

装备交互式电子技术手册技术及应用丛书

装备 IETM

编 码 体 系

IETM Code System for Equipment

主 编 徐宗昌
副主编 雷育生



国防工业出版社

National Defense Industry Press



责任编辑: 王 鑫 xwang@ndip.cn

责任校对: 钱辉玲

封面设计: 王晓军

装备交互式电子技术手册技术及应用丛书

装备IETM研制工程总论

装备IETM技术标准实施指南

装备IETM的互操作性与交互性

基于公共源数据库的装备IETM技术

可扩展标记语言(XML)在装备IETM中的应用

图形与多媒体技术在装备IETM中的应用

装备IETM编码体系

装备IETM工程与管理

基于IETM公共源数据库的分布式训练系统

装备IETM系统设计与实践



► 上架建议: 装备 电子 ◀

<http://www.ndip.cn>

ISBN 978-7-118-10076-1



9 787118 100761 >

定价: 52.00 元

装备交互式电子技术手册技术及应用丛书

装备 IETM 编码体系

IETM Code System for Equipment

主 编 徐宗昌

副主编 雷育生

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书是《装备交互式电子技术手册技术及应用丛书》的第七分册,依据 ASD/AIA/ATA S1000D《基于公共源数据库的技术出版物国际规范》(4.1 版),系统全面地诠释了当前 IETM 技术标准中的编码技术和编码体系。本书在简要介绍 IETM 的基本概念与技术原理、信息分类和编码的一般原理与方法、IETM 编码的原理与作用、IETM 编码体系中各信息对象的代码的结构与特征的基础上,详细地阐述了 IETM 公共源数据库中数据模块、插图及多媒体、出版物模块以及数据管理列表、评注等信息对象的代码结构、编码原则与编码规则,同时在附录中用大量的篇幅给出了数据模块代码中的系统层次码(SNS)、信息码、学习码中的人绩效效率技术码和训练码的定义。

本书可作为军事部门与国防工业部门,以及民用装备企业从事装备 IETM 研究、应用的工程技术人员与管理人员指导工作的参考书;也可以作为高等院校相关专业教师、研究生、本科生使用的教材或参考书。

图书在版编目(CIP)数据

装备 IETM 编码体系/徐宗昌主编. —北京:国防工业出版社,2015.2
ISBN 978-7-118-10076-1

I. ①装... II. ①徐... III. ①武器装备-电子技术-编码技术 IV. ①TJ0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 053452 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京嘉恒彩色印刷有限责任公司

新华书店经售

*

开本 710×1000 1/16 印张 22 字数 399 千字

2015 年 2 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 52.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)88540777
发行传真:(010)88540755

发行邮购:(010)88540776
发行业务:(010)88540717

**“装备交互式电子技术手册
技术及应用丛书”
编委会**

主 任 徐宗昌

副主任 朱兴动 倪明仿 雷育生

委 员 (按姓氏笔画排序)

王 正	王 铮	王强军	申 莹	朱兴动
安 钊	孙寒冰	李 勇	李 博	杨炳恒
吴秀鹏	何 平	宋建华	张 磊	张文俊
张光明	张耀辉	周 健	倪明仿	徐宗昌
高万春	黄 葵	黄书峰	曹冒君	雷 震
雷育生				

**《装备 IETM 编码体系》
编写组**

主 编 徐宗昌

副 主 编 雷育生

编写人员 徐宗昌 雷育生 张永强 李 勇
郭 建 胡春阳 孙寒冰

序 一

当前,我们正面临一场迄今为止人类历史上最深刻、最广泛的新军事变革——信息化时代的军事体系变革。在这场新军事变革中,以信息技术为核心的高新技术飞速发展推动武器装备向数字化、智能化、精确化与一体化发展,促使传统的机械化战争向信息化战争迅速转变。信息化战争条件下,高技术装备特别是信息化装备必将成为战场的主要力量,战争和装备的复杂性使装备保障任务加重、难度增大,精确、敏捷、高效的装备保障成为提高战斗力的倍增器,是发挥装备作战效能,乃至成为影响战争胜负的关键因素。因此,如何采用最新的技术、方法与手段提高装备保障能力,成为当前世界各国军事部门和军工企业普遍关注的问题。

