

商用飞机研制需求管理技术研究

Research on Requirement Management of Commercial Aircraft

郑占君 陆清 尤琦 / 中国商飞上海飞机设计研究院

摘要: 飞机作为高度复杂的集成系统, 各项设计需求是否均进行了严密的确认过程和准确的验证过程是各项设计是否满足设计需求的最重要的判定依据, 目前国内尚未在飞机研制领域引入需求管理工作。本文从飞机研制过程入手, 结合目前流行的需求管理工具, 提出了一种有利于主制造商—供应商管理模式的商用飞机设计需求管理方案及管理过程。

Abstract: Every design requirements of the aircraft, as a extremely complicated integrated system, should be validated and verified rigidly. This process is the important basis to determine whether the design work satisfying the requirements. Nowadays, requirement management work has not been introduced into aircraft development area, in China. This paper provides a type of commercial aircraft design requirement concept and process, proceed from aircraft development, combined with the current popular requirement tool.

关键词: 适航; 需求管理; 需求确认; 需求验证

Keywords: airworthiness; requirement management; requirement validation; requirement verification

0 引言

需求管理是商用飞机研制过程中的一种先进设计管理方法, 它指明了系统开发所需要和必须完成的每一件事, 明确了所有设计应该提供的功能和必然受到的制约。

同时, 通过需求管理供应商可以有效管控其各项设计工作是否满足飞机设计需求, 管控其每一个设计环节, 降低后续飞机级试验、更改及取证风险。

20世纪90年代以前, 航空工业界尚未建立需求管理的概念, 直到1995年需求分析师开始对设计需求逐一设置唯一的编号, 以确保设计和验证过程中需求明确。21世纪初, 需求管理的方法逐渐应用于飞机研制过程中。目前, 国外领先的商用飞机制造商以及系统供应商均采用需求管理的方法管控研发过程中的每一项设计需求。

本文从飞机研制需求确认和需求验证过程入手, 结合目前流行的需求管理工

具, 提出了一种有利于主制造商—供应商管理模式的商用飞机设计需求管理方案。

1 商用飞机设计需求管理的目的

飞机设计过程中, 需求主要分为4个层次^[1]: 飞机级需求、系统级需求、设备级需求和软硬件需求。每一层级的需求通过

分析或说明的方式在下一层级中确认, 进而将需求逐层细化至最基本的软件和硬件需求, 以指导软硬件设计。同时, 通过对软硬件的测试等工作实现对软硬件的需求的验证, 进而逐层验证上一层级的需求。最终实现飞机设计需求的确认和验证过程, 如图1所示。

