

航空产品RMT数据管理系统框架设计研究

Design and Research on Management System Frame of Airborne Equipment RMT Data

但莹莹 胡晓义 / 中航工业成都飞机设计研究所

摘要: 对航空产品的可靠性数据、维修性数据和测试性数据 (RMT) 的有效管理是保证飞机质量的重要途径, 根据设备全寿命周期的特点和RMT数据管理内容, 结合当前计算机技术, 对飞机制造厂和研究所航空产品RMT数据管理系统的框架进行了设计研究。

关键词: 航空产品; 可靠性数据; 维修性数据; 测试性数据; 管理

Keywords: airborne equipment; reliability data; maintainability data; testability data; management.

0 引言

飞机研制是一项系统工程, 时间长、涉及部门多、配套设备多, 研制各阶段可靠性数据、维修性数据和测试性数据 (RMT) 的有效管理, 是保证飞机质量的重要手段。随着可靠性技术的发展以及可靠性、维修性、测试性工作的深入, RMT数据管理的价值和作用已越来越凸显, 同时计算机技术的发展为RMT数据的收集、传输、存储和共享提供了有力保障。

当前RMT数据管理存在一些问题, 如没有建立统一、标准的RMT数据管理体系, 数据存取繁杂、效率低; 没有统一、标准化的RMT数据收集模板, 数据随意性强且回溯性差; 没有建立RMT数据的结构化存储环境, 导致RMT数据缺乏科学化、不利于后续的再利用。本文针对这些不足, 在充分调研的基础上, 开展了航空产品RMT数据管理系统框架的设计研究。

1 系统功能框架

通过对RMT数据收集业务的调查研究以及设备RMT数据的分析, 形成了如图1所示的RMT数据管理系统功能框

架。该框架结构以型号产品树为中心, 对研制单位各研制阶段的RMT数据进行统一管理、查询和调用, 由基础运行平台和数据模板配置、RMT数据管理、RMT数据检索、RMT数据库、安全管理和系统接口六大功能模块组成。基础平台提供B/S框架, 是RMT数据管理软件的支撑环境; 数据模板配置包括RMT数据模板的配置; RMT数据管理包括项目管理、产品结构树管理、参数管理、文档管理; RMT数据检索包括数据总览、参数检索和报告检索; RMT数据库包括系统配置库、型号数据库; 安全管理包括组织人员管理、权限管理和日志管理; 软件接口包括与其他应用系统的接口。

1.1 数据模板配置

根据型号产品研制要求, 结合可靠性、维修性和测试性工作项目, 制定型号产品研制各阶段的数据管理要求和RMT数据收集模板。支持自定义数据单元, 以解决

在配置数据管理模板时数据库中不存在特定数据单元的问题; 已配置好的数据管理模板, 以模板形式存入数据库, 将在新型号产品的数据管理过程中被引用。

1.2 RMT数据管理

1) 项目管理

围绕各型号产品数据管理要求, 以项目的形式独立管理型号产品的RMT数据, 包括新建项目和打开项目等功能。

2) 产品树管理

型号产品树是RMT机载设备数据管理软件的核心, 是RMT数据的载体。依托型号产品树, 可完成RMT数据的管理和检索。产品树管理包括导入产品树、自建产品树和修改产品树。

