

武器装备 交互式电子技术手册 ——IETM

■ 朱兴动 等编著



国防工业出版社

National Defense Industry Press

内 容 介 绍

武器装备交互式电子技术手册

——IETM

朱兴动 等 编著

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

IETM(交互式电子技术手册)在武器装备研制、使用、维修、训练以及后勤保障等领域中的广泛应用,促使“无纸张舰艇”、“无纸张坦克”、“数字化设计与虚拟制造”、“综合数据共享环境”、“交互式电子维修”、“智能化多媒体训练”等先进概念和应用技术不断出现,交互式电子技术手册的出现克服了传统的维修保障手段带来的不足,大大提高了武器装备在各种环境下的维修保障水平,取得了巨大的军事、经济效益。

本书内容覆盖了交互式电子手册的内涵、特点、分类、标准、系统总体框架、系统开发中的关键技术以及 IETM 的开发等。

本书可以作为高等院校相关专业的本科和研究生教材,也可以作为工程技术人员、研究人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

武器装备交互式电子技术手册. IETM / 朱兴动等编著.
北京:国防工业出版社,2009.12
ISBN 978-7-118-06681-4

I. ①武… II. ①朱… III. ①武器装备-电子技术-
技术手册 IV. ①TJ0-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 046600 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 787×1092 1/16 插页 4 印张 17¼ 字数 396 千字
2009 年 12 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4500 册 定价 50.00 元

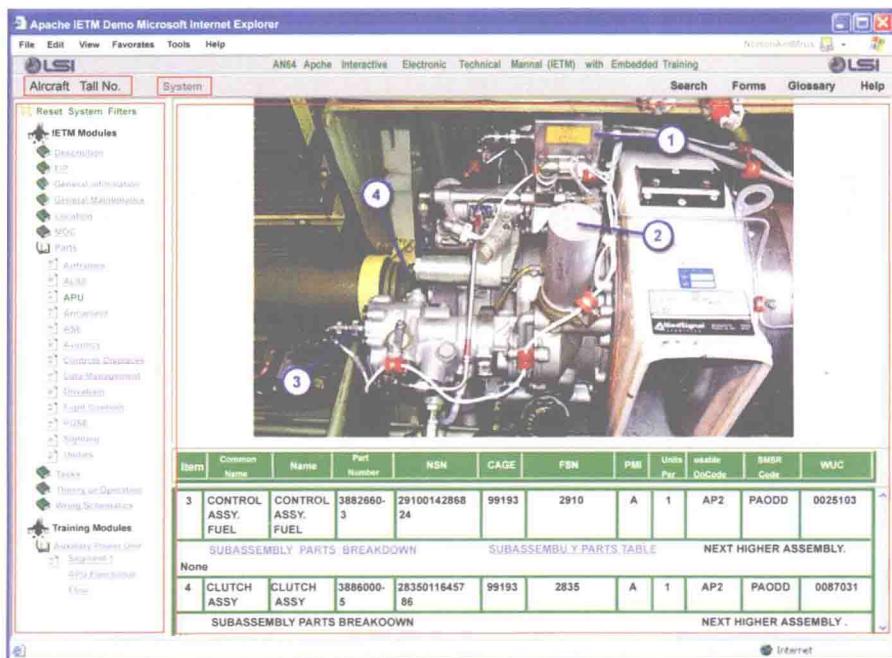
(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

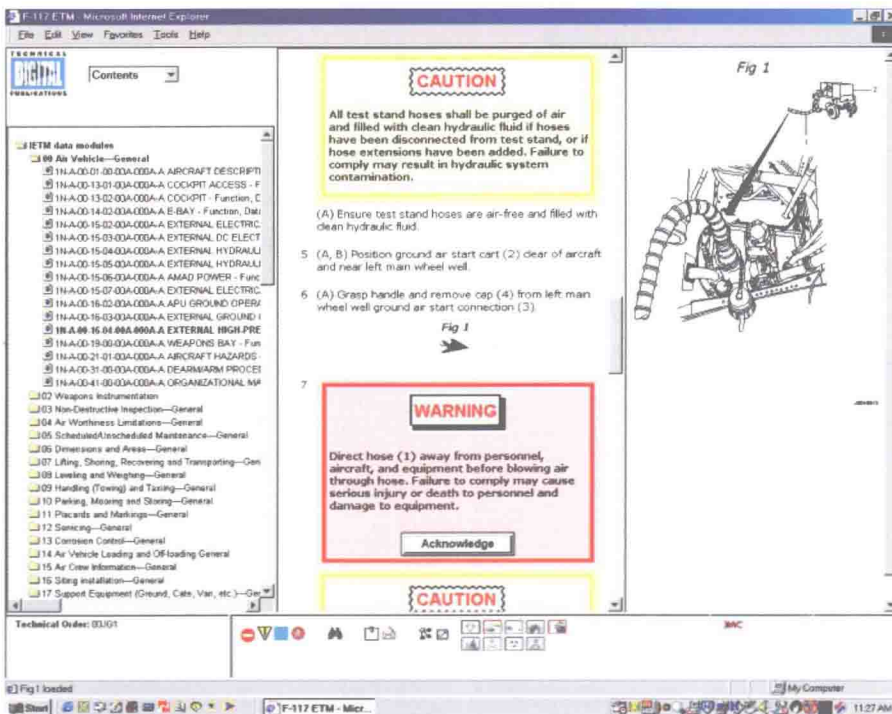
发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