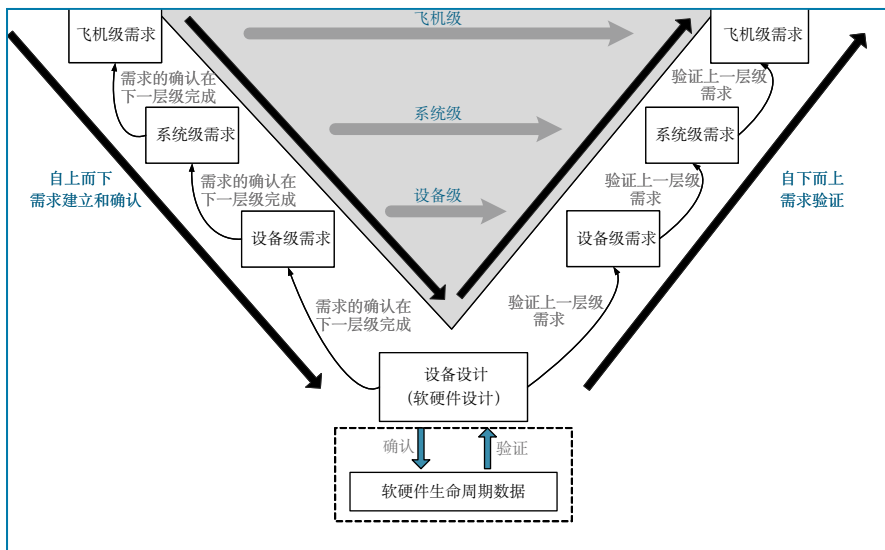


图1 飞机研发确认和验证流程

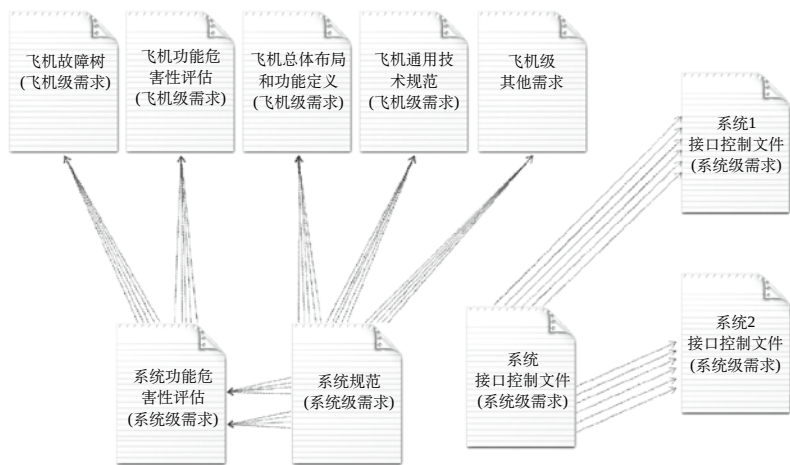


图2 文件体系的建立

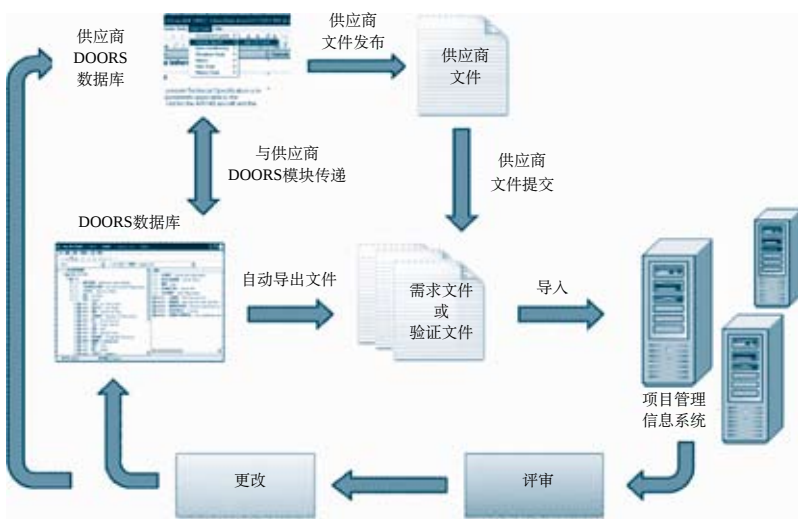


图3 需求管理系统流程

需求管理的目的是确保一个组织的记录工作和验证工作满足客户以及内外相关方的需要和期望^[2]。

采用追溯性的方法管理需求可以确保满足顶层需求,同时,追溯性还有利于更改管理,有助于发现并理解一个需求的更改对其他需求或工作的影响。

2 商用飞机设计需求管理方案设计

为了有效管理需求,文件体系

中文件关系必须明确,需求必须唯一。根据飞机研制流程、设计方法,本文建立了清晰的文件体系,如图2所示。

1) 飞机级功能危害性评估和故障树中的相关需求,落实在系统级功能危害性评估文件中,通过对系统功能危害性等级定义满足飞机级要求;

2) 飞机总体部件定义和其他飞机级需求落实在系统规范中,同时功能危害性评估中的功能危害等级由系统规范中的设计需求来实现;

3) 根据系统设计需求,与其他系统的接口记录在系统接口控制文件中,以实现与其他系统接口的——对应。

以上述所建立的清晰文件体系为基础,基于DOORS数据库系统,设计具有主制造商—供应商模式的需求管理流程如图3所示。

- 1) 以DOORS数据库的信息为基准;
- 2) 构型控制人员负责从DOORS数据库中生成文件发布;
- 3) 文件发布后,导入项目管理信息系统;
- 4) 对项目管理信息系统中的文件进行评审;
- 5) 如评审过程中发生更改请求,且请求批准后,在相应的数据库中进行更改,重复步骤1);
- 6) 与供应商的需求管理交互接口流程:供应商向主制造商交付文件的同时,传递相应的DOORS模块,用于主制造商需求管理。

3 总结

本文从飞机研制过程入手,通过对需求管理的目的和方法的研究和分析,提出了一种有利于主制造商—供应商管理模式的商用飞机设计需求管理方案及管理过程,有助于梳理飞机设计过程中的每一份文件、每一条需求、每一项实验结果和其他数据间的明确对应关系,确保所有需求的实现。在接受局方审查时,有助于申请人向局方直观有效地证明其满足设计需求和适航需求。

AST

参考文献

- [1] SAE ARP4754A, Guidelines for development of civil aircraft and systems [S]. 2010—12.
- [2] Stellman Andrew, Greene Jennifer. Applied software project management [M]. O'Reilly Media. 2005.

作者简介

郑占君,硕士,工程师,主要从事商用飞机起落架系统研究工作。