交互式电子技术手册(Interactive Electronic Technical Manual, IETM)是在科学技术发展的推动和信息化战争军事需求的牵引下产生与发展起来的一项重要装备保障信息化新技术、新方法和新手段。国内外装备保障实践已经充分证明,应用 IETM 能够极大提高装备维修保障、装备人员训练和用户技术资料管理的效率与效益。因此,我军大力发展与应用 IETM,对于推进有中国特色的新军事变革,提高部队基于信息系统体系的作战能力与保障能力,实现建设信息化军队、打赢信息化战争的战略目标,具有十分重要的意义。

徐宗昌教授,是国内装备综合保障领域的知名专家,也是我在学术上非常赏识的一位挚友,长期潜心于装备保障性工程和持续采办与寿命周期保障(CALS)教学与研究工作,具有很深的学术造诣和丰富的实践经验。为满足全军 IETM 推广应用工作的需要,已年过七旬的徐宗昌教授亲自带领与组织装甲兵工程学院和海军航空工程学院青岛分院的一批年轻专业人员,经过多年的共同研究、艰苦努力,编写了这套“装备交互式电子技术手册技术及应用丛书”。徐宗昌教授及其团队的这种学术精神深深感染了我,正所谓“宝剑锋自磨砺出,梅花香自苦寒来”!本“丛书”科学借鉴了国外先进理念与技术,系统总结了我国装备 IETM 发展应用的研究成果与实践经验,理论论述系统深入、工程与管理实践基础扎

实、重难点问题解决方案明晰、体系结构合理、内容丰富、可读性好、实用性强。本“丛书”作为国内第一套关于 IETM 的系列化理论专著,极大地丰富和完善了装备保障信息化理论体系,在 IETM 工程应用领域具有重要的理论先导作用,必将为促进我国 IETM 的推广应用、提高我军装备保障信息化水平做出新的重要贡献。

鉴于此,为徐宗昌教授严谨细致的学术精神欣然作序,为装备保障信息化的新发展、新成果欣然作序,更为我军信息化建设的方兴未艾欣然作序,衷心祝愿 IETM 这朵装备保障信息化花园之奇葩,璀璨开放,愈开愈绚丽多姿!

中国工程院院士



2011 年 5 月

序 二

20 世纪 70 年代以来,随着现代信息技术的迅猛发展,在世界范围内掀起了一场信息化浪潮,引发了一场空前的产业革命与社会变革,使人类摆脱了长期以来对信息资源开发利用的迟缓、分散的传统方式,以数字化、自动化、网络化、集成化方式驱动着世界经济与社会的飞速发展,人类社会进入了信息时代。同时,信息技术在军事领域的广泛应用引发了世界新军事变革,并逐渐形成了以信息为主导的战争形态——信息化战争。在这场新军事变革的发展过程中,美国国防部于 1985 年 9 月率先推行以技术资料无纸化为切入点和以建立装备采办与寿命周期保障的集成数据环境为目标的“持续采办与寿命周期保障”(CALS)战略。CALS 战略作为一项信息化基础工程,不仅对世界各国武器装备全寿命信息管理产生了深远的影响,而且引领全球以电子商务为中心的各产业的信息化革命。

交互式电子技术手册(IETM)与综合武器系统数据库、承包商集成技术信息服务等技术一起是 CALS 的一项重要支撑技术,它是 1989 年美国成立三军 IETM 工作组后迅速发展起来的一项数字化关键技术。由于 IETM 不仅在克服传统纸质技术资料费用高、体积与重量大、编制出版周期长、更新及时性差、使用不方便、易污染、防火性差及容易产生冗余数据等诸多弊端,而且在提高装备使用、维修和人员训练的效率与效益方面所表现出巨大的优越性,而受到世界信息产业和各国军事部门的青睐。目前,IETM 已在许多国家军队的武器装备和民用飞机、船舶、专用车辆等大型复杂民用装备上得到了广泛的应用,并取得了巨大的经济、社会与军事效益。

徐宗昌教授自 20 世纪 90 年代以来就开始了 CALS 的研究并积极倡导在我国推行 CALS 工作。近年来,他主编了 IETM 系列国家标准,并致力于我国 IETM 的推广应用工作。这次编著本“装备交互式电子技术手册技术及应用丛书”是他与他的研究团队长期从事 CALS 和 IETM 研究的成果和实践经验的总结。本“丛书”系统地论述了 IETM 的理论、方法与技术,其结构严谨、思路新颖、内容翔