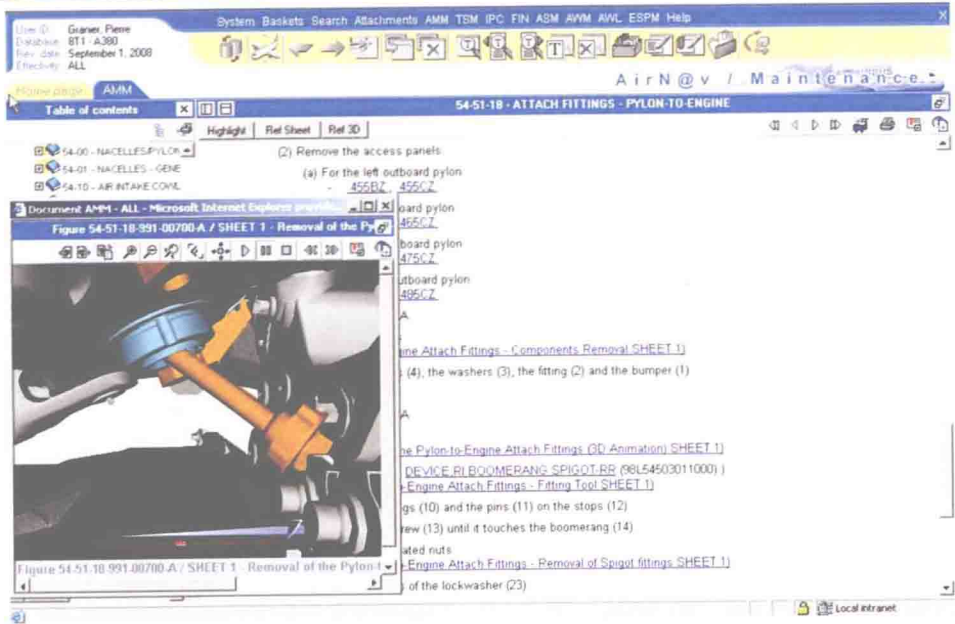
发行业务:(010)68472764



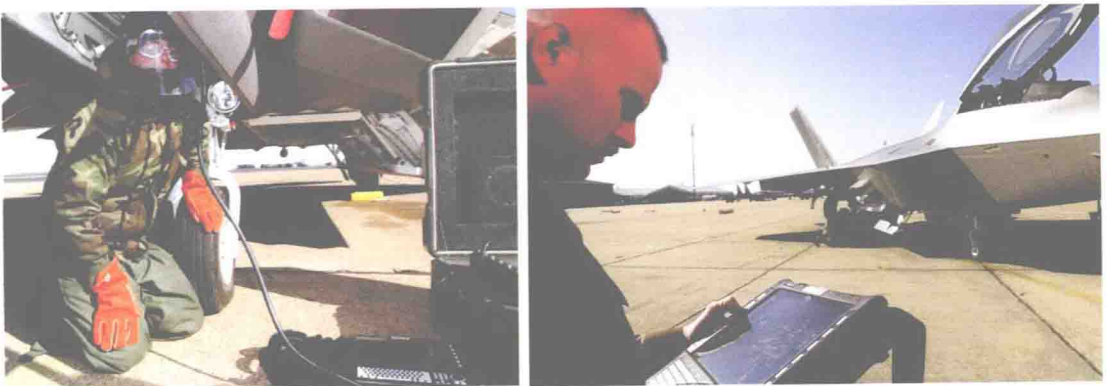
彩图 1 AH-64D 直升机的 IETM



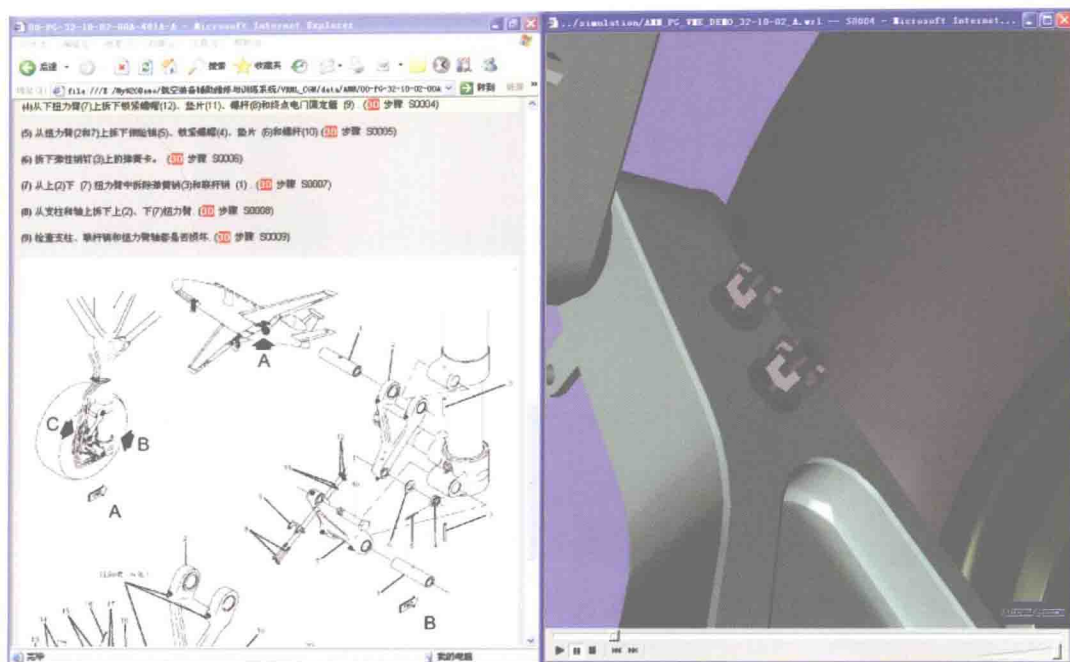
彩图 2 执行 S1000D 标准的 F-117A 飞机 IETM



