

舰船装备综合保障工程管理研究

朱石坚

(海军工程大学, 武汉 430033)

[摘要] 舰船是结构复杂、体系庞大、技术密集的武器装备,其战备完好性和战斗力水平高度依赖于综合保障工程管理。本文对舰船装备综合保障工程管理的内涵与特点做了全面分析,研究了舰船装备综合保障工程管理的主要内容,总结了舰船装备综合保障工程管理方法,对做好舰艇装备综合保障工作具有重要的指导意义。

[关键词] 舰船装备;工程管理;综合保障;理论体系

[中图分类号] C93 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2015)01-0096-07

1 前言

舰船装备是现代海军装备的重要组成部分,是海军战斗力建设的重要物质基础。现代科学技术的飞速发展及其在舰船装备中的广泛应用,使得舰船装备呈现出技术密集、结构复杂、功能强大的发展趋势。要保持现代舰船装备的战备完好性,充分发挥其战技术性能,必须在主装备研制的同时,开展保障性设计,并为其配备相应的保障资源、构建完善的保障体系,即开展综合保障工作^[1,2]。

舰船装备综合保障工程管理是对舰船装备全寿期的管理,包括对工程前期决策的管理、设计和计划的管理、施工的管理、运营维护的管理等^[3,4]。在舰船装备综合保障过程中,运用工程管理的理论和方法,研究舰船装备综合保障工程管理的内涵、特点、内容、方法等,对开展舰船装备综合保障工作具有重要意义。

2 舰船装备综合保障工程管理的内涵

何继善院士^[5]将“工程”定义为:人类为了生存和发展,实现特定的目的,运用科学和技术,有组织地利用资源所进行的造物或改变事物性状的集成

性活动。一般来说,工程具有技术集成性和产业相关性。

舰船装备综合保障是在舰船装备的寿命周期内,以满足舰船装备系统战备完好性为总体目标,进行保障性设计,规划保障并研制保障资源,建立并维护稳定、可靠的保障系统,及时、持续、可靠地提供舰船装备所需保障的一系列管理和技术活动。舰船装备综合保障是高新技术和先进工艺的综合体,涉及船舶、机械、电子、材料、航空等多个行业的众多科研院所和企业,呈现出显著的技术集成性和产业相关性。由此可见,舰船装备综合保障符合学术意义上“工程”的所有特征,是典型的复杂系统工程。

舰船装备综合保障的特点决定了工程的实施既需要高强度的技术活动,又要开展具有高度系统性、综合性和复杂性的管理工作,两者紧密结合在一起,不可分割。技术活动为规划、决策、组织、领导、控制等管理活动提供依据,管理则为各项技术活动满足目标需求、符合质量标准、规范数据接口、实现效益最大化等提供保证。因此,对舰船装备综合保障工程实施管理,是舰船装备综合保障的内在要求,也是提高战备完好性和降低全寿期费用的有

[收稿日期] 2014-10-21

[作者简介] 朱石坚,1955年出生,男,湖南双峰县人,教授,主要研究方向为装备保障工程管理;E-mail:zhushj1955@hotmail.com

效手段。

综合分析舰船装备综合保障工程和工程管理理论^[5,6],舰船装备综合保障工程管理内涵为:在可承受的寿命周期费用下,以实现舰船装备系统的战备完好性、任务成功性和持续作战能力,满足平时战备和战时使用要求为目的,规划、管理保障性设计,构建综合保障组织体系,建立并有效利用技术资料 and 标准法规体系、物资资源体系、核心技术体系等保障资源,对工程进行决策、计划、组织、监督、指挥、协调与控制活动。

