

信息化

探索实践30年

吴建明 著



科学出版社

信息化探索实践 30 年

吴建明 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书介绍了作者 30 多年来在信息化工作方面的成果,分为六篇。信息理论篇介绍信息系统四个有序要素构成说、基于稳定信息结构的数据规划方法、病态信息理论、信息关系论、统一信息模型和信息闭环结构。保障模型篇介绍 8 个经典模型及其建模过程。建设实例篇选取部分推广应用软件的非保密部分。统一方法篇针对研发中出现的一些比较普遍、主体重复的问题,给出了统一解决方法。管理工具篇介绍作者在长期工作中形成的且十分有效的管理工具。课程教学篇介绍部分小、全、精、深且卓有成效的教学案例。

本书适合于信息系统规划人员,管理、技术等软件研发和维护人员,以及科研人员学习和研究参考,也可作为本科生、硕士研究生、博士研究生信息化相关课程的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

信息化探索实践 30 年/吴建明著. —北京:科学出版社, 2018.5
ISBN 978-7-03-057245-5

I. ①信… II. ①吴… III. ①信息化建设—研究—中国
IV. ①G203

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 084623 号

责任编辑:闫悦 / 责任校对:郭瑞芝

责任印制:张克忠 / 封面设计:迷底书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

保定市中国画美凯印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018 年 5 月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2018 年 5 月第一次印刷 印张:27

字数:509 000

定价:148.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

作者简介

吴建明，男，江苏南京人，1961 年 12 月生，工学硕士，军事学博士，专业技术大校军衔，中国人民解放军陆军工程大学石家庄校区装备指挥与管理系副教授，硕士生导师，主要从事军事装备学和信息化方面的研究。

联系地址：河北省石家庄市和平西路 97 号装备指挥与管理系 邮编：050003

联系电话：13081102160

E-mail: a13601@aliyun.com

前言

一个在装备指挥教研室工作了 30 多年的教员，撰写了一部信息化的著作，大家可能会感到意外。从何说起呢？作者想了很久，还得从“逼上梁山”和“赶鸭上架”说起。

1986 年，作者从军械助理员大专班毕业，留到军械管理系军械勤务教研室，也就是现在的装备指挥与管理系装备指挥教研室任教。由于当时中越边境自卫还击作战接近尾声，“再不参加战斗，可能这一辈子都没有机会了！”于是作者联系到一个昆明前线指挥部的同学，好不容易为作者安排了一个岗位（这在后来被称为代职），作者的心已经飞向那战火熊熊的边陲。

正在作者准备行囊时，我们军械管理系接受了“军械一号”作战模拟训练系统的研制任务，作者的导师、当时的系主任甘茂治教授，动员作者留下做这一课题，该项目首期投入 7 万元，后续投入 16 万元，居当时隶属于解放军总后勤部的 14 所院校作战模拟项目之首，而第二名只有 5 万元，第三名只有 2 万元。在工资百元、许多项目投入只有 5000 元的年代，这是很多人向往的大课题。然而对于一个血气方刚的军人而言，与上前线相比较，它显得一文不值。按照“一场战争让他安静 30 年”的说法推算，错过了这场战争，作者的军旅生涯只能是“和平梦中温柔乡”，事实也基本如此。在相持不下的争执中，最后的“动员”变成了“命令”，作为军人，作者只能服从。这个“代职”岗位由另外一名教员“享用”了，这令我后悔至今！

所谓“祸福相依”，作者失去了参战的机会，却得到了一个“练手”的绝佳机遇，作者参加了“军械一号”开发全过程。在编程技能上，作者从零开始，在课堂上只学到一点点 BASIC 和 dBASE II 基础，作者自学并应用 N88-BASIC 和 dBASE III 编程，一步一步成为当时的编程高手。在需求分析上经过“事半功一”的懊悔，也经过“败笔生辉”的兴奋，从中悟出了一些需求分析的精髓，为随后的信息系统开发“职业”生涯争得了一张入场券。

