

# 基于WEB的三维标准件系统浅析

## Analysis on 3D Standard Parts System Based on Web

汤春培 陆俊 傅明波 / 中国商飞上海飞机设计研究院

**摘要:** 介绍了航空标准件在飞机设计中的使用现状、基于WEB的三维标准件系统信息集成管理模式的优点以及以数据库处理为基础建立本系统的基本思路。

**Abstract:** The paper introduces using actualities of aviation standard parts in aircraft design, and excellence of information integration management model of 3D standard parts system based on web. Moreover, it expatiates the basic ideology of the system's establishment.

**关键词:** 基于WEB; 数据库; 三维数模; 信息集成

**Keywords:** based on web; database; 3D standard parts system; information integration

### 0 引言

在飞机型号研制过程中需要大量使用标准件。据统计,中国航空工业列入规范的航空标准件有近3000多种,其中常用的标准件达到1000种以上。一架总重20吨左右的飞机上所用的标准件总数约为70万~80万件,占结构零件总件数的80%以上。随着飞机尺寸的增大,其在整架飞机上按照件数计算的比例也越

来越大,总件数可以多达数百万,甚至上千万。如此庞大的零件数量,使得其在设计、制造以及管理上非常困难。

### 1 三维标准件系统建立背景

在飞机型号研发中,标准体系确定后设计中能否合理地选用标准件,并在图样中准确标注,可以说是图样质量、设计水平和整个设计团队成熟与否的

标志之一。图样中因标准件错误而造成的更改换版在以往的型号研制中相当普遍,由此直接增加管理难度,最终影响研制进度、增加研制成本。尤其在全三维基于模型定义(MBD)设计环境下,标准件的选用更加需要一个统一快捷的管理系统提供支持,必须做到标准件选用来源唯一,且可提供建议。

基于Web的三维标准件系统能够

与此同时,本着对空间的合理利用原则,空客公司根据大量的市场调查,对A320系列飞机的后部厨房空间提出了弹性空间概念(Space-Flex),这个方案取代了以前使用的标准全宽度后部厨房。如图6所示,新模块由一个小的厨房单元和两个盥洗室组成,优化后的空间较以前的客舱增加了三个以上的座椅布局或者可以加大座椅间距。为了满足轮椅使用者的需要,通过一个简单的转换,拆除中间的隔墙后可使两个盥洗室合二为一,轮椅便可以轻松进出。

### 3 结论

未来蕴含着更多的机遇,许多新技术、新概念不断地转变为现实,一方面得益于系统供应商专注于行业探索和技术进步,另一方面也来源于航空公司的日益重视和经营性投入,而这些都归结于对使用者更全面、更深入的人文关怀,这也是航空公司赢得忠诚用户的永恒法宝。

AST

### 参考文献

[1] Bernard Fitzsimons. Restroomrethink [J]. AircraftInteriors International,

2011, (6):66-69.

[2] Adam Gavine. Clean thoughts[J]. Aircraft Interiors International, 2012, (9):22.

[3] 伍志湘. 浅谈工业设计在民用飞机内饰设计的应用 [J]. 民用飞机设计与研究, 2009, (2):45-48.

[3] 赵利. LED应用于航空照明系统 [J]. 国际航空, 2011, (7):59.

### 作者简介

洪洪, 工程师, 长期从事民用产品设计技术工作, 目前主要从事项目管理及公务机内饰技术研究。

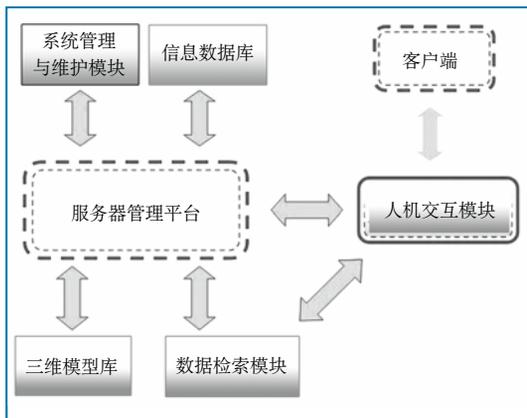


图1 三维标准件系统的整体架构

克服传统标准件库需要在每个客户端安装软件系统并维护且难以实现零件库的资源共享等缺点,客户端只需安装操作系统,十分便捷;同时,标准件的信息具有可以共享、冗余度少、独立、集中控制等优点,数据具有一致性,能够及时进行维护,从而保障数据的安全性和可靠性。通过本系统,能够实现航空标准件的数据资料的统一管理,进而提高设计效率,降低设计人员的劳动强度,且可保证数据的可靠性。