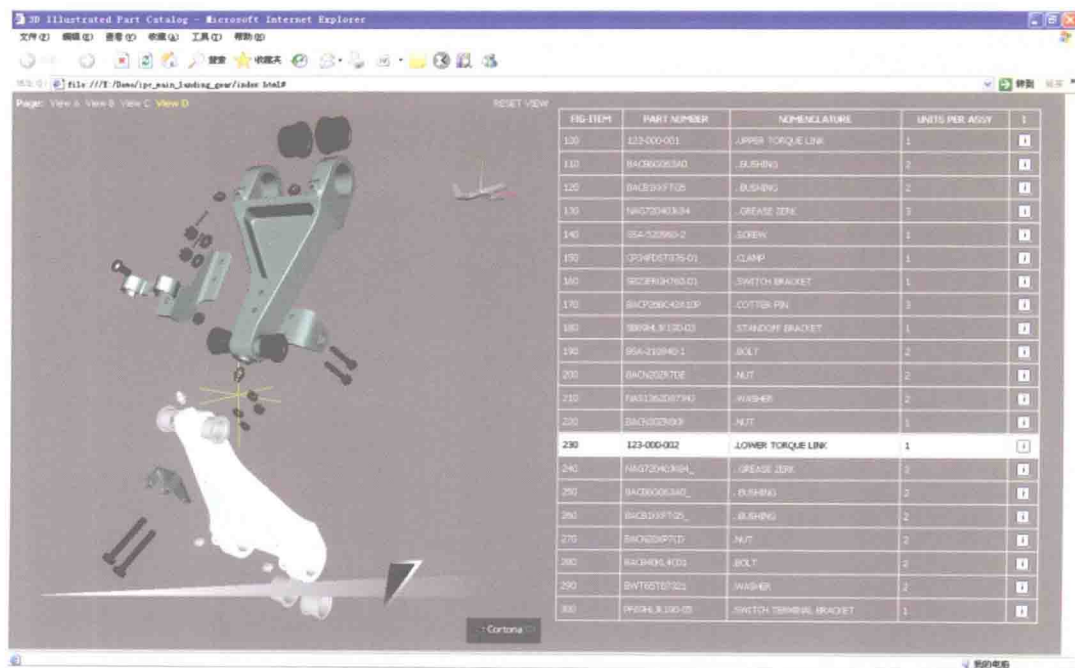
彩图 3 空客 A380 飞机的 AirN@v 系统



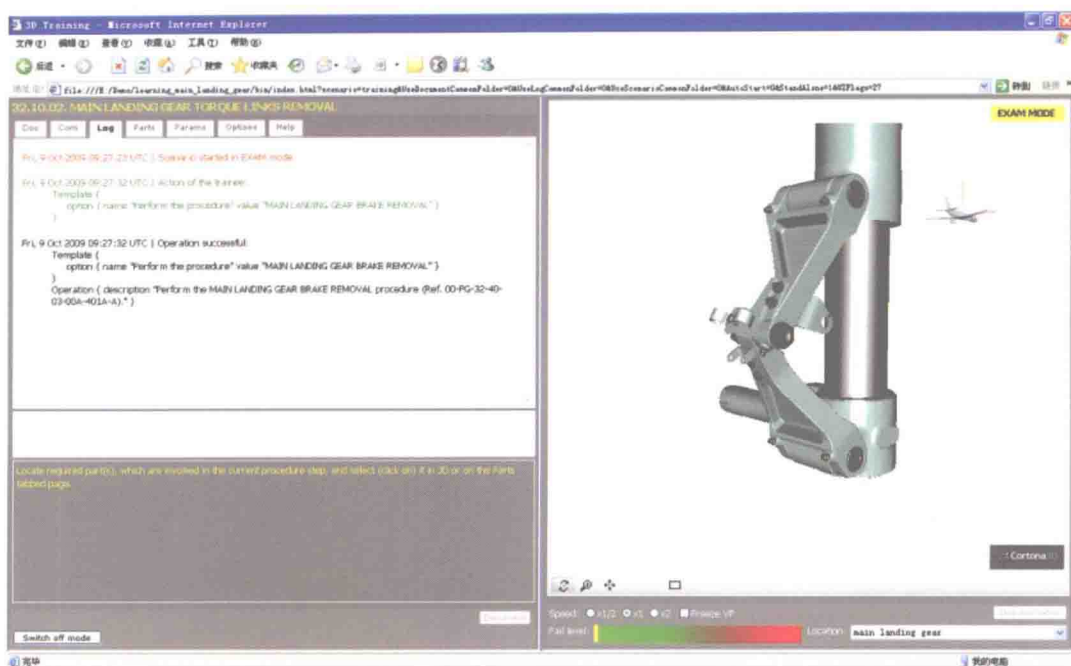
彩图 4 维护人员使用 PMA 对 F-22 飞机进行维护



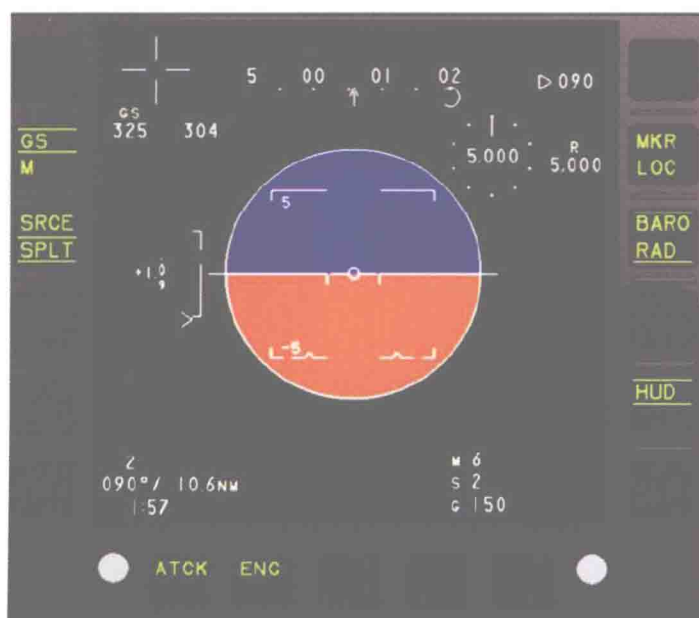
彩图 5 虚拟维修手册实例