所谓“事半功一”的懊悔，就是在“军械一号”开发中作者负责数学模型的建设与开发任务，与作战想定和环境仿真（后来称为多媒体）并称三大核心。作者根据“计算机作战模拟系统”的术语，望文生义，认为战场弹药消耗的数据应当由计算机产生。因此，努力地研究数据仿真算法，经历了艰难的历程终于得到了权威人士的肯定：“仿真数据与战场情况基本接近，可以用于模拟训练。”这是对作者莫大的鼓励，然而，“话音未落，笑容未止”，“总导演”的一句话浇了作者一个透心凉：“数据是由导演给出的，而不是由计算机产生的！”“为什么？”“你的数据满足了真实

性,但不满足教学中需要的典型性!”“你要是早这么说,我3天就可以完成!”真是“道在迩而求诸远,事在易而求诸难!”近300个真正的不眠之夜,每天吃完晚饭就坐到计算机旁边,直到第二天六点出早操,吃完早饭后睡一上午,下午办事,其中的艰辛只有自己知道,当时的感觉可想而知。这是真正的事半功倍!不过,也没有白费劲,可谓失之东隅,收之桑榆!依这个模型撰写的论文获得了中国人民解放军军械工程学院(下称军械工程学院)首届科技周优秀论文二等奖,作者很高兴,以助教的身份进入这个获奖圈子,这在当年屈指可数,并且让作者轻松通过了后来的硕士论文答辩,典型的一个“败笔生辉”!这样一个巨大的“起-落-起”过程,刻骨铭心,真有“醍醐灌顶”“取经归来”之功效。

1988年“军械一号”完成后,作者转入专业教学工作。半年后,作者发现“军械勤务”(至今已经扩展成为军事装备学)是一个几乎百分百的经验学科,基本内容简单到不能再简单,而学完这些内容,即便在考试中获得优异成绩,到实际工作中却常常束手无策。如果教“高等数学”,作者自信,三年可以成为一名优秀的教员,但在这个专业,十年媳妇也熬不成婆!目前作者在这个专业工作已有30多年,是该学科资格最老的教员,仍然不敢称“婆婆”。于是作者找到导师、系主任甘茂治教授诉苦,得到的回答是“正是因为这个不满意的学科现状,更需要一代甚至几代人的奉献!没什么可学的,你可以创造,让别人来学你的!”这一方面让作者感到羞愧,另一方面也让作者感到振奋!作者在迷茫中似乎找到了方向。如何规划自己的专业生涯?思量许久,最终选择以“计算机在装备保障中的应用”为主攻方向,既不脱离专业,又发挥了作者在“军械一号”项目中的计算机特长。用悲观的观点看,在专业上作者比不过那些前辈教员,在计算机上比不过那些科班;但用乐观的观点看,作者具有计算机专业系统分析人员渴望的专业知识,也有业务人员羡慕的计算机技能,而信息系统的开发离不开两者的有机结合。本书的形成也充分地验证了这一点,单一方面的人都很难写出这样的著作。

在1990年前后,作者有幸进入全军军械管理信息系统评比活动9人专家组,为作者向其他专家学习、开阔视野、全面掌握全军军械管理信息系统状况、学习和积累开发经验提供了绝妙的机遇。在此,也向带作者进入专家组的赵恩祥参谋,带领专家组工作的组长、后来成为军械工程学院院长的米东教授表示感谢。虽然此事已经过去20多年,但与本书有着重要渊源。

随后作者为军械工程学院开设出了两者结合而成的“军械管理信息系统”课程,后来改名为“管理信息系统”,并一直延用至今。1991年,作者在解放军出版社出版了第一部独立撰写的教材《军械管理信息系统管理基础》,此书的成型,一是要感谢赵强教授,在他的鼓励下,作者突破了“中专生”和“助教”的思想枷锁;二是感谢当时自学考试办公室张惠轩主任,他大力支持作者完成该书,并订购了4000余册,首次印刷超过了5000册,作为学院教材,后又翻印了若干次;三是感谢20多位帮