实、实用性强,是一套具有很高的学术价值与应用价值并有重大创新的学术专著。我相信这套“丛书”的出版一定会受到我国从事 IETM 研制、研究的广大工程技术人员和学生们的热烈欢迎。这套“丛书”的出版,对于我国 IETM 的发展起到重要推动作用,对于推进我国、我军的信息信息化建设,特别是提高我军信息化条件下的战斗力具有十分重要的意义。

中国工程院院士 

2011 年 5 月

序 三

交互式电子技术手册(Interactive Electronic Technical Manual, IETM)是20世纪80年代后期,在现代信息技术发展的推动与信息化战争的军事需求牵引下产生与发展起来的一项重要的装备保障信息化的新技术。IETM是一种按标准的数字格式编制,采用文字、图形、表格、音频和视频等形式,以人机交互方式提供装备基本原理、使用操作和维修等内容的技术出版物。由于它成功地克服了传统纸质技术手册所存在诸多弊端和显著地提高了装备维修、人员训练及技术资料管理的效益与效率,而受到世界各国军事部门的高度重视与密切关注,并且得到了极其广泛的应用。

近年来,为了提高部队基于信息系统体系的作战能力与保障能力,做好打赢未来信息化战争的准备,我军各总部机关、各军兵种装备部门和各国防工业部门非常重视 IETM 的研究与应用,我军的不少类型的装备已开始研制 IETM 并投入使用,一个发展应用 IETM 的热潮正在我国掀起。为满足我国研究发展 IETM 和人才培养的需要,我们编写了这套“装备交互式电子技术手册技术及应用丛书”。为了坚持引进、消化、吸收再创新的技术路线,我国以引进欧洲 ASD/AIA/ATA S1000D“基于公共源数据库的技术出版物国际规范”的技术为主,编写并发布了 GB/T 24463 和 GJB 6600 IETM 系列标准。由于考虑到我国 IETM 应用尚处于起步阶段,上述我国 IETM 标准是在工程实践经验不足的情况下编制的,有待于今后在 IETM 应用实践中不断修订完善。因此,本系列丛书所依据的 IETM 标准是将我国的 GB/T 24463、GJB 6600 IETM 系列标准和欧洲 S1000D 国际规范的技术综合集成,并统称为“IETM 技术标准”作为编写这套“丛书”的 IETM 标准的基础。

这套“丛书”系统地引进、借鉴了国外先进的理论与相关技术和认真总结我国已取得的研究成果与工程实践经验的基础上,从工程技术和工程管理两个方面深入浅出地论述 IETM 的基本知识、基础理论、技术标准、技术原理、制作方法,以及 IETM 项目的研制工程与管理等诸多问题,具有系统性与实用性,能很好地帮助从事装备 IETM 的研究、推广应用的工程技术人员和工程管理人员,了解、熟悉与掌握 IETM 的理论、方法与技术。由于 IETM 是一项通用的装备保障

信息化的新技术、新方法和新手段,“丛书”所阐述的 IETM 理论、方法与技术,对军事装备和民用装备均具有普遍的适用性。

“装备交互式电子技术手册技术及应用丛书”是一套理论与工程实践并重的专业技术著作,它不仅可作为从事装备 IETM 研究与推广应用的工程技术人员和工程管理人员指导工作的参考书或培训教程,亦可为相关武器装备专业的本科生、研究生提供一套实用的教材或教学参考书。我们相信这套“丛书”的出版,将对我国装备 IETM 的深入发展和广泛应用起到重要的推动作用和促进作用。

中国工程院徐滨士院士、张尧学院士对本“丛书”的编著与出版非常关心,给予了悉心的指导,分别为本“丛书”作序,在此表示衷心的感谢。

“丛书”由装甲兵工程学院和海军航空工程学院青岛分院朱兴动教授的 IETM 研究团队合作编著。朱兴动教授在 IETM 研究方面成果丰硕,具有深厚的学术造诣与丰富的实践经验,对他及他的团队参加“丛书”的编著深表感谢。