彩图 6 虚拟图解零部件目录实例



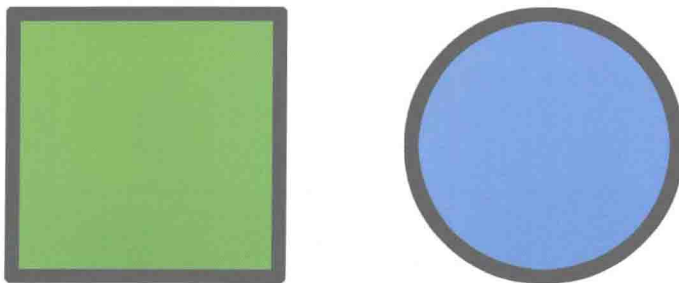
彩图 7 虚拟训练教材实例



彩图 8 彩图示例——CRT 生成的图像

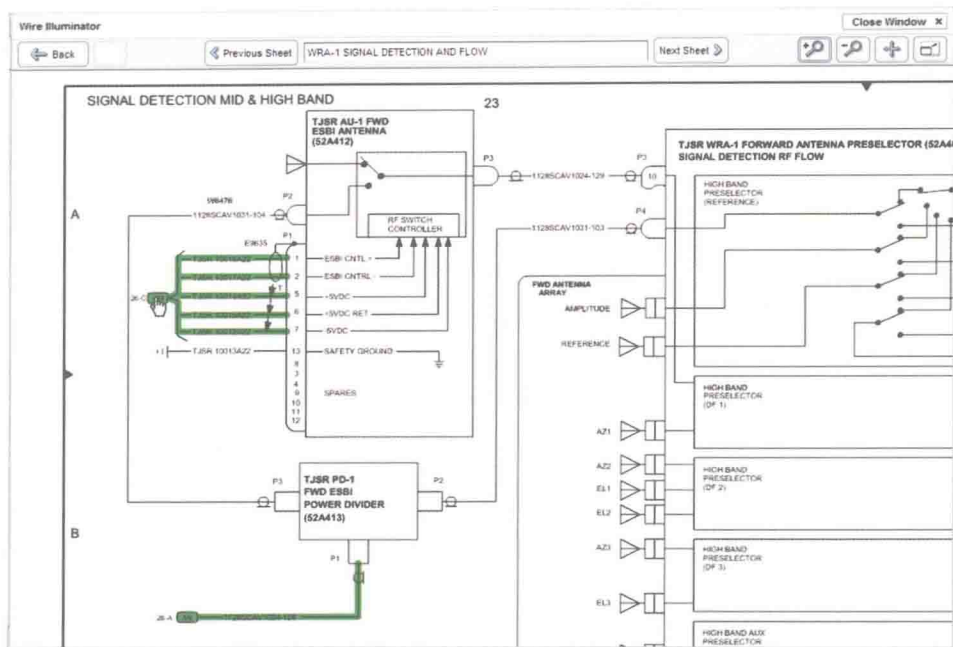


彩图 9 彩图示例——照片的使用

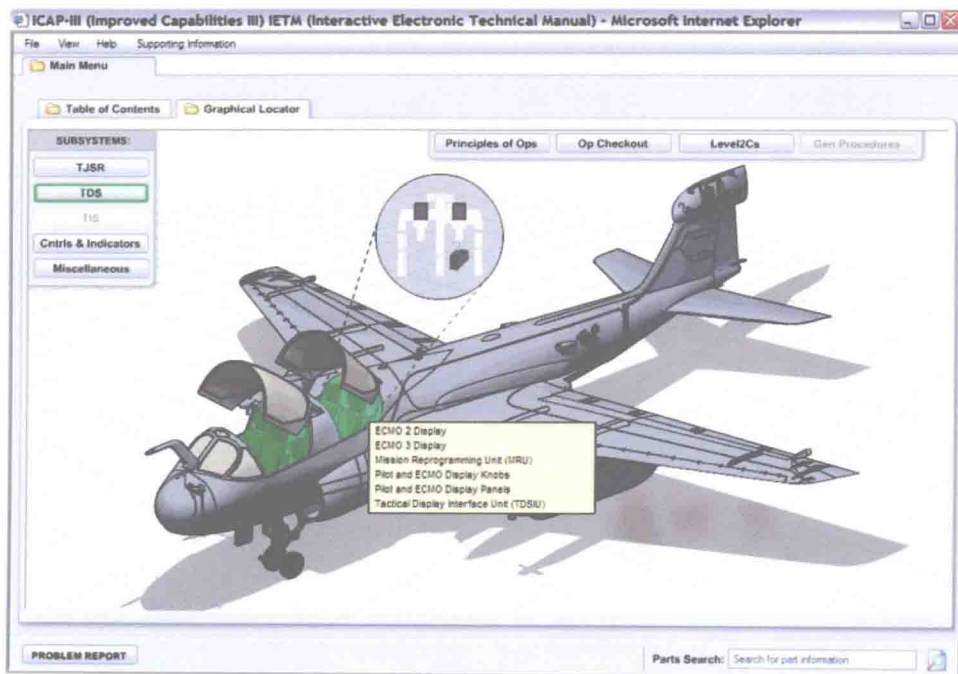