助规划并修改该教材的前辈。作者在该课程上任教 20 余年,并在此基础上开设了硕士课程“信息系统原理”,以及博士课程“国防系统分析方法”。

由于“管理信息系统”这门课程,作者结识了一批管理信息系统界的前辈,在交流中发现,当时北京的名校暑假较长,但其中有一个 2 周的小学期,主要用来练习汉字输入、DOS 操作等计算机基础;当时能输入汉字的都可算作高手;而当时我国进口了大量的计算机,但遗憾的是全国计算机的开箱率只有 5% 左右。作者敏锐地感受到管理专业对于计算机素质的依赖性。于是作者提交了一份《关于在军械助理员专业进行计算机强化训练》的报告,增加了五笔字型、DOS 操作、硬件维护、文字编辑、表格制作、图形制作、信息系统等七门课程各 10 个学时,以及争取到每人 70 个机时(当时军械工程学院计算机应用专业四年也就接近这个上机时间)。得到了系、部、院三级的肯定,当年就按“考试课程”标准实施教学。在随后的若干年中,全军各种软件推广班上抽调的辅导教员几乎都是该班的学员,学院为此感到自豪。

1996 年,全军应急机动作战部队计算机配发与培训工作交由作者负责。经过半年多的调研、选型、配套等工作,确定方案并进行培训,取得了圆满的成功。至此,在程序编写、人员培训、硬件论证、需求分析、系统分析各个方面都经过了充分的实践,积累了相当丰富的经验,随后作者主持和参与开发了大量的信息系统。作为其中典型代表的“两成两力”综合评估系统、“两成两力”考核试题库、全军武器雷达系统病态数据检测软件三项各配发全军 1400 套;全军武器雷达系统“三化”考评软件、侦察情报系统“两成两力”评估系统、全军弹药管理系统病态数据检测软件配发全军使用;装备维修保障构件成为一个软件装备的部分列装。作者还参与了××平台、××9 等军队大型项目,作者作为这些信息系统需求的分析与设计人员,看到其已经发挥了巨大的效益并在后来的教学中成为经典的教学案例。为了充分发挥其效益,作者撰写了本书,与大家分享。由于水平有限,书中难免存在不妥之处,敬请读者批评指正!

本书集作者从“七五”开始从事信息化工作 30 余年以来的学术研究、主持和参与研发项目以及教学实践等方面的成果。尽管这些工作主要集中于部队装备保障信息化,但其同国家信息化的历程基本同步,从一个侧面反映了国家信息化的历史过程。尽管本书比较全面地涵盖了信息化工作的方方面面,但本书的目标并不在于构建一个完善的体系结构。完整的体系结构在很多著作和教材都有非常出色的论述,因此,本书的目标在于用亲历来说明作者个人的思想、观点和方法,内容的取材都是第一手的。为何如此?信息化工作的前辈、清华大学的侯炳辉教授指出:“我国信息化实践的 30 多年是从引用国外的理论方法开始的,但也产生了诸多可‘不分伯仲’甚至‘后来居上’的中国特色的理论与方法,只是没有系统地整理而已!”他希望并支持作者在国家自然科学基金申请立项,收集并提炼中国“本土”的信息化理论与

方法,以提高我国在该领域的国际地位。对于他的希望,我深感惭愧,因为这是一个需要宽广的理论知识、超群的见识和才能方可完成的工作,并且需要付出极大的艰苦努力,而作者已经接近退休,能力和精力都无法支持这项宏伟任务的完成。但为尽微薄之力,作者将个人的成果初步划分为信息理论、保障模型、建设实例、统一方法、管理工具和课程教学六篇出版,以期江山自有后来人!

信息理论篇介绍多年来的学术研究成果。①信息系统四个有序要素构成说,较美国《计算机科学与工程百科全书》中的三要素说更加全面、深刻地诠释了信息系统的内涵,对克服信息系统建设中单纯注重软件开发,忽略系统全面建设,特别是制度系统建设造成的信息系统失败具有针对性极强的指导意义。②基于稳定信息结构的数据规划方法,指出了国外引进的方法几乎都对于信息过程的稳定性具有强烈的依赖,只有在银行、财务等信息过程十分稳定的领域才能取得成功,而因改革开放造成急剧变化的其他领域,信息过程是不稳定的,因此,其失败的原因在于采用了不适当的数据规划方法。③信息关系论,以事物普遍联系观为推理基础,由于信息是普遍联系的事物的反映,所以,信息也是普遍联系的。这种联系在本书中称为关系,它有利于我们在数据的海洋中找到病态数据之所在,为提高信息质量奠定基础。④病态信息理论,以 1995 年台海危机时暴露出的“我军缺乏大规模数据质量控制方法”的问题为重点,经过假数据、异常数据、病态数据和病态信息四个发展阶段,形成了概念、本质规律、方法和工具四大体系,有效地控制了装备保障体系中的病态信息。⑤统一信息模型,力图在众多的信息定义中发现更基础的概念构件,对统一信息概念做了一个初步的尝试,以清除在百家争鸣、飞速发展的时期,多个信息化项目遇到的信息概念的障碍。⑥消除冗余是以往信息系统设计的基本要求之一,但为了更多、更有效地发现病态信息,提高信息质量,需要精心构造信息闭环结构。