由于作者水平有限,本“丛书”错误与不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

徐宗昌

2011 年 5 月

前 言

《装备 IETM 编码体系》是“装备交互式电子技术及应用丛书”的第七分册。我国发布的 GB/T 24463—2009 和 GJB 6600—2009 的 IETM 标准是以欧洲 ASD/AIA/ATA S1000D《基于公共源数据库的技术出版物国际规范》(简称 S1000D)为基础编制的。S1000D 为达成数据重用、重构与技术信息高度共享的目的,对数据进行标准化、结构化与模块化处理,并采用公共源数据库(Common Source DataBase, CSDB)存储与管理信息对象。为此,CSDB 采用数据库或信息系统对信息资源通常的分类与编码的标识方法,用编码将存储于其中的信息对象进行代码化,形成唯一的标识。因此,S1000D 不仅对用于产生 IETM 的数据模块(Data Module, DM)、插图及多媒体、出版物模块(Publication Module, PM)等源数据信息对象进行编码,同时也对数据管理列表(Data Management List, DML)、评注(Comment)等用于数据管理的其他信息对象进行编码,从而形成装备 IETM 的编码体系。为了帮助 IETM 研究、应用的工程技术人员与管理人员更好地理解 IETM 的编码原理和编码规则,我们依据 S1000D 4.1 版编写了本书,以满足 IETM 推广应用的需要。

本书分为 3 章和 6 个附录。第 1 章绪论,在简要介绍 IETM 的基本概念、技术标准与技术特征的基础上,阐述 IETM 的信息共享机制与编码的作用和信息编码的基本概念、一般原理与方法,以及 IETM 的编码体系及其主要特征。第 2 章数据模块编码,在简要介绍数据模块的概念以及其编码原理和代码的组成结构的基础上,详细地阐述数据模块编码的硬件/系统标识、信息类型标识、学习类型标识 3 个部分的代码结构、编码原则和编码规则,最后给出数据模块编码的示例。第 3 章信息控制编码和出版物模块编码,详细地介绍插图及多媒体对象的信息控制码、出版物模块代码,以及数据管理列表、评注及 BREX 数据模块代码的编码原理及编码规则。附录 A 通用技术信息 SNS 代码定义,给出了由 S1000D 技术文档资料规范工作组(TPSMG)定期维护的通用技术信息的系统层次码(SNS)定义;附录 B 受维护的专用技术信息 SNS 代码定义,给出了受

TPSMG 定期维护的 6 类装备专用技术信息 SNS 代码定义;附录 C 其他专用技术信息 SNS 代码定义示例,给出了 S1000D 3.0 版中 5 类项目专用技术信息 SNS 代码定义的示例;附录 D 信息码定义,给出了信息码主码定义、信息码简短定义与信息码完整定义;附录 E 学习码中的人绩效技术码定义,给出了学习码中的人绩效技术码的简短定义与完整定义;附录 F 学习码中的训练码定义,给出了学习码中的训练内容码的简短定义与完整定义。

本书由徐宗昌任主编,雷育生任副主编,本书编写组成员参加编写。本书使用对象主要为从事装备 IETM 研究、应用的工程技术人员与管理人员。本书亦可作为高等院校相关专业的教师、研究生、本科生使用的教材或教学参考书。

本书在编写过程中得到了南京国睿信维软件有限公司的支持与帮助,在此表示感谢。

由于对 IETM 技术标准的理解掌握和 IETM 实践经验的不足,本书的缺点、错误在所难免,希望读者提出宝贵意见和改进建议。

作者

2014 年 10 月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 IETM 与编码	1
1.1.1 IETM 概述	1
1.1.2 IETM 的信息共享机制与编码的作用	4
1.2 信息编码的基本原理	9
1.2.1 信息编码概述	9
1.2.2 信息对象的编码类型	11
1.2.3 信息编码的编制	16
1.2.4 信息编码与信息分类	19
1.2.5 信息编码体系的构建	21
1.3 IETM 技术标准中的编码体系	27
1.3.1 IETM 编码体系特征	27
1.3.2 IETM 编码体系	28
1.3.3 本书阅读导则	30
第 2 章 数据模块编码	32
2.1 数据模块及其编码原理	32
2.1.1 数据模块的概念	32
2.1.2 数据模块编码的一般原理	35
2.1.3 数据模块代码的组成与结构	38
2.2 数据模块编码的硬件/系统标识部分	41
2.2.1 标识数据模块硬件/系统部分的编码信息	41
2.2.2 标识数据模块硬件/系统部分的编码规则	42
2.3 数据模块编码的信息类型标识部分	53
2.3.1 标识数据模块信息类型部分的编码原理	53