3 舰船装备综合保障工程管理的特点

舰船装备是结构复杂、体系庞大、技术密集的武器装备,由此决定了舰船装备综合保障工程管理具有以下几个特点。

3.1 管理持续时间长,贯穿舰船装备全寿期

舰船装备综合保障工程管理贯穿于舰船装备系统的全寿期。在舰船装备的论证、设计和建造阶段,规划、组织、监督舰船装备“五性”设计,实现“高可靠、好保障”的目的,并同步开展其保障系统的规划、设计和建设管理工作,为舰船装备“两成两力”奠定坚实基础;在舰船装备列装之后,通过不断完善和运用其保障体系,采用科学决策方法,组织协调开展保障工作,以便尽快形成和长久地保持舰船装备的战斗力和战斗力,并适时组织好改换装工作,使舰船装备在其寿命周期内始终保持理想的技术状态;在舰船装备退役报废时,组织全面整理分析保障信息,从而实现舰船装备的全寿命保障,并对其保障资源进行再设计和利用。

3.2 管理对象多元化,涵盖舰船装备全系统

舰船装备综合保障工程涉及的舰船装备种类繁多、新老舰型并存、国产与引进装备并存,舰载设备复杂,涵盖舰船装备全系统。由此,给舰船装备综合保障工程管理带来了其他工程管理领域难以遇到的复杂问题。

一是管理对象的多元化,决定了组织体系的多样化。如对于国产装备,在国内有其设计、建造单位,技术资料齐全、备品备件充足,便于开展全寿期的综合保障工程,而对于引进装备,为避免其保障受制于人,必须依托国内力量组建技术责任单位体系,承担引进装备的综合保障工程管理职责。

二是装备系统的全覆盖,决定了管理须分类决策。舰船装备不同的子系统,其通用化程度、技术

含量、使用频率和保障风险不同,须按照交易成本理论和核心保障能力要求,对保障进行分类决策,从全寿命合同保障、军地联合保障和军内自主保障三种样式中选择其一。

3.3 管理实施难度大,跨越作战空间全维度

海军作战空间的多维、宽广,决定了综合保障工程管理实施难度大。未来海军作战将是近岸战场、近海战场和局部远海战场同时存在、互为依托的全方位作战。为了保障舰艇部队的作战行动,舰船装备综合保障必须具有能同时在多个方向展开、对多种类型装备遂行保障的能力,只有这样,才能保证海军舰艇部队实施大纵深、全方位作战的需要。一般来说,舰艇部队距离本土或海外基地越远,综合保障的线就越长,参战的舰船装备种类越复杂,综合保障的点也就越多,作战的海区越宽广,综合保障的面也就越宽,涉及的组织、领导、协调等管理工作也就越复杂。所有这些特点都给舰船装备综合保障工程管理的实施带来了明显的制约和困难,增大了其计划、控制、协调和协同工作的复杂性,加大了工程管理难度。

3.4 管理综合程度高,涉及装备技术全领域

舰船装备是高技术集成体,其先进性是一个国家科学技术实力、工业水平和综合国力的象征。现代舰船装备的综合保障,也已不再局限于机械、化工、电子、核能等传统技术领域,其内涵和外延都已经大大扩展,它不仅包括对装备“硬件”的保障,还包括对装备“软件”的保障,其技术面已覆盖到了微电子技术、电子计算机、网络技术、电子对抗技术、隐身技术、光电子技术、航天技术、人工智能技术、新型材料技术、制导技术和定向能技术等众多的新技术领域,并且这些技术相互作用、相互制约,综合一体。

对这样综合性强、技术复合度高的工程实施管理,必须考虑不同领域技术的协调性和差异性,使得管理本身也具有高度综合性特征。一是组织结构须满足综合性要求,减少层级,节约各专业之间的协调成本;二是数据接口须满足综合性要求,统一规范,满足各专业之间数据交流需要;三是决策方法需满足综合性要求,灵活多样,体现各专业不同的特点。

3.5 管理环境压力大,面向平时战时全因素

舰船装备综合保障工程管理并非真空中的管理,必须面对平时、战时所有内外环境因素,所承受

压力之大是其他工程管理所难以想象的。

平时,海洋气候湿润、空气盐雾大、腐蚀性强,舰船装备的自然磨损和腐蚀严重;海洋气象多变、台风频繁、涌浪不断,舰船装备极易损坏或发生装备事故;舰船装备空间狭小、人员密集、高温、高湿、高噪音的工作环境等内部条件,使得平时的维护、保养和修理环境十分恶劣。