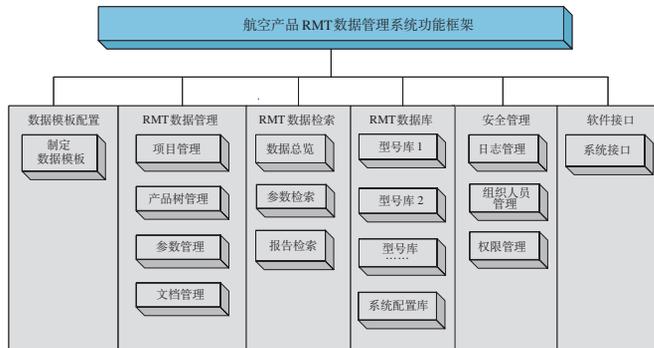


图1 RMT数据管理系统功能框架

• 导入产品树

依托研究院所已有的型号产品树信息,通过专有接口,完成型号产品树的导入。

• 自建产品树

支持型号产品树的独立创建,并以此作为后续工作开展的基础。

• 修改产品树

针对已有的型号产品结构树,支持添加、删除、修改和属性定义等功能。

3) 参数管理

• 数据导入

以型号产品树为中心,将收集的RMT数据模板,通过数据导入模块导入,完成RMT数据的入库。

数据模板的导入,不以具体产品树节点为对象,通过数据模板中特定的数据单元,与型号产品树的特定数据单元进行判比,完成所属信息的导入。

• 数据编辑

以型号产品树为中心,以具体产品树节点为对象,完成该节点所属信息的手工编辑,包括增加、删除、修改等操作。

4) 文档管理

以型号产品树为中心,将收集的RMT设计分析报告上传,同时对报告是否提交、是否经过评审以及是否符合要求进行标注,从而完成报告的管理。

1.3 RMT数据检索

RMT数据检索包括数据总览、参数检索和报告检索三大部分。

1) 数据总览

以看板形式对参数类数据和报告类数据提供浏览查看功能。用户通过产品树导航,按产品研制阶段以Web方式查看RMT数据及报告。该项功能支持不同研制阶段的参数的对比查看。

2) 参数检索

用户可按类别对型号中所有的

RMT量化数据进行查询。该项功能支持参数输出。

3) 报告检索

针对型号中所有上传的报告文档,可进行文档状态检索和报告内容检索。

• 文档状态检索

检索报告是否提交、是否经过评审、是否符合要求,以列表方式查看。

• 报告内容检索

用户可对报告的名称和关键字进行查询,支持设计分析报告输出。

1.4 RMT数据库

1) 系统配置库

完成项目管理数据、组织人员管理数据、权限管理数据、标准化RMT基础数据、工作日志的存储管理。

2) 型号库

完成相应型号所有属性信息的存储管理。

1.5 安全管理

提供组织人员管理、权限管理和日志管理三大功能。

1) 组织人员管理

组织管理是RMT数据管理系统中所有部门和相关人员信息的管理平台,它有效地实现了人员和部门的连接,可以快捷地查看系统中相关人员所具有的角色权限。

2) 权限管理

系统角色既可以从宏观上对整个系统的权限进行控制,也可以细化到各个模块,使不同的人员、不同的部门以及门户有着不同的角色权限。

3) 日志管理

对系统中的所有操作进行分类管理,方便审计等安全操作。可以

按日志类型浏览、用户浏览、操作对象浏览三种导航方式分类,以进行日志管理的详细查看,每一种导航方式显示的都是配置的一个全数据树。

1.6 软件接口

基于目前.NET体系下的主流开放标准,支持目前主流的WebService技术标准。

2 软件实现

软件采用B/S模式,基于基础平台独立开发各功能模块,通过接口功能实现与数据文件或信息系统的传递,最后将所有RMT数据统一存储于RMT数据库。系统结构如图2所示,软件主要业务流程如图3所示。

