周期、提升产品质量等目标,对信息化建设也提出越来越高的要求。通过对已有型号发展过程中的经验分析和总结,以

及充分参考国外同行业在民机型号信息化工作中的方法,本文提出了在信息化规划中,将企业发展目标与型号研制任务和进度相结合,从业务分析到得出信息化服务需求,以及通过软硬件实现信息化服务的工作思路和方法,可以对民机新型号发展过程中信息化建设的工作提供借鉴和参考。

AST

参考文献

- [1] 陈才,葛建兵,陆俊.面向制造与装配的飞机设计数字化定义研究[C]//第四届中国航空学会青年科技论坛.北京,2010:291-297.
CHEN Cai, GE Jianbing, LU Jun. Definition research of aircraft digital design for aircraft manufacture and assembly[C]//The 4th Chinese Aeronautical Society Youth Science and Technology Forum, Beijing, China, 2010:291-297.(in Chinese)
- [2] 李荣耀,李蒙.国内科研院所类企业信息化规划方法与思路[J].

制造业自动化,2013,35(11):94-96.

LI Rongyao, LI Meng. Thinking and methods of IT strategy planning for scientific research institutions[J]. Manufacturing Automation, 2013,35(11):94-96.(in Chinese)

- [3] Hans H A. 商用飞机项目-复杂高端产品的研发管理[M].北京:航空工业出版社,2013:24-39.

Hans H A. Commercial aircraft projects-Managing the development of highly complex products [M]. Beijing :Aviation Industry Press,2013:24-39.(in Chinese)

作者简介

刘冰(1979—)女,本科,高级工程师。主要研究方向:民用飞机型号信息化规划,产品数据全生命周期管理,协同研制。
Tel:18621916737

E-mail:liubing@comac.cc

Research of Information Planning Method on Civil Aircraft

LIU Bing*

COMAC Information Technology Center, Shanghai 201210, China

Abstract: This paper mainly discussed the idea and method of information planning on civil aircraft, combined with the development process of civil aircraft and the working process of digital engineering. It included the contexts about how to analysis information service requirement from the aircraft development business process, how to analysis information service differences of different aircraft types and how to make the development scheme to meet the requirements of the aircraft lifecycle management, according to the basis of existing information resources and the result of requirement analysis.

Key Words: civil aircraft; aircraft design; information planning; digital engineering; services requirement

Received: 2014-04-16 ; Accepted: 2014-06-27

*Corresponding author. Tel. : 18621916737 E-mail: liubing@comac.cc