彩图 10 CGM 图形示例

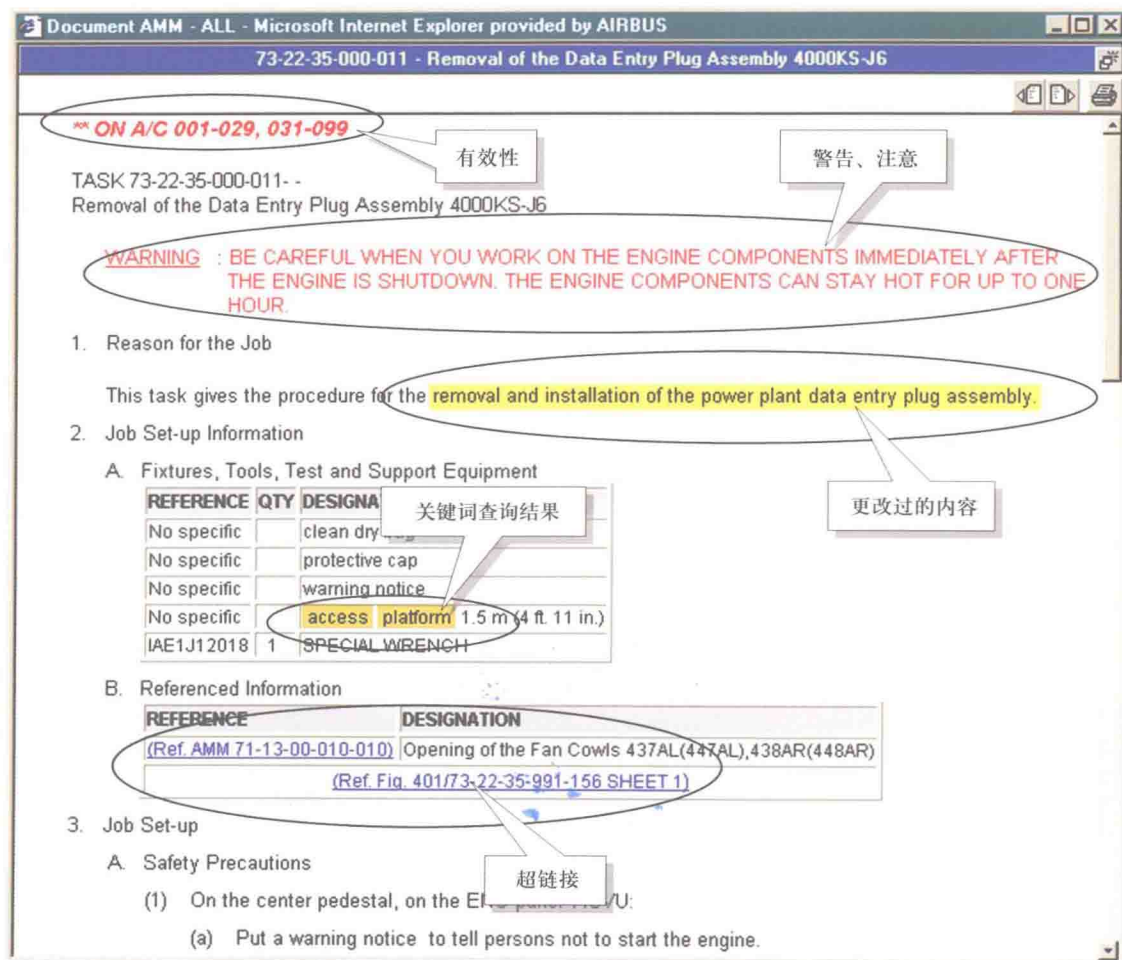




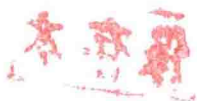
彩图 14 电流轨迹图



彩图 15 直观的“安装位置”菜单系统



彩图 16 AirN@v 中彩色文本使用方案



《武器装备交互式电子技术手册——IETM》

编 委 会

主 任 李春宏

副主任 钟 勇 赵经成

委 员 黄金德 赵 钧 陈 震 鲁贵黎

周纯山 林典雄

主 编 朱兴动

编 者 宋建华 黄 葵 高万春 张 磊

江 军 王 正 林典雄

前 言

技术资料作为综合技术保障十项要素之一,通常指保障装备使用与维护所需的各种工程和技术信息(包括纸质的或电子数字化的)的文件。随着装备复杂程度的提高,纸质技术资料日益庞大,给装备维修带来了许多不便,严重制约了武器装备保障数字化及综合后勤保障技术的发展。