保障模型篇介绍 8 个经典模型,主要来自于装备管理评估实践和战场弹药保障信息化两个方面。①多序列叠加生成值的合理性判定模型,是病态信息理论第一例,产生于 20 世纪 90 年代初,为辨别全军“三化”考评中的虚假数据提供了技术手段,配合以管理方法,有效地震慑了评估中的造假活动,提高了评估工作质量。②形式性评估指标调整模型,产生于 2002 年前后全军“两成两力”建设综合评估工作之中,提出了“用绩效性指标调整形式性指标的思路”,弱化了因评估标准允许存在的“显然的不合理”,大大挤压了评估中的水分,提高了评估工作质量。③弹药消耗模式模型是一个弹药供应研究由人工进入计算机的基础性模型。④胡子定律与弹药失供概率模型,为弹药供应军事效益的量化提供了一种新思路,解决了该领域训练中“以胡子长短论正误”的尴尬局面。⑤弹药补充决策模型,以失供概率为基础,建立了计算机自动决策,以及计算机对于人工方案的评判模型,这在 30 年前充分展示了计算机智能,引起了数年的“围观”。⑥逻辑弹药基数的概念,针对弹药基数这一专业概念基于武器型号,而实际又需要基于弹药型号基数概念的矛盾提出的,它解决了

信息化过程中的特殊需求。⑦目标比较函数与帕累托解,改穷举算法为非穷举算法,提高了“军械一号”作战模拟训练系统的学术与技术水平。⑧基于失供概率的弹药储备构成分析,开创用计算机仿真结果对长期积累形成的经验数据进行相互验证的新局面。

出于保密方面的原因,大量的优秀实例难以列入本书,只能在教学和学术报告中弥补;出于容量方面的原因,大篇幅的实例无法选用,从读者的角度出发,只能选取其典型有效和独特新颖的实例部分。因此,建设实例篇中只安排了弹药调拨和年度弹药统计两个系统调查形成的系统流程图的实例。野战兵站软件系统分析过程侧重论述从顶层系统流程图至系统流程全图的特殊表达方法。病态数据检测软件分析与设计是病态信息理论的奠基之作,是一个在没有维护的情况下运行了 10 年的“长寿”软件。“两成两力”综合评估软件和试题库软件各配发全军 1400 套,其中后者的特殊性在于多用户、多专业,适用于数百类考核对象。

统一方法篇介绍针对研发中出现的一些比较普遍的问题所采用的一些独特的思路和方法。在开发了多个管理评估软件系统以后,发现评估项目设计等缺乏理论和规范,以及系统低水平的重复开发等,这促使作者构建统一管理评估模型。针对系统规模扩展、大系统研发、组织的系统综合、多软件融合等工作中的字典冲突和接口不稳定问题,提出字典融合设计的方法体系;设计的统一接口,可稳定接口代码,消除频繁修改代码引发的波及效应。对于陌生、不太确定领域的系统开发,我们提出并完善需求全集构造方法,将需求全集作为需求分析的前提。聚类分析方法是系统研发中常用的方法,本书给出了装备大修预测软件应用实例。

在长期的系统研发工作中形成了一些固定的、可供读者借鉴的成果。管理工具篇中安排系统开发日志,介绍日志的重要性,以及写作方法和规范。系统设计规范,针对系统分析设计和实施“两团队模式”中的交流障碍,形成了一套交流规范,其有效性在多年实践中已充分得到证明。界面关系图,是作者独创的一套图形工具体系,可简单明白地表达界面之间的相关性。针对 GB1526-1989 只给出了系统流程图的符号体系,缺乏应用技巧和经验,做了一些弥补工作。系统研发中的问题和变更繁杂、管理困难,我们在长期的研发实践中形成了问题报告和变更管理的有效管理模式。