战时,大量高新技术武器的应用,使舰船装备遭受“硬”“软”两方面损伤,损伤机理更为复杂;作战强度的大幅度提高,使得舰船装备的战损率也将大幅提高,维修保障的频度和强度急剧增大,如英阿马岛海战,真正交战不到40天,英军就战损舰船17艘,战损率为15%,阿军战损舰船11艘,战损率高达65%;现代战争已经很难清晰地界定前方和后方、作战区域和非作战区域,给保障系统自身安全带来极大挑战。所有这些,都使得舰船装备综合保障工程管理所面对的内外环境极为恶劣。

4 舰船装备综合保障工程管理的主要内容

舰船装备综合保障工程管理贯穿于舰船装备系统的整个寿命周期,总体而言,主要包括以下几部分内容。

4.1 舰船装备全寿命保障顶层规划

规划、计划是各项工程管理的首要职能,它确定了工程实施的目标与方向,为工程的组织、控制等活动提供依据。因此要实现装备综合保障工程的最优化,首先必须做好顶层规划。

装备的全寿命保障规划,是指在装备论证、设计和建造阶段,按照装备全寿命保障的要求和工作内容,根据装备的特点和使命任务,以装备保障需求为牵引,以形成装备全系统、全寿命保障能力为目标,针对综合保障工程的全面细致顶层规划,其内容包括装备的基本情况、保障需求、保障工作的原则和指导思想、保障工作组织模式、保障条件建设、保障工作的组织实施与质量管理、装备的改换装、经费需求等各个方面,并对保障过程中可能遇到的重大问题进行分析并提出解决方案。舰船装备的全寿命保障规划通常由海军装备指挥机关组织编制,或由其委托单位(如装备设计单位、装备建造单位或者装备保障总体技术责任单位)编制,并在经过评审、报批后正式发布实施,作为有关各方开展保障体系建设和装备保障工作的依据。

科学、完善的装备全寿命保障规划是舰船装备

综合保障工程管理的首要环节,是搞好装备保障工作的重要基础和前提,越来越受到有关方面的高度重视。经过多年的探索和实践,目前已经形成了一整套制定装备全寿命保障规划的程序和方法,在舰船装备保障工程中发挥着重要作用。

4.2 舰船装备“五性”设计及评估改进

舰船装备的可靠性、维修性、测试性、安全性、保障性“五性”是与综合保障密切相关的系统设计特性,也有文献将“五性”归为广义保障性^[6]。舰船装备“五性”设计解决的是装备“高可靠、好保障”的问题,在综合保障工程中具有重要作用,对“五性”设计进行科学规范的管理,是综合保障工程管理的重要内容。对舰船装备“五性”设计及其试验评估的管理主要体现在以下方面。

1)确定需求、分解目标。在装备型号论证中,从任务需求出发,提出执行任务的能力要求,确定舰船装备“五性”设计目标,并将目标通过分解、分配、预计等系统分析工作,转换到较低的产品约定层次。

2)建立指标、合同管理。将舰船装备系统“五性”设计目标转换为设计参数指标,经过评审后,形成不同层次产品、不同类型的“五性”技术规范,纳入合同有关文件之中。

3)组织实施、过程控制。设计单位将舰船装备“五性”技术规范中确定的设计特性要求,在舰船装备设计中予以实现,并进行过程控制,使装备设计得易于和便于保障,且对保障资源需求最少。

4)试验验证、实效评估。进行舰船装备系统“五性”的试验、评价,验证新研制装备是否达到“五性”技术规范中规定的要求,判明偏离预定要求的原因,确定纠正缺陷的方法。

5)信息反馈、改进提高。在舰船装备使用阶段,收集并分析关于舰船装备“五性”的数据资料,研究保障的效果,对舰船装备使用与保障状况进行评价与分析,并将信息反馈至设计单位,以实现改进和提高。