2.3.2	标识信息类型部分的编码规则	56
2.4	数据模块编码的学习类型标识部分	59
2.4.1	数据模块学习类型标识部分的说明	59
2.4.2	标识学习类型部分的编码规则	62
2.5	数据模块编码示例	63
2.5.1	航空装备 DMC 示例	63
2.5.2	舰船装备 DMC 示例	65
2.5.3	用于学习 DMC 示例	65
第 3 章	信息控制编码和出版物模块编码	68
3.1	信息控制码	68
3.1.1	插图、多媒体及其标识的概述	68
3.1.2	信息控制码的编码规则	71
3.2	出版物模块编码	76
3.2.1	出版物模块及其代码概述	76
3.2.2	出版物模块编码	78
3.3	其他信息对象编码	81
3.3.1	数据管理列表编码	81
3.3.2	评注编码	83
3.3.3	BREX 数据模块编码	86
附录		90
附录 A	通用技术信息 SNS 定义	90
附录 B	受维护的专用技术信息 SNS 代码定义	99
B.1	保障与训练专用技术信息 SNS 代码定义示例	99
B.2	军械专用技术信息 SNS 代码定义	105
B.3	通用通信专用技术信息 SNS 代码定义示例	127
B.4	航空专用技术信息 SNS 代码定义示例	148
B.5	战术导弹专用技术信息 SNS 代码定义示例	189
B.6	地面车辆专用技术信息 SNS 代码定义示例	194
B.7	舰船专用技术信息 SNS 代码定义示例	217
附录 C	其他专用技术信息 SNS 代码定义示例	240
C.1	软件工程项目专用技术信息 SNS 代码定义示例	240

C.2	战斗车辆项目专用技术信息 SNS 代码定义示例	243
C.3	导航工程项目专用技术信息 SNS 代码定义示例	255
C.4	通信工程项目专用技术信息 SNS 代码定义示例	260
C.5	训练工程项目专用技术信息 SNS 代码定义示例	263
附录 D	信息码定义	266
D.1	信息码主码	266
D.2	信息码简短定义	266
D.3	信息码完整定义	278
附录 E	学习码中的人绩效技术码定义	325
E.1	学习码中的人绩效技术码的简短定义	325
E.2	学习码中的人绩效技术码的完整定义	326
附录 F	学习码中的训练码定义	330
F.1	学习码中的训练码的简短定义	330
F.2	学习码中的训练码的完整定义	334
参考文献		345

第1章 绪 论

交互式电子技术手册(Interactive Electronic Technical Manual, IETM)信息管理的核心目标之一就是建立集成数据环境,实现数据的重用与技术信息的共享。为此,当前国际主流的 IETM 技术标准 ASD/AIA/ATA S1000D《基于公共源数据库的技术出版物国际规范》对技术信息进行结构化、模块化处理,采用公共源数据库(Common Source DataBase, CSDB)储存与管理 IETM 的信息对象。为了有效地管理与使用信息对象,需要采用信息编码的方法对信息对象进行分类与标识。因此,信息的分类与编码成为 IETM 建立集成数据环境的必要条件与基础。在 CSDB 中对各种信息对象都规定了具体的编码规则与方法。本书将系统、全面地介绍 S1000D 中各种信息对象编码所构成的编码体系。

本章在简要介绍 IETM 的基本概念、技术标准与技术特征的基础上,阐述 IETM 的信息共享机制与编码的作用和信息编码的基本概念、一般原理与方法,以及 IETM 的编码体系及其主要特征。

1.1 IETM 与编码

在论述 IETM 编码体系之前,首先简要介绍什么是 IETM 及其产生与发展,以及有哪些技术标准与主要技术特性,然后进一步说明 IETM 的信息共享机制是怎样形成的,其与 IETM 技术信息的编码有什么关系,最后论述 IETM 信息编码的重要作用。

1.1.1 IETM 概述

1. IETM 的基本概念

1) IETM 的定义与内涵

IETM 是一种按标准的数字格式编制,采用文字、图形、表格、音频和视频等形式,以人机交互方式提供装备基本原理、使用操作和维修等内容技术出版物^[1]。由上述定义,可以进一步理解 IETM 的以下内涵:

(1) IETM 是一种按标准的数字格式编制的数字化技术手册(技术出版物),使其能够在台式计算机、笔记本电脑、掌上电脑、穿戴式计算机、嵌入式计