作者于 1989 年开设了“管理信息系统”课程,多年的研发实践为教学提供了许多非常有效的教学素材,对从事信息化教学的读者可能有所帮助。课程教学篇中介绍:小、全、精、深的战时运输道路决策支持系统软件需求说明样例;最小规模的权值误差的调整分配需求描述作业;能反映系统需求分析难点与创新要求的车炮匹配统计方案的改进过程和弹药回收流程的再设计过程;体现现代物流业务的库存业务系统流程图案例;讲解重难点的信息系统研发过程和用多种工具表达同一业务,以体现各种工具的共性、特点的流程设计与表达的多样性。

其实信息理论、保障模型、建设实例、统一方法、管理工具和课程教学六篇内容相通，而非互斥，无法决然分开。但客观需要一个分类，不得已而为之，只能根据内容的特色进行粗略地划分，望请谅解。

本书经历了 30 余年的积累，几乎涵盖了信息化工作方方面面的经验与亲历，但从读者的角度看，在阅读时，只能处于所面临的信息化工作的某一阶段、某一部分，或者是某一特定的角色，因此各位读者所关注的内容会有所差异。根据作者的体会和本书的内容情况，与信息化工作相关的人员类别可分为：领导与决策者、需求分析人员、逻辑设计与物理设计人员、系统实现人员、系统管理人员，以及信息化教学和研究人员等。从读者涉及信息化的深度，可分为初学者、深入学习者、实际工作者等。各类人员全面了解信息化的理论方法，阅读模型、实例和教学案例，掌握实用管理工具都是从事信息化工作所必须的，但不同类别的人员阅读有其侧重点和核心。

领导与决策者是信息化工作的决定性力量，建议重点阅读第一篇相关内容。四个有序要素构成说可以帮助其建立全面、系统的概念，从宏观上对信息化建设提供指导；“基于稳定的信息结构的数据规划方法”可以帮助其思考本系统当前信息化业务工作所处的状态，以便采用适当的数据规划方法；信息关系论和病态信息理论，可以帮助其认识到数据质量是系统的生命线，而信息闭环结构则可帮助其认识业务系统群之间的相互关系等。这些内容将在系统建设总目标、建设原则和建设步骤的宏观决策中发挥理论指导作用。同时，课程教学篇的第 35 章也是必看的内容，对于开发逻辑流程的理解也是软件质量的重要保证之一。

需求分析人员是系统建设的核心力量，正确地发现和定义需求是信息化建设的核心内容，需求一旦发生偏向，将导致系统彻底的失败，这一点作者亲历了许多痛彻心扉的教训。信息化需求必须以原系统为基础，但不是原系统的计算机化，也不是人工业务的翻版，需要根据信息化的特点进行不断的创新。第二篇的 8 个保障模型，以及第六篇的教学案例，用信息化手段解决了装备保障业务中的难题与关键业务。新需求对于组织能力的提升起到了至关重要的作用。当然，需求分析是一个承前启后的角色，即将决策者制定的目标，用需求的方式，翻译给系统分析与设计人员，这类人员必须对自身的业务工作有一个透彻的了解，并熟悉信息化目标与手段。

逻辑设计人员。在很多著作中，系统分析又称为需求分析与逻辑设计，这两项工作对于人员素质的要求有较大的交集，我国早期的本科管理信息系统专业设计就是想扩大这一交集，但效果并不明显。而作者认为两类人员的素质要求是有巨大差别的，前者应当是业务专家，而后者是信息化专家；前者的任务是完整、科学地表达一个组织的信息化需求，而后者是在需求的基础上建立一个完备的逻辑模型。因此，作者将需求分析人员与逻辑设计人员分类并列，自然，统一方法篇和建设实例篇是其阅读重点，课程教学篇也可供该类初学者参考。

系统设计人员。在许多著作中，系统设计又称物理设计，与之相对应，系统分析又称为逻辑设计。相对而言，系统设计是一个需要计算机专业知识更多的岗位。本书的统一方法篇、建设实例篇和课程教学篇提供了许多技术方案，具有参考作用，是阅读重点。