为有效地开发、管理和使用好这些技术信息资源,降低武器装备寿命周期管理费用,提高装备研制质量、使用效能和维修水平,20世纪90年代,ITEM应运而生,并已成为美国等许多发达国家所推行的CALS战略的重要组成部分,也是装备保障信息化技术研究和应用的热点之一。IETM在武器装备研制、使用、维修、训练以及后勤保障等领域中的广泛应用,促使“无纸张舰艇”、“无纸张坦克”、“数字化设计与虚拟制造”、“综合数据共享环境”、“交互式电子维修”、“智能化多媒体训练”等先进概念和应用技术不断出现,交互式电子技术手册的出现克服了传统的维修保障手段带来的不足,大大提高了武器装备在各种环境下的维修保障水平,取得了巨大的军事效益及经济效益。

本书的作者长期从事IETM系统的开发和研究工作,对于IETM有着较深的理解和实践体验。本书内容覆盖了交互式电子手册的内涵、特点、分类、标准、系统总体框架、系统开发中的关键技术以及IETM的开发等,可以作为高等院校相关专业的本科和研究生教材,也可以作为工程技术人员、研究人员的参考资料。

本书共分7章。第1章介绍了IETM的产生与发展过程、IETM的应用效益以及IETM的发展趋势。第2章介绍了IETM概念、分类及特点。第3章介绍了美军IETM标准、S1000D国际规范、民用航空器技术资料标准以及IETM标准的选择。第4章介绍了基于公共源数据库的IETM系统,包括数据模块、信息管理、信息集与出版物等内容。第5章介绍了插图与多媒体对象、CGM图形技术与应用,以及交互式3D仿真技术。第6章介绍了IETM用户交互界面标准、显示界面、交互功能,以及空客AirN@v系统和EA-6B ICAP III IETM的用户界面和交互功能。第7章介绍了IETM系统的开发流程、IETM业务规则、IETM系统平台,以及IETM系统开发实例。

目前,IETM在国内仍是一个较新的课题,从理论到方法仍处于探索阶段。本书提出的观点和方法,是参加编著工作的朱兴动教授、宋建华讲师、黄葵副教授、高万春讲师、张磊讲师、江军高工、王正讲师、林典雄高工等多年来共同研究的成果,是作者对近几年工作的系统总结。由于作者学识水平有限,本书难免存在错误和缺陷,恳请同行们批评指正。

编著者

于海军航空工程学院青岛分院

目 录

第 1 章 IETM 概述	1
1.1 IETM 的产生	1
1.2 IETM 的发展	3
1.2.1 美军 IETM 的发展情况	3
1.2.2 欧洲 IETM 的发展情况	5
1.2.3 其他国家和地区 IETM 发展情况	6
1.2.4 民用航空领域 IETM 发展情况	6
1.2.5 我国 IETM 的发展现状	6
1.3 IETM 应用效益	11
1.3.1 IETM 用于装备维修的效益	12
1.3.2 IETM 用于训练的效益	14
1.3.3 IETM 用于装备技术信息管理的效益	15
1.3.4 IETM 用于装备研制和管理的效益	17
1.4 IETM 发展趋势	17
第 2 章 IETM 及其分类	20
2.1 IETM 概念	20
2.1.1 IETM 定义	20
2.1.2 对 IETM 定义的理解	21
2.1.3 IETM 示例	22
2.1.4 IETM 主要特点	23
2.1.5 IETM 在 CALS 中的地位	24
2.2 IETM 分类及特点	26
2.2.1 IETM 的五级分类	26
2.2.2 IETP 的五级分类	33
2.2.3 现行 IETM 分类方式	34
2.2.4 IETM 体系结构类型	34
第 3 章 IETM 标准	37
3.1 美国 IETM 军用标准	37
3.1.1 MIL-PRF-87268A	38
3.1.2 MIL-PRF-87269A	40
3.1.3 MIL-HDBK-511	42
3.1.4 美军 IETM 其他标准	44