## 2 三维标准件系统的建立

系统整体架构如图1所示,三维标准件系统由前台界面和后台程序组成,后台程序实现数据库集成、查询、关联、管理等功能,而通过前台界面实现人机交互,提取所需要的信息,主要包括标准件的图形信息、尺寸信息、工程信息等。按照实现功能的不同,项目内容可分为信息数据库、三维模型库、系统管理与维护模块、数据检索模块、人机交互模块。

### 2.1 数据检索模块

为方便设计员使用,系统在网页环境下建立一个能提供多样化、多层次、动态便捷检索功能的数据检索模块,设计员可以精确查找具体标准的标准件、可以模糊查找满足选定的规格尺寸或

工程信息(温度、强度等)要求的相关标准件,也可以在具体的标准号下通过尺寸规格和工程信息进行分件号的检索。

### 2.2 信息数据库

为满足三维标准件系统的使用要求,信息数据库的建立必须满足以下四个要求。

1) 数据库平台必须统一,有利于保持数据的安全性和一致性,提高数据利用率,便于数据的集中管理。

2) 具有完备的容错机制,可以保证数据不会丢失、记录异常信息、系统及时备份,有利于提高系统的灵活性、可修改性和可维护性。

3) 具有较好地处理高访问量的机制,可以通过设立高缓存、优化用户访问机制提高访问速度、减轻数据库的处理压力,保证用户使用的便捷高效。

4) 具有良好的数据转化接口机制,有利于提取本系统的有效数据,并为其其他系统服务。

本系统采用SQL sever作为平台建立数据库,SQL sever数据库管理系统具有可移植性好、支持多种数据类型存储、安全性高、容易实现本地化、支持系统高速运行及数据的大量存储等优点。本系统的数据库主要包括尺寸信息数据库、工程信息数据库和图形信息数据库,如图2所示。

1) 尺寸信息数据库,主要包含每个标准件的尺寸信息,用于进行检索及页面显示;

2) 工程信息数据库,主要包含标准件号下所有标准件的材料、表面处理、许用强度等工程信息,用于进行检索及页面显示;

3) 图形信息数据库,主要包含标准件的三维图形和二维工程图,将标准件三维数模导出一份3DXML格式的文件用于用户对标准件的三维预览,对于安装前后发生变形的标准件,需要建立安装前及安装后的两种数模。

在数据库中通过统一的标准件名称字段,建立相同标准件号的各个数据信息之间的关联。

### 2.3 管理和维护模块

管理和维护模块包括用户管理、标准件数据信息管理和系统数据管理等功能。

1) 用户管理,系统将为各个功能模块的访问、查询、更新等操作设置严格的权限控制,只有当用户获得授权后才能使用相应的功能,保证整个系统的软件设计级别的安全运行,不同权限的用户登录系统后,可根据权限级别限制和开放相关数据段进行相应的操作。

2) 标准件数据信息管理,可以实现标准件的数据管理、标准件类型管理、模型及图片的管理、文件管理等功能,完成对标准件类别、尺寸和工程信息、

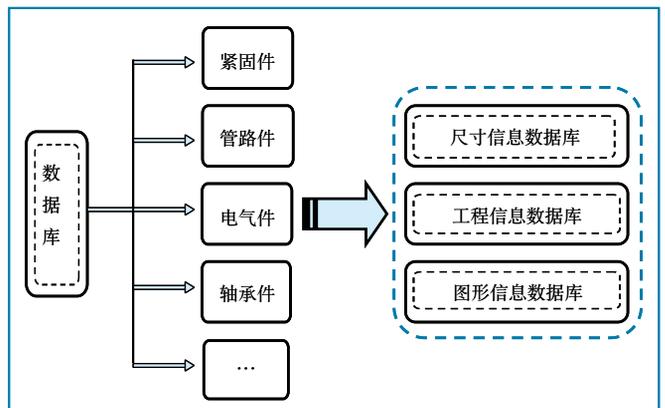


图2 采用SQL sever作为平台建立信息数据库

三维及二维工程图、相关各类标准的新增、删除及修改等工作,完善标准件各类信息。

3) 系统数据管理,是一个对庞大的系统数据量进行便捷高效管理的模块,系统管理员可以查看系统日志对系统进行查询和排错,也可以通过平台上的各种操作记录,统计分析各种数据,对系统进行优化。