系统实现人员。与硬件生产相对应，系统实现是系统开发后期的生产阶段。相对而言，系统实现工作目标、任务相对固定，需要的知识技能结构化较强，一般由中级或初级人员承担，但其对于整个信息系统的质量也具有决定性的作用。就本书内容而言：(1)这部分人员处于一个急剧的成长期，需要全面的学习与提升；(2)实现工作需要与前面工序有较多的交流，而了解对方的工作是交流的基础；(3)前序工作留下的问题，在这个工序中可能会逐渐地暴露出来，在协调中需要更多的理解。这些方面决定了本书几乎全部的章节对于系统实现人员都是有效的。

系统管理人员。信息化过程的实际控制者和全程参与者，既需要深刻理解决策人员对于系统建设目标的定位，又需要对于需求和逻辑模型的深刻理解，还需要对系统实现人员进行有效的管控，以及各阶段的验收组织，因此需要比较全面的素质，可读全书，但对于技术方面的理解程度可以适当的放宽，重点可放在管理工具篇。

信息化教学和研究人员需要有一个全面的素质，可读全书，但可以根据其研究的内容选取重点。课程教学篇专门为教学人员提供了特有的素材。

本书主要以自身实践为基础，以基本事实为依据，但为了提高其可读性和观赏性，引人入胜，在一些人物对话中，采用了“戏说”的手法，希望不要对号入座，也希望不要在枝节末梢之处深究不已，从而忽略了本书所要表达的“精髓”。

吴建明

2018年1月于石家庄

目 录

前言

第一篇 信息理论篇

第 1 章	信息系统四个有序要素构成说	3
第 2 章	基于稳定信息结构的数据规划方法	7
2.1	两类方法及其关系分析	8
2.2	步骤体系	10
2.2.1	获取初始数据集	10
2.2.2	建立核心数据集	11
2.2.3	完善目标数据集	13
2.2.4	完成信息模型	13
2.3	原则体系	13
2.4	原则与步骤的对应	15
第 3 章	病态信息理论	17
3.1	病态信息概念的形成和研究过程	17
3.2	病态信息概念定义	19
3.3	病态信息的本质与规律	19
3.4	病态信息控制方法与工具	21
3.5	后续研究与应用	23
第 4 章	信息关系论与病态信息检测原则	25
4.1	信息关系论的形成	25
4.2	信息关系类型	26
4.3	数据分析模板	29
4.4	病态信息检测原则	30
4.4.1	无损检测原则	31
4.4.2	有限检测原则	31
4.4.3	极大检测原则	32

4.4.4 渐进检测原则	33
第 5 章 统一信息模型	35
5.1 引言	35
5.2 概念基础	36
5.3 模型的数学描述	37
5.4 六个集合	38
5.5 四种变换	40
5.6 三种映射	41
5.7 两个循环	41
5.8 信息及其与统一信息模型的关系分析	42
5.8.1 信息概念的引出	42
5.8.2 主要的信息定义类别	43
5.8.3 信息层次概念体系	45
5.8.4 几种信息运动模型在 UIM 中的位置	45
第 6 章 信息闭环结构	48
6.1 信息闭环的意义	48
6.2 电气路匹配案例中的闭环结构	50
6.3 弹药调拨案例中的闭环结构	50
6.4 信息闭环结构概念的定义	52
6.5 信息闭环结构的应用	52
参考文献	54

第二篇 保障模型篇

第 7 章 多序列叠加生成值的合理性判定模型	59
7.1 问题的引出	59
7.2 问题的抽象	60
7.3 问题的求解	61
7.3.1 固定序列数量时的求解	61
7.3.2 不定序列数量的求解	62
7.3.3 求解过程的补充	63
第 8 章 形式性评估指标调整模型	65
8.1 相关性分析	66