舰船装备系统的评估将向新一轮舰船装备研制提供信息反馈,并使以上五大步骤形成闭环,这就是“螺旋式上升”^[7]在工程管理中的直接体现。

4.3 “四位一体”的装备综合保障系统建设

舰船装备保障系统主要由资源要素和管理要素组成。资源要素是构成舰船装备保障系统的物

质和技术基础,包括物质资源体系、核心技术体系;而管理要素是使保障资源发挥应有功能的必要条件,包括组织体系、标准规范体系,由此构成了“四位一体”的装备综合保障系统^[1]。

保障系统中的管理要素建设是综合保障工程管理的主要内容之一。只有建立健全了管理各要素,才能对综合保障这一复杂工程展开有效管理。

4.3.1 组织体系

各保障资源要达到真正的有机组合的目标,只有通过有效的管理,要实施管理就必须具备拥有规定职责和权限的机构,在这里可称为组织机构,然后把保障资源置于组织机构的指挥、计划、组织、协调和控制之下,这就是保障资源的有机组合。

目前,海军舰船装备综合保障组织体系包括行政指挥线和技术指挥线。行政指挥线由海军现有各层级装备机关构成,技术指挥线由舰船装备综合保障总技术责任单位、分技术责任单位、技术支撑单位和承修单位等组织构成。

4.3.2 标准规范体系

一般情况下,诸多的保障资源是置于多个机构的指挥、控制之下的,或同一类保障资源实施多层次管理,即分属于各级保障机构,因此还必须制定并实施一系列的规章制度,保证各级、各类保障机构的协调与配合,明确各级各类人员的职责,才能使保障系统高效运行,这就是保障资源管理的有机组合。

此外,由于舰船装备综合保障技术复杂,涉及专业众多,所以在工程实施过程中,存在大量的接口,包括数据接口、工作接口、组织接口等几个方面,要做好接口管理工作,就必须建立接口标准和规范,并将其落实到工程实施的每个环节,才能保证舰船装备综合保障工程的顺利进行。

4.4 舰船装备综合保障信息管理

在以信息技术为核心的新军事变革迅猛发展和海军转型建设不断深入的大背景下,海军舰船装备保障能力的提升对保障系统信息化建设水平的依赖越来越大,这要求在舰船装备综合保障工程中高度重视装备保障信息的管理和应用,可以说,如果没有保障性信息的支持,装备综合保障工程就不可能取得成效。

舰船装备保障性信息包括论证、研制、生产、使用、维修阶段的信息,数据量大且格式不一,要对如此纷繁复杂的数据信息进行管理,其要求可以归纳

为以下几点。

1)注重系统顶层设计。顶层设计就是要对整个保障信息系统的总体结构框架进行规划,保证系统的先进性、合理性、可行性和可持续发展,避免建设过程中出现重大反复或者失误。

2)注重基础条件建设。为适应综合保障工程的需要,要配备必要的技术设备,建设适用的网络,开发配套数据库和分析软件,研究信息处理、传输、应用方法等。

3)注重标准化管理。标准化是资源共享的前提和提高信息质量的重要保证。要从系统的应用出发,在系统指标体系、文件格式、数据接口、分类编码、交换格式、名词术语等方面进行标准化管理。

4)注重常态化信息搜集。“搜”集与“收”集,虽一字之差,但体现的是对信息的两种截然不同的态度,前者是主动的,是有目的性的,而后者是被动的,是盲目的。常态化的信息搜集工作是信息系统得以持续发挥作用的基础。

5)注重信息有效利用。信息只有被利用才有价值,要建立信息有效利用机制,确保信息在规定范围内的发布、共享、传递、加工等。

6)注重信息安全管理。舰船装备保障信息包含大量军事秘密,必须切实加强信息安全管控,才能让信息系统成为战斗力的倍增器,而非相反。

5 舰船装备综合保障工程管理方法

在舰船装备综合保障工程管理过程中,需将定量的方法(如系统工程的运筹学和数学分析法)与定性的方法(如经济学、管理学分析方法)相结合,在规划、决策、流程等层面实现有效的控制和管理^[8]。