#### 2.4 三维数模库

系统按照标准件选用目录,建立全面的航空标准件三维数模库,数模库中主要包括紧固件、管路件、电气件及轴承四大类标准件的三维数模。

参数化建模的过程中,所有图纸标注的尺寸均建立相关的参数,将参数与尺寸建立连接关系。标准件中除装配尺寸外的细节尺寸由于图纸中不进行标注,不能准确确定其尺寸,必须与关键尺寸建立公式关系,保证参数化驱动的过程中,标准件的三维数模尺寸正确。

为了加快系统的响应速度,提高系统与其他设计平台的兼容性,设计员可能使用到的标准件系统均进行预解析。为了满足公司的标准规范,在母体数模中需要添加对应的工程信息,如材料、重量、类型、名称、版次等信息。整理所有标准件号的详细尺寸信息,在尺寸信息整理的基础上,对尺寸信息进行精简和格式化,将所有信息录入一个EXCEL表中,将该表与母体建立联系。利用专门的解析程序对母体进行解析,解析程序可以记录解析过程中产生错误的标准件,便于开发人员核对。将解析完成的数模上传至三维数模库中,以便设计使用时下载装配。

#### 2.5 人机交互

系统以方便设计员使用为出发点,追求最好的用户体验。页面布局合理,上手便捷,操作简单。

系统页面风格和操作采用windows的模板,有利于用户快速上手,并且在几乎任何一个环节,用户都可以得到上下文相关的帮助支持,使得大多数人无需培训便可顺利完成操作。标准件检索过程简单、快速、有效,标准件检索结果直观、准确、详细。设计员选择了一个标准号后,可以在一个对话框下不同的选项卡中查看该标准件的图形信息、尺寸信息、工程信息、件号信息、建议信息等。

为了方便设计员快速、准确地选定标准件,在件号信息页面,系统以标准件的命名方式为基础,实现向导式的标准件号确定。设计员选择零件号的一项分件号后,系统提示此分件号代码的工程含义,同时与之相关的分件号进行实时更新,屏蔽与选定分件号不匹配的分件号。

为了方便设计员下次快速地检索到曾经使用过的标准件并且提高标准件的使用效率,提高系统的响应速度,在件号信息页面,设计员可以收藏选定的标准件号,下次使用时,直接从收藏夹中调用即可。

为了丰富完善标准件的经验信息库,设计员可以在建议信息页面提交标准件的使用建议等相关信息。

#### 2.6 系统的可扩展性

实现可扩展的系统,其主要目的在于寻求一个灵活的、成本可伸缩的计算系统架构方案。系统的可扩展功能主要包括系统架构的可扩展性、数据库的可扩展性、网络的可扩展性三部分。

#### 2.7 网络通信环境体系结构

基于系统的灵活性和安全性等方面的考虑,实施三层体系结构是一个良好的选择。由于各种单一C/S模式、B/S模式的诸多缺陷,使得三层(多层)模式结构成为目前商业应用开发的首选。所谓三层模式结构,是在客户端与数据库之间加入了一个“中间层”,也叫中间

件。通常情况下,客户端不直接与数据库进行交互,而是通过COM/DCOM通信与中间层建立连接,再经由中间层与数据库进行交互。这样的结构模式具有系统资源的合理使用、可维护性得以提高、良好的可重用性、事务处理快捷、客户端选择灵活等优点。

### 3 结语

三维标准件系统是一个将标准件数模、标准、使用经验等各项信息集成管理的系统,这种集成管理模式是现代管理的趋势。设计员可通过选择一个标准件查看到该标准件的所有信息,可以根据自己的需求选择最合适的标准件,使标准件的选用过程更加立体化,缩短设计周期,提高设计准确率,最大可能地提高设计效率,在飞机的设计过程中具有重要意义。

AST

#### 参考文献

- [1] 汤琪. CATIA V5三维标准件库的建立[J].航空标准化与质量,2005,(5):46-47.
- [2] 李原,彭培林,等.基于CATIA的标准件库设计与实现[J].计算机辅助设计与图形学学报,2005,(8):229-233.
- [3] 郑飞.基于Pro/E的网络标准件库系统的研究与开发[D].武汉:华中科技大学,2006.
- [4] 田禄俊,王仲奇,等.基于Web的CATIA标准件库系统的设计与实现[J].机床与液压,2007,(1):27-31.
- [5] 张蓓.数据库通用模块开发与系统移植[M].北京:清华大学出版社,2007.

#### 作者简介

汤春培,助理工程师,主要从事标准化工作。