

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2011.12.015

基于 S1000D 标准的 IETM 开发平台

王崇

(中国电子科技集团公司第二十七研究所, 郑州 450047)

摘要: 为了合理组织计算机辅助采办和后勤保障 (computer aided logistic support, CALS) 的各个功能模块, 设计一种实用的基于 S1000D 标准的交互式电子技术手册 (interactive electronic technical manual, IETM) 开发平台。给出 IETM 开发平台的系统架构, 设计公共源数据库 (common source data base, CSDB) 管理软件的详细组成, 实现 IETM 开发过程中用到的各种功能。该设计对研制基于 S1000D 标准的 IETM 开发平台有一定的借鉴意义。

关键词: S1000D; 交互式电子技术手册; 公共源数据库

中图分类号: TP311 **文献标志码:** A

IETM Development Platform Based on S1000D Specification

Wang Chong

(The 27th Research Institute of China Electronics Technology Group Corporation, Zhengzhou 450047, China)

Abstract: For organizing the various function moduls of computer aided logistic support (CALS) rationally, a useful interactive electronic technical manual (IETM) development platform based on S1000D specification was designed. In this paper, the system frame of the platform for IETM was given. And then the system structure of CSDB management software was presented. Realize various used function moduls in IETM development process. The design has a good reference meaning for the design of the platform for IETM based on S1000D specification.

Keywords: S1000D; IETM; CSDB

0 引言

交互式电子技术手册 (interactive electronic technical manual, IETM) 出现于 20 世纪 90 年代, 目前已成为美国等许多发达国家所推行的计算机辅助采办和后勤保障 (computer aided logistic support, CALS) 战略的重要组成部分。近几年来, 随着部队装备保障信息化建设的深入, IETM 逐渐成为武器装备使用、维修、培训领域研究和应用的热点。

IETM 开发平台是一个集技术手册制作、编辑、发布、技术内容全寿命管理和控制为一体的编辑环境, 后台通过数据库管理系统来存放和管理数据。整个用户技术资料的数字化编制过程由一个在后台运行的文档管理系统来管理, 将前端编辑器和后台数据库有机地结合起来。目前, 国内对 IETM 的研究较多, 但是研制完成的比较成熟的 IETM 开发平台还没有见到。因此, 笔者研制了拥有我国自主知识产权的 IETM 开发平台, 以适应信息化发展以及国防建设的需要。

1 IETM 开发平台的功能

IETM 开发平台的研制要遵循一定的标准, 既要顺应国际发展趋势, 又要兼顾国内装备发展的特点; 既要立足于军用武器装备的应用, 又要向民用

领域拓展; 既要适应大型装备的需要, 又要满足小型系统的要求。IETM 开发平台不仅应具备基本的结构化内容管理功能, 更应具备支持 S1000D 标准的各种特定功能, 才能较好体现开发平台的优越性。

支持 S1000D 规范的特定功能^[1]包括:

- 1) 创建/配置公共源数据库 (common source data base, CSDB);
- 2) 灵活配置数据模块编码 (data module code, DMC)、图形控制码 (illustration control number, ICN)、发布模块编码 (publication module code, PMC)、数据模块需求列表识别码 (DMRL identification code, DMRLC) 和数据交换信息码 (data dispatch note code, DDNC) 等 S1000D 信息对象编码规则;
- 3) 创建/编辑/管理数据模块 (data module, DM)、发布模块 (publication module, PM) 和图形等 S1000D 信息对象;
- 4) 支持适用性的定义与基于适用性的内容过滤;
- 5) 导入/导出 S1000D 数据交换包;
- 6) 支持 PDF、IETM 等各种交付形式的发布。