3.2	S1000D 国际规范	45
3.2.1	S1000D 的特点	45
3.2.2	S1000D 的优点	46
3.3	民用航空器技术资料标准	47
3.3.1	美国航空运输协会简介	47
3.3.2	ATA 民用航空器技术资料标准	47
3.3.3	ATA iSpec2200 航空维修资料标准	48
3.4	IETM 标准的选择	51
3.4.1	标准选择原则	51
3.4.2	IETM 标准比较	51
3.4.3	结论	54
第 4 章	基于公共源数据库的 IETM 系统	55
4.1	概述	55
4.1.1	基本概念	55
4.1.2	基于 CSDB 的出版物与传统出版物之间的关系	56
4.1.3	基于 CSDB 的出版物编制过程与传统出版物之间的区别	57
4.2	数据模块	58
4.2.1	数据模块的结构	59
4.2.2	数据模块的类型	60
4.2.3	数据模块举例	65
4.3	信息管理	69
4.3.1	公共源数据库	70
4.3.2	数据模块代码	70
4.3.3	信息控制码	74
4.3.4	出版物模块代码	77
4.3.5	数据模块列表	78
4.3.6	反馈模块	79
4.3.7	数据模块的版本控制	80
4.3.8	数据模块的交换	82
4.3.9	适用性信息	84
4.4	信息集与出版物	87
4.4.1	信息集	87
4.4.2	出版物	92
第 5 章	插图与多媒体对象	95
5.1	概述	95
5.2	插图	95
5.2.1	基本概念	95
5.2.2	插图主要类型	95
5.2.3	插图使用基本要求	97

5.2.4	插图导航	98
5.2.5	照片使用规范	98
5.3	多媒体对象	99
5.3.1	多媒体概述	99
5.3.2	多媒体对象使用要求	99
5.3.3	多媒体对象播放界面要求	100
5.3.4	多媒体对象导航	100
5.3.5	音频	101
5.3.6	视频	103
5.3.7	动画	105
5.3.8	三维模型	106
5.3.9	混合类型	107
5.4	CGM 图形技术与应用	107
5.4.1	CGM 图形发展历程	108
5.4.2	CGM 图形功能特点	108
5.4.3	CGM 图形文件结构	108
5.4.4	CGM 伴随文件和 API	110
5.4.5	CGM 智能图形创作	111
5.4.6	CGM 图形阅读与操纵	112
5.4.7	CGM 图形应用实例	114
5.5	交互式 3D 仿真技术	118
5.5.1	Web 3D 技术	119
5.5.2	虚拟手册	122
5.5.3	虚拟手册的开发	122
5.5.4	交互式 3D 仿真与 IETM 的集成	128
第 6 章	IETM 用户交互界面	131
6.1	IETM 用户交互界面标准	131
6.1.1	MIL-PRF-87268A 标准	131
6.1.2	MIL-HDBK-511 标准	132
6.1.3	S1000D 标准	132
6.2	IETM 显示界面	134
6.2.1	页面布局	134
6.2.2	显示样式	136
6.2.3	基本界面组成元素	136
6.2.4	信息的特定显示要求	139
6.3	IETM 交互功能	141
6.3.1	功能类型	141
6.3.2	功能矩阵	150
6.4	典型 IETM 系统介绍	150

6.4.1	空客 AirN@v 系统	150
6.4.2	EA-6B ICAP III IETM	155
第7章	IETM 系统的开发	159
7.1	IETM 系统开发流程	159
7.2	IETM 业务规则	160
7.2.1	业务规则用途	160
7.2.2	业务规则分类	161
7.2.3	业务规则制定顺序	166
7.2.4	业务规则校验	166
7.3	IETM 系统平台	167
7.3.1	IETM 系统平台架构	167
7.3.2	X-Hive/AMDS 技术资料管理和发布系统	170
7.3.3	Arbortext 电子技术手册平台	173
7.3.4	Life * S1000D 内容管理系统	178
7.4	IETM 系统开发实例	180
7.4.1	某型飞机技术资料现状分析	180
7.4.2	项目规范的制定	181
7.4.3	IETM 系统平台的开发	187
7.4.4	IETM 编制	194
附录 A	通用技术信息的系统和分系统代码	196
附录 B	航空装备 SNS 系统编码表	203
附录 C	保障与训练装备系统/分系统的划分	232
附录 D	信息码定义	237
附录 E	IETM 信息显示功能	245
附录 F	环控系统需求列表	251
附录 G	“涡轮冷却器拆卸”模块的 XML 文档	258
参考文献		263