5.1 基于小子样的保障需求预测方法

当前,舰船装备维修保障思想正由传统的事后维修、定时维修思想向基于状态的维修思想发展。基于状态的维修,就必须准确掌握装备的技术状态,并预测其发展趋势,从而优化确定包括维修时机、范围、工装、方法、人员、备品备件、技术资料等在内的保障需求,确保最优的维修质量,获得最佳的维修效益。美军已对其新研制的F-35战斗机实施基于状态的维修,据美军估计,维修人力可减少20%~40%,保障规模缩小50%,出动架次率提高25%,保障费用减少50%以上。由此可见,根据装备的技术状态预测保障需求,对于提高维修保障效

益具有重要意义。

对保障需求的预测,首先是对舰船装备技术状态的预测。一般而言,对装备技术状态的预测是以装备当前的使用状态为起点,根据已知的结构特性、功能参数、服役条件及运行历史(包括运行记录和以往故障及修复的记录),对未来任务段内可能出现的故障进行预报、分析和判断,确定故障发生的时机和故障的性质、原因及部位,从而确定保障需求,合理地制定维修计划,实现及时有效的维修,保证训练和作战任务的顺利完成^[9]。

从传统的预测原理出发,基于数理统计、时间序列和神经网络的故障预测方法需要大量数据来建立统计模型或训练神经网络。但对于舰船装备这样复杂的大系统而言,不太可能对其做成批的试验,也无法得到关于重要设备故障的大量数据,传统的预测方法显然不再适用,而需要采用小子样预测方法(工程实践中,一般认为样本容量 n 小于30为小样本)。在小子样条件下,对装备技术状态的预测,通常采用支持向量机方法(support vector machine, SVM)。

SVM是基于统计学原理提出的一种机器学习方法^[10],它是建立在统计学理论VC维理论和结构风险最小原理基础上的,综合考虑了样本误差和模型的复杂度,以及实际风险的两个决定因素,即经验风险和置信范围,有效地解决了复杂性与推广能力之间的矛盾。SVM应用于预测的两大优势在于:一是小样本学习;二是学习能力强。因此,SVM能够在小样本情况下,最大限度地发掘数据中隐含的分类知识,对未来的故障信息进行状态预测,提高系统的整体预测性能。

5.2 半结构化的决策方法

针对各种保障问题做出决策是舰船装备综合保障工程管理活动中的一项核心内容,它贯穿于保障工程的始终。决策问题的范围很广,对于能用明确的语言(数学的或逻辑学的、形式的或非形式的、定量的或定性的)给予说明或描述的决策问题,称为结构化决策;对于完全不能用明确的语言给予说明或描述的决策问题,称为非结构化决策;半结构化决策则是介于这两者之间,其特点是决策过程和决策方法有一定规律可以遵循,但又不能完全确定,即局部可以结构化,而不能全部结构化^[11]。

在舰船装备保障过程中,既存在着可予以量化的部分,如修理设施数量、保障人员数量、技术资料

数量等,也存在着诸多无法量化的部分,如人员能力素质、工厂修理水平、机关管理能力、突发故障类型、战时损伤程度等。同时在决策过程中,还会出现许多不确定因素,如引进装备在未形成国内保障能力之前,修理工装和备品备件的介绍强烈依赖于国际形势;在大型舰船长达数十年的实际使用寿命中,某些舰载装备的生产线甚至整个工厂都有可能关闭,造成保障资源不足。由此可见,舰船装备保障所涉及的决策问题是典型的半结构化决策过程。