2 IETM 开发平台系统架构

IETM 开发平台的系统架构^[2]如图 1。

收稿日期: 2011-07-20; 修回日期: 2011-08-29

作者简介: 王崇 (1972—), 男, 河南人, 工程硕士, 高级工程师, 从事综合保障信息化、IETM 研究。

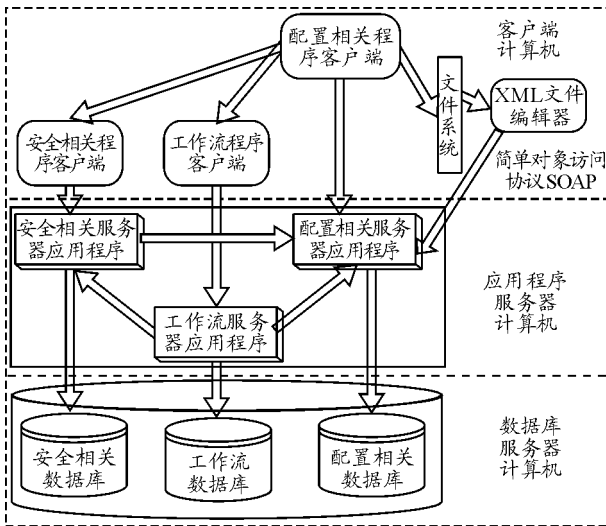


图 1 IETM 开发平台系统架构

IETM 开发平台系统采用由客户层、应用层和数据层组成的 3 层体系结构，并以 Browser/Server 模式与数据库进行交互。数据库安装在数据库服务器上，应用程序安装在应用程序服务器上，客户端程序安装在客户端计算机上，所有的操作都可以通过客户端来完成。

最上一层为应用层，直接面对使用者或应用接口。应用层提供给使用者的程序或者工具，根据其业务流程来分，有数据的编辑录入和发布输出 2 种。

中间一层为服务层，是系统的主体部分，为应用层的程序或工具提供业务逻辑控制以及数据。

服务层向下连接数据层，根据业务逻辑判断来访问数据库或数据文件^[3]。

应用程序服务器计算机要启动 HTTP 服务，数据库服务器计算机要启动数据库管理服务，XML 编辑器通过简单对象访问协议 (simple object access protocol, SOAP) 协议和应用程序服务器进行通信。

3 CSDB 管理软件

CSDB 管理软件是 IETM 开发平台的核心。主要功能包括：

- 1) 组织信息管理功能，包括研制 IETM 的相关信息；
- 2) 用户信息管理功能，用户指具体参与开发 IETM 的人员，包括用户的身份信息以及权限等；
- 3) 项目信息管理功能，包括 IETM 项目的一些相关信息；
- 4) 角色信息管理功能，包括不同角色的不同信息；
- 5) 密级信息管理，包括项目所支持的各种密级