8.2	指标对的调整模型	68
8.2.1	模型的基础概念	69
8.2.2	单向制约调整模型	70
8.2.3	双向制约调整模型	70
8.2.4	指标对的调整模型小结	71
8.3	关系集的调整模型	71
8.3.1	基本问题描述	72
8.3.2	冲突协调方法	74
8.3.3	振荡抑制方法	75
8.3.4	关系集的调整模型小结	77
8.4	调整模型实际应用	78
第 9 章	弹药消耗模式模型	80
9.1	弹药消耗模式概念的建立	80
9.2	基本数据的获取	82
9.2.1	统计法	83
9.2.2	经验数据法	83
9.3	仿真算法	84
9.3.1	消耗模式的存储	84
9.3.2	作战模拟中弹药消耗量的确定	85
9.4	简单评价	89
第 10 章	胡子定律与弹药失供概率	90
10.1	失供概率的基本概念体系及定义	91
10.2	失供概率的仿真算法	92
10.3	仿真结果及失供概率函数	93
第 11 章	弹药补充决策模型	95
11.1	进攻战斗的弹药储备补充数决策方法	95
11.2	防御战斗补充决策模型	96
11.3	补充方案决策评价模型	99
11.4	基于消耗模式的其他决策应用	100
11.5	需要深入研究的问题	102
第 12 章	逻辑弹药基数	104
12.1	引言	104
12.2	问题讨论	105

12.3	计算案例及分析	107
12.4	算例	108
第 13 章	目标比较函数与帕累托解	110
13.1	引言	111
13.2	模型概要	111
13.3	算法	112
13.3.1	变量设定	112
13.3.2	函数	114
13.3.3	算法	115
13.4	计算结果	116
13.5	结果简要分析	117
第 14 章	基于失供概率的弹药储备构成分析	118
14.1	问题的提出	118
14.2	研究的基础和思路	119
14.3	实现过程	119
14.3.1	基础数据的获取	119
14.3.2	拟合仿真数据	120
14.3.3	失供概率曲线分析	121
14.4	结论	122

第三篇 建设实例篇

第 15 章	弹药调拨业务调查实例	125
15.1	弹药调拨业务流程图	125
15.2	数据源/终点说明	126
15.3	文档说明	127
15.4	数据存储说明	129
15.5	处理说明	130
15.6	其他相关说明	131
15.6.1	物流分类	131
15.6.2	开调拨单算法设计	132
15.6.3	字典	135
15.6.4	术语	136

第 16 章	年度弹药统计调查实例	138
16.1	弹药年终报表业务流程图	138
16.2	数据源/终点	138
16.3	数据流	140
16.4	处理	142
16.5	数据存储	145
16.6	表格清样	145
第 17 章	野战兵站软件系统分析过程	147
17.1	数据流标识规范	147
17.2	顶层系统流程分析	148
17.3	分项业务系统流程分析	150
17.4	流程图生成	154
第 18 章	“两成两力”综合评估软件	158
18.1	评估工作的基本过程	158
18.2	软件系统结构	159
18.3	软件系统流程	159
18.4	主要模型介绍	162
18.4.1	成绩评定模型	162
18.4.2	ABC 分类模型	163
18.4.3	散布分析模型	166
18.4.4	对比分析模型	167
18.5	系统主要特点	167
第 19 章	试题库软件	170
19.1	功能与结构	170
19.2	试题管理	171
19.2.1	试题主要属性设计	171
19.2.2	试题质量控制	172
19.2.3	试题生成过程	176
19.2.4	四级审核控制	176
19.2.5	试题统计	177
19.2.6	质量控制小结	177
19.3	试卷生成与管理	178

第四篇 统一方法篇

第 20 章	统一管理评估模型	185
20.1	基本概念	185
20.2	模型结构	186
20.3	简单计算	188
20.4	联合计算	189
20.4.1	基本型开关联合计算方式	189
20.4.2	基本型选择联合计算方式	190
20.4.3	台阶型联合计算方式	192
20.4.4	函数型联合计算方式	194
20.5	跳层计算	194
20.6	指标计算	195
20.7	结论生成案例	197
第 21 章	字典融合设计	199
21.1	问题的提出	199
21.2	集合标识方案	200
21.3	种字典方案	201
21.4	两种方案比较	201
21.5	应用标识方案	202
第 22 章	统一接口	204
22.1	思路与方法	204
22.1.1	基本问题	204
22.1.2	方法遴选	205
22.1.3	国内外研究动态	207
22.1.4	统一接口的设计思想	209
22.2	关键技术	210
22.2.1	数据标识研究	210
22.2.2	时间概念辨析	213
22.2.3	六段时标的设计	220
22.2.4	五种数据传输时间模式的建立	225
22.2.5	六段时标的应用	226
22.2.6	统一接口数据时间的稳定性	227