对于舰船装备保障这一涉及面广、影响因素多的半结构化决策问题,采用得最多的是群决策方法,也就是专家会议法^[11],即通过召开有一定数量的专家参加的会议对决策方案的选择作出共同判断。专家会议可以使专家之间相互交流信息、相互启发思路,集思广益,产生“思维共振”,有可能在较短时间内得到富有成效的决策成果。因此,在时间和其他条件允许的情况下,应尽可能运用专家会议法进行决策活动。例如,在舰船装备综合保障的各个阶段均应形成多个方案并召开评审会,由机关、部队、科研院所、工厂等各单位专家形成评审组,由方案提出者各自陈述方案的特点,由评审专家从中筛选出合理的方案。

为使得专家会议法作出的决策尽可能客观和科学,还需要做到以下三点:一是在会议中将背景情况、相关信息真实地公布出来,使专家掌握真实全面的信息,决不能隐瞒任何影响决策的信息;二是选择的专家必须来源多元化,并具备作出决策所需的知识背景、能力素质和责任心;三是绝不可在会议上作诱导式发言。

只有做到始终坚持充分发挥集体智慧,不偏不倚、科学决策,才能保证舰船装备综合保障工程朝着正确的方向发展,避免由于决策失误而造成重大损失。

5.3 综合保障流程的迭代优化与再造

工程大多投资巨大、影响深远,因而对工程的管理更需要规范的流程作为保证。合理高效的流程对于舰船装备综合保障工程而言,更是必不可少的,工程实施的各个环节都有其固定流程,文献[12]给出了综合保障工程中的多个流程图。

就宏观而言,舰船装备综合保障工程的实施也须遵循流程,如图1所示。舰船装备综合保障工程活动主要包括舰船装备保障性要求确定、舰船装备

保障性分析与设计、舰船装备保障系统设计、舰船装备保障系统的建立和维护、舰船装备使用保障和维修保障、舰船装备综合保障管理等活动。

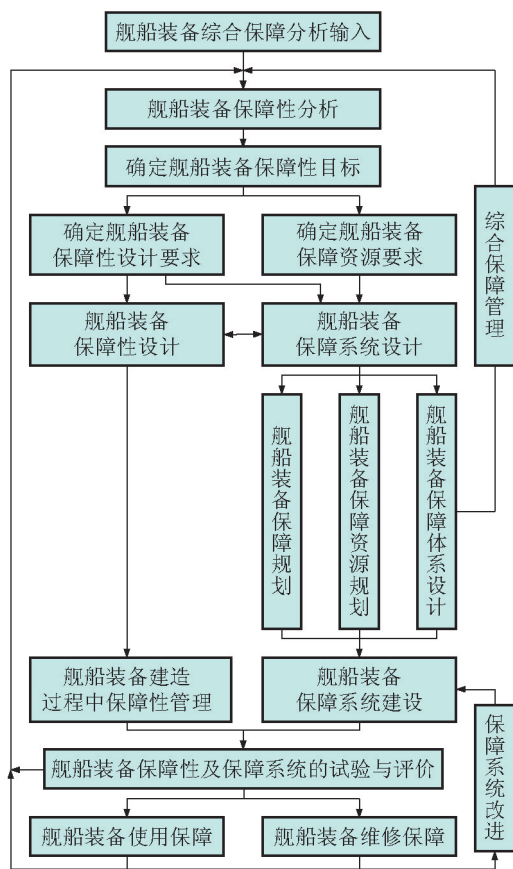


图1 舰船装备综合保障工程实施流程

Fig. 1 The process of integrated support engineering for warship equipment

由图1可以清晰地看出,舰船装备综合保障过程是在不断迭代和优化的过程中。从大的循环来看,通过对装备保障活动(舰船装备使用保障、维修保障、保障性及保障系统的试验评价等)实践进行评价和总结,不断调整舰船装备综合保障分析输入,从而实现装备综合保障的优化;从小的循环来看,通过装备使用保障和维修保障实践,不断改进保障系统,实现保障系统的优化建设。

舰船装备综合保障是一个发展着的动态过程,与海军战略和科技发展紧密相关。随着海军装备跨越式发展和信息技术迅猛发展,装备综合保障传统工作方式和业务流程受到了巨大的冲击^[13]:一方面,信息技术的运用缩短了时间和空间的距离,加快了信息传递的速度和精度,扩大了业务范围的覆