信息；

6) 业务规则管理功能，包括信息类型和信息规则等；

7) DM 管理功能，包括 DM 的生成、删除，DM 的元数据和内容数据，DM 的检入、检出，DM 元数据的修改以及 DM 的查找和排序等；

8) PM 管理功能，包括 PM 的生成、删除，PM 的元数据和内容数据，PM 元数据的修改以及 PM 的查找、排序等；

9) 图形管理功能，包括图形的生成、删除，图形的元数据和内容数据，图形的检入、检出，图形元数据的修改以及图形的查找、排序等。

3.1 主要性能

1) 不同的组织对应不同的 CSDB，用户必须属于一个组织，不同的用户对 CSDB 具有不同的权限；

2) 业务规则要根据具体项目情况并依据 S1000D 来制定。设计良好的业务规则可以使开发工作更加程序化。

3.2 组成

CSDB 管理软件由安全相关模块、工作流程控制模块、业务规则管理模块、配置管理模块、DM 管理模块、图形管理模块、PM 管理模块等组成。

1) 安全相关模块

开发平台要建立一套用户认证及授权管理体系，它适用于内容编辑、CSDB 配置管理、出版发布管理等方面。

另外，系统要提供定义角色的功能，目的是为业务功能定义使用组别，当角色(可以多个)赋予某用户，就完成了授权的工作。用户的操作会受系统授权模块的约束。

安全相关模块主要由组织信息管理、用户信息管理、角色信息管理、访问规则管理和权限信息管理组成，如图 2。

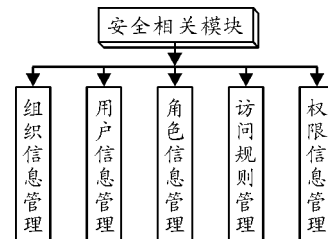


图 2 安全相关模块组成

组织信息组成：名称、缩写、识别号、国家、电话、地址和邮编等。

用户信息组成：名称、用户名、国家、组织、

电话、地址和邮编等。

角色信息组成：角色、权限等。

访问规则组成：密码长度、复杂度等。

权限信息组成：编辑、修改、删除、审核及批准等。

安全相关模块的工作流程如图 3。

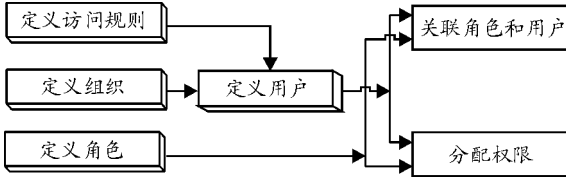


图 3 安全相关模块工作流程

首先要定义组织、访问规则、角色，然后定义用户，每个用户都要隶属于一个组织，每个组织要有唯一的识别码。访问规则主要是指和密码相关的规则，比如密码长度、复杂度等。角色依赖项目，每个项目的角色可以有不同的权限。先给角色分配权限，再将用户和角色相关联。

2) 工作流程控制模块

工作流程控制模块由状态信息管理模块和动作信息管理模块组成。如图 4。

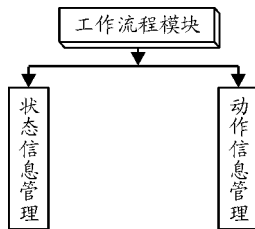


图 4 工作流程控制模块组成

工作流程控制就是根据业务需要，从管理的角度出发，让日常工作中所产生的数据资料按照预定义的流程执行，完成编辑、校对、审批、存盘、调阅、注销、删除等一系列工作。它所体现的是协同工作和监督管理的特点。期间需要用户、组织、权限、角色的协助，共同完成工作流程的控制工作。

工作流程控制模块的工作过程如图 5。

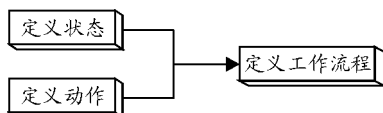


图 5 工作流程控制模块工作过程

先定义各种状态，包括新建状态、草稿状态、待审状态、正式状态等；然后定义各种动作，包括新建、编辑、提交、返回等；最后根据具体的项目需求定义工作流程，不同的项目对应不同的工作流程，DM、PM 和图形等执行一定的动作后状态将会作相应的变化。

3) 业务规则管理模块

如图 6，业务规则管理模块由信息类型管理模块和信息规则管理模块组成。

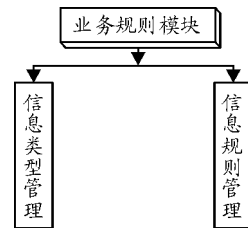


图 6 业务规则管理模块组成

信息类型是各种满足 S1000D 规则的数据模块类型，不同版本的 S1000D 数据模块类型数量和内容会有一些的差异。

信息规则是指各种文档类型定义 (document type definition, DTD) 和 SCHEMA 文件，S1000D 网站提供有现成的文件，本模块的作用是如何管理和应用这些文件。

4) 配置管理模块

如图 7，配置管理模块由项目信息管理模块、标准编码系统 (standard number system, SNS) 信息管理模块、DMC 信息管理模块、ICN 信息管理模块、发布模块编码 (PM Code, PMC) 信息管理模块、DMLC 信息管理模块、DDNC 信息管理模块、保密规则信息管理模块、DM 相关信息管理模块等组成。

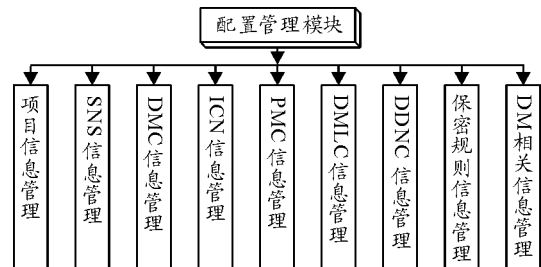


图 7 配置管理模块组成

项目信息组成包括：项目名称、型号识别码 (model identification code)、系统差异码 (system difference code)、信息码集 (information code set)、项目位置码集 (item location code set)、语言、国家和组织等。