1) 数据模板配置

可靠性管理人员结合型号数据管理要求,在型号研制各阶段,制定/复用型号RMT数据收集模板,形成数据管理要求。

2) RMT数据管理

• 数据管理的实施人员,在数据管理要求下发至各参研单位的同时,研究所内部需针对此次数据管理建立一个项目。

• 软件中型号产品结构树的构建,

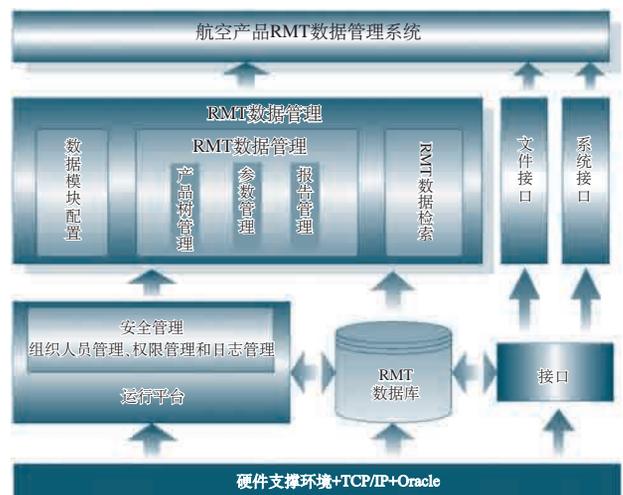


图2 系统结构

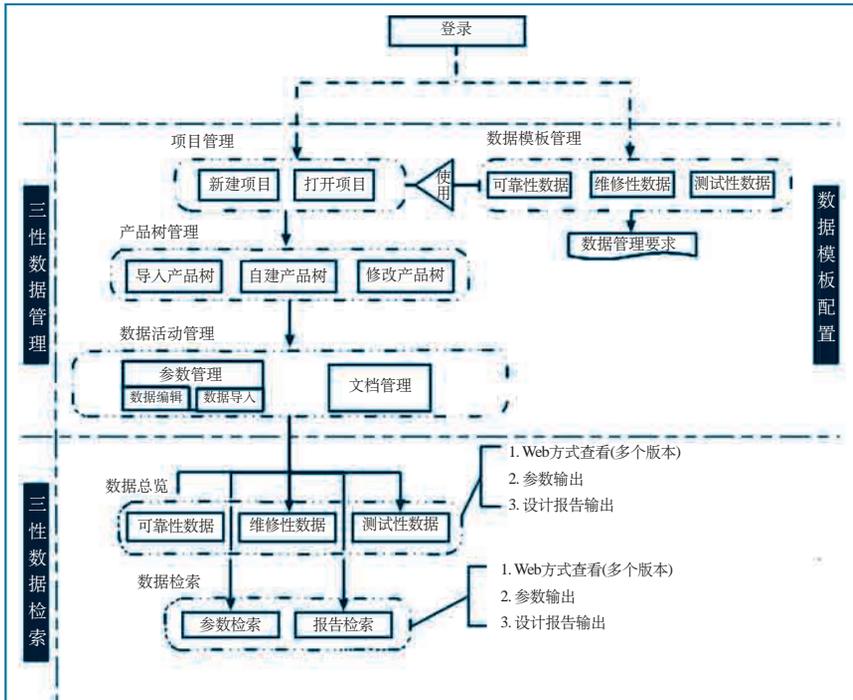


图3 系统主要业务流程

可通过导入已有产品结构树以及创建新的产品结构树两种方式实现。

3) RMT数据检索

各阶段RMT数据入库后, 可对相应型号的RMT数据进行总揽、参数检索和报告检索等操作。

3 实例分析

3.1 数据模板配置

在配置数据收集模板时, 其可靠性、维修性和测试性的基本数据单元, 以GJB 3837-99《装备保障性分析记录》中的B类关系表(产品的可靠性、可用性和维修性特征; 故障模式、影响与危害性分析、以可靠性为中心的维修分析)为基础, 参考GJB 450A-2004《装备可靠性工作通用要求》、GJB 368B-2008《装备维修性工作通用要求》和GJB 2547A-2010《装备测试性工作通用要求》, 对以下7类表进行裁剪, 形成统一的RMT数据采集模板。

1) 可靠性、可用性和维修性特性(BA); 2) 可靠性、可用性和维修性特性说明(BB); 3) 可靠性、可用性和维修性或保障考虑(BC); 4) 可靠性、可用性和维修性数据标识(BD); 5) 任务阶段或使用方式与故障模式、影响及危害性分析(BI); 6) 任务阶段或使用方式与故障模式、影响及危害性分析说明(BJ); 7) 产品危害度(BK)

在数据表的基础上, 完成视图配置和数据模板导出。基于已配置的视图, 即可浏览按照数据模板收集的RMT数据。

3.2 数据浏览和查询

飞机制造厂、研究所的相关人员在软件中完成RMT数据表的配置后, 导出RMT数据模板交由设备研制单位填写。设备研制单位完成RMT数据录入, 并将RMT数据模板返回飞机制造厂、研究所相关人员, 将RMT数据导入软件。飞机制造厂、研究所的相关

人员同时可在软件中浏览和查询RMT数据, 数据浏览以产品结构树导航, 可分别查看各设备的RMT数据。同时数据浏览具有数据对比功能, 通过观测特征数据的变化情况, 可全面了解设备的质量。数据查询基于业务分类实现, 可进行模糊查询和精确查询, 查询结果以列表形式展示, 同时可对所查询对象进行高亮显示。

4 结论

航空产品RMT数据管理系统综合实现了可靠性数据、维修性数据和测试性数据的标准化定义、统一存储和查询, 解决了RMT数据零乱、分散和非结构化的问题, 实现了在飞机制造厂、研究所以及设备制造厂、研究所之间规范化传递RMT数据的功能。航空产品RMT数据管理系统提供了统一的RMT数据共享环境, 规范化存储RMT数据, 为以后的数据再利用提供了强有力的支撑。

AST

参考文献

- [1] GJB 3837-99 装备保障性分析记录[S]. 北京: 中国人民解放军总装备部, 1999.
- [2] GJB 450A-2004 装备可靠性工作通用要求[S]. 北京: 中国人民解放军总装备部, 2004.
- [3] GJB 368B-2008 装备维修性工作通用要求[S]. 北京: 中国人民解放军总装备部, 2009.
- [4] GJB 2547A-2010 装备测试性工作通用要求[S]. 北京: 中国人民解放军总装备部, 2010.

作者简介

但莹莹, 工程师, 主要从事可靠性技术研究和工程应用。

胡晓义, 高级工程师, 主要从事可靠性技术研究和工程应用。