盖面和信息的交换量,必然带来保障流程变更的内在需求;另一方面,新军事变革和海军战略转型使得舰船装备综合保障的任务发生了变化,需要改进流程来适应这种变化。当现有流程不符合现代装备保障需求、无法满足保障目标时,就需要考虑保障流程再造问题。

舰船装备综合保障流程再造应以提高综合保障能力、实时保障能力、精确保障能力、远海保障能力为目标,以建立组织领导机构、梳理现有流程、分析存在问题、建立新的流程、对再造后的流程进行评估、组织实施为程序。

6 结语

舰船装备综合保障工程实施过程中,管理活动贯穿舰船装备全寿期,在纵向上包括决策、计划、组织、协调、指挥等各个环节,在横向上包括质量管理、进度管理、经费管理、风险管理、技术管理、接口管理等各个方面,呈现出系统性、综合性和复杂性特征,科学的工程管理对舰船装备综合保障系统有效运行、持续保持战备完好性、充分发挥战斗力具有重要意义。

我国海军于20世纪80年代开始了舰船装备的可靠性和维修性工程,部分解决了装备的保障问题,但真正意义上的综合保障工程只是近年来才得以实施,取得了阶段性成果,但要发挥整体效益还有许多工作要做。只有舰船装备论证、设计、建造、使用、维修、监管等各个部门打破行业、部门利益的藩篱,着眼全局、科学管理,才能将舰船装备综合保障工程进一步推向深入。

参考文献

- [1] 朱石坚. 舰船装备综合保障工程[M]. 北京:国防工业出版社, 2010.
- [2] 朱石坚. 舰船装备技术保障管理与实践[M]. 北京:国防工业出版社, 2014.
- [3] 何继善. 论工程管理理论核心[J]. 中国工程科学, 2013, 15(11): 4-11.
- [4] 汪应洛, 王能民. 我国工程管理学科现状及发展[J]. 中国工程科学, 2006, 8(3): 11-17.
- [5] 何继善, 陈晓红, 洪开荣. 论工程管理[J]. 中国工程科学, 2005, 7(10): 5-11.
- [6] 宋太亮. 舰船装备保障性工程研究[J]. 中国舰船研究, 2006, 1(1): 9-12.
- [7] 杨善林, 黄志斌, 任雪萍. 工程管理中的辩证思维[J]. 中国工程科学, 2012, 14(2): 14-24.
- [8] 汪应洛. 工程管理概论[M]. 西安:西安交通大学出版社, 2013.
- [9] 秦俊奇. 大口径火炮故障分析与故障预测技术研究[D]. 南京:南京理工大学, 2005.

- [10] 左宪章,康健,李浩,等. 故障预测技术综述[J]. 火力与指挥控制, 2010, 35(1): 1-5.
- [11] 周三多,陈传明,鲁明泓. 管理学——原理与方法[M]. 上海:复旦大学出版社, 2003.

- [12] 宋太亮. 装备保障性工程[M].北京:国防工业出版社, 2002.
- [13] 郑显柱,罗建华,何国良,等. 基于信息技术的装备保障业务流程再造研究[J]. 装甲兵工程学院学报, 2008, 22(5): 10-15.

Study on the integrated support engineering management for warship equipment

Zhu Shijian

(Naval University of Engineering, Wuhan 430033, China)

[Abstract] Warship is the weapon equipment with complex structure, large system and technologically intensive. The maintenance for operational readiness and the improvement for battle effectiveness highly depend on the integrated support engineering management. In this paper, the connotation and characteristics of integrated support engineering management of warship equipment were analyzed comprehensively, and the contents of engineering management of integrated support for warship equipment were studied. The engineering management methods summarized in this paper are of important significance to direct the work of integrated support for warship equipment.

[Key words] warship equipment; engineering management; integrated support; theoretical system