SNS 信息组成包括：系统码、子系统码、子子系统码、单元或零部件码等。

DMC 信息组成包括：型号识别码、系统差异码、SNS、拆分码、拆分码变量、信息码、信息码变量和项目位置码等。

ICN 信息组成包括：前缀、型号识别码、系统差异码、SNS、分包商码、组织码、序列号、变量码、版本号和密级码等。

PMC 信息组成包括：型号识别码、组织码、发布序号和卷号等。

DMLC 信息组成：型号识别码、组织码、DMRL 类型码、发布时间码和序列号。

DDNC 信息组成：型号识别码、发布组织码、接收组织码、发布时间码和序列号。

保密规则信息组成包括：密级和描述信息等。

DM 相关信息组成包括：数据模块的类型、相对应的 DTD 或 SCHEMA 等。

5) DM 管理模块

DM 信息管理模块由 DM 元数据信息管理模块、DM 内容数据信息管理模块和 DM 任务分配信息管理模块等组成，如图 8。

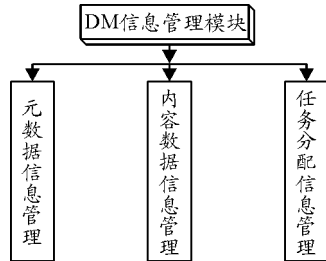


图 8 DM 信息管理模块组成

DM 元数据信息组成包括：DM 名称、DM 类型、DMC、状态信息和版本信息等。

DM 内容数据信息组成包括：由不同的 DM 类型根据相应的 DTD 进行定义。

任务分配信息组成包括：相应的用户、相应的权限和完成时间等。

6) 图形管理模块

图形信息管理模块由图形元数据信息管理模块、图形内容数据信息管理模块和图形任务分配信息管理模块等组成，如图 9。

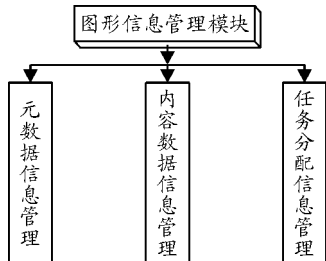


图 9 图形信息管理模块组成

图形元信息组成包括：图形名称、图形类型、ICN、状态信息和版本信息等。

图式内容数据包括：根据不同的图形样式而定。

任务分配信息组成包括：相应的用户、相应的权限和完成时间等。

7) PM 管理模块

PM 信息管理模块由 PM 元数据信息管理模块、PM 内容数据信息管理模块和 PM 任务分配信息管理模块等组成，如图 10。

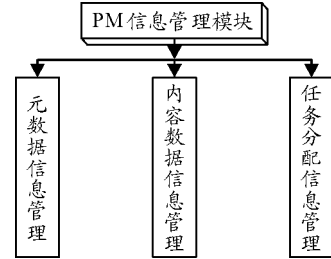


图 10 PM 信息管理模块组成

PM 元信息组成包括：PM 名称、PMC、包括的内容等。

PM 内容信息组成包括：所包括的 DM 和 ICN，一定的组织结构信息等。

任务分配信息组成包括：相应的用户、相应的权限和完成时间等。

3.3 工作流程

CSDB 的工作流程如图 11。

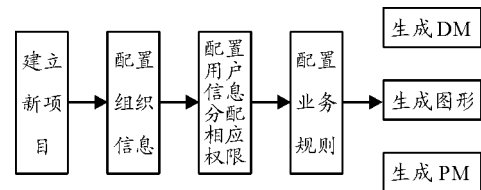


图 11 CSDB 工作流程

开始一个具体的 IETM 开发工作之前，先要建立一个新项目，然后配置项目所属的组织信息，进一步配置用户信息、分配相应的权限，最重要的一步是制定相应的业务规则，根据业务规则对 CSDB 进行相应配置管理，然后分配任务，开展更为具体的开发工作。

4 结束语

笔者设计了一个实用的基于 S1000D 标准的 IETM 开发平台，实现了 IETM 开发过程中用到的各种功能，对研制基于 S1000D 标准的 IETM 开发平台具有一定的借鉴意义。

参考文献：

[1] ASD . International specification for technical publications utilizing a common source database S1000D[S]. Issue 2.3, 2007-02-28.

[2] Corena 公司 . Life*S1000D User Documentation[M]. 2007.

[3] 于大海, 刘浩. 基于故障模式的交互式电子手册的设计与实现[J]. 四川兵工学报, 2010, 30(6): 28.