

装备综合保障工程

单志伟 等著

国防工业出版社

<http://www.ndip.cn>

第一章 绪 论

第一节 概 述

装备投入使用后能否迅速形成战斗力,在平时训练和战时使用中能否充分发挥其效能,不仅与人员素质和指挥水平有关,还与装备的作战性能和保障特性有着密切的关系。装备的保障特性是指装备保持和恢复战备完好状态、持续完成作战与训练任务的能力,它表现为装备便于进行使用与维修保障,并能在使用与维修的过程中得到充足和适用的保障的特性,装备所具有的这种能力称为保障能力。伊拉克战争和近年来国际上发生的几场局部战争表明,装备的保障能力是装备战斗力的重要组成部分,是保证装备充分发挥、保持、恢复与提高战术技术性能的重要因素。现代战争节奏加快,对抗更加残酷激烈,装备损伤消耗率高,因此对装备保障的依赖程度也越来越大。

一、新装备交付部队后出现的保障问题

为了提高装备的作战能力,以适应现代战争的要求,近年来,我国研制和交付了一大批新型武器装备。这些新装备科技含量有很大提高,战术技术性能大幅度提升,使我军武器装备整体建设水平有了较大的提高。但是,这些新装备在使用中也暴露出保障困难、保障资源不配套、保障费用居高不下、形成保障能力的周期长等一系列问题。究其根本原因,主要是在研制过程中没有或者很少同步综合地考虑装备保障问题。

1. 我军装备更新换代后出现的保障问题,迫切需要开展装备综合保障工程

我军装备的研制大体上经历了从全盘引进、仿制到自主研制

的渐进过程。国产第一代装备,主要是苏联援建的制造厂按提供的装备图纸生产制造的。我军的技术保障体制及维修制度,也都效仿了苏军的模式。因此,在武器装备配发部队的同时,相应的技术保障体制、维修制度以及各类保障资源也都相应到位,并基本能适应装备的使用要求。20世纪60年代以后,我国又自行研制生产了一批装备,但从结构形式和复杂程度上看,基本上与上述装备相当,所需的保障资源也无需较大的改变,与现有体制基本能适应。部队在使用这批国产装备时,也没有出现更多的问题。在“七五”科研规划的执行过程中,我国引进了一批电子设备和先进装备,由于没有同步引进配套的保障要素,出现了装备配发部队多年后,仍不能形成保障能力的局面。进入80年代,我国又陆续仿制和自主研制了一批可称得上“二代”的装备。这批装备在结构上有了很大的变化,性能上也有了很大的提高。但在研制过程中,没有综合考虑装备保障问题,也没有同步开展保障配套建设,导致装备交付部队使用后,由于使用不便、故障频发、维修困难和缺少必要的保障资源,给部队的战备与训练带来了极大的困难。例如某种新装备,由于缺少图纸和技术资料、没有维修制度、缺少必要的检测设备和维修设备、备件得不到保证等原因,导致长期形不成战斗力。某部队在接收新装备后的五年中,经常性地外请排故人员,用于接待外请人员的开支和器材购置费,占新装备事业费的80%以上,给部队造成了极大的负担。可见,这种在研制装备时不考虑装备保障问题的做法,其最终结果是造成装备保障困难,保障费用高昂,难以在短期内形成保障能力和战斗力,甚至会给部队带来沉重的负担。

2. 近年来,装备及时科学地形成保障能力需要综合保障理论的指导

为了促使各种武器装备尤其是新装备形成保障能力,各军兵种都进行了有益的探索和尝试。如传统的经验型保障配套建设的方式、形成保障能力现场会的方式、重点建设形成保障能力的方式等。应该说上述方式对新装备形成保障能力与战斗力起到了显著

的作用,对装备迅速形成保障能力提供了有益的经验。但也应清醒地看到,上述方式在解决保障配套建设方面还存在着一些问题。如何保证保障资源配套建设的科学化,特别是在与新装备同步配套以保证新装备及时形成保障能力、减少新装备保障负担、保证新装备最大的战备完好性和机动性等方面还需要现代保障理论与方法指导,也需要在装备的寿命周期内大力开展装备综合保障工程。

二、序贯工程对形成保障能力的影响

多年来,我国在装备研制过程中,一直采用先研制主装备、后开展保障配套建设的序贯式工程做法,即先由承制部门进行主装备的设计,而后由院校、研究所和部队进行保障配套建设。这种做法在一定的时期内对装备建设起到了积极的作用。但随着新装备技术含量的提高,装备结构、功能愈来愈复杂,也出现了严重制约装备保障能力形成的问题。在这种序贯式的装备研制方式下,装备保障问题是在装备研制结束配发部队以后才开始考虑的,这一方面使得装备保障建设大大滞后于主装备建设;另一方面,很多设计因素会影响装备保障的难易程度,但由于主装备已经定型,很难再从保障的角度影响主装备设计。因此经常出现主装备配发部队多年而不能形成保障能力的情况。

三、国外武器装备高保障水平对我们的启示

早在 20 世纪 60 年代,以美国为代表的军事发达国家就开始提出综合后勤保障的概念,在装备研制中同步综合规划装备保障问题,一方面通过考虑保障问题有效地影响装备设计,使得设计出来的装备便于保障;另一方面,在主装备设计的同时,就开展装备保障配套建设,使得新装备一到部队就能得到及时有效的保障。按照这种思想研制出来的装备,与之前的装备相比,虽然结构更加复杂、性能更加先进,但保障工作却反而更少、更简便。正是借鉴上述经验,近年来,我国在各种型号装备的研制过程中也开始同步考虑和规划装备保障问题,并把这方面的工作称为“装备综合保障工程”。

第二节 装备系统的保障性

装备是用以实施和保障作战行动的武器、武器系统和军事技术器材的总称,主要指武装力量编制内的武器、弹药、车辆、器材、装置等。可见,装备这一概念不仅包括实施作战行动的主战装备,还包括保障作战行动的保障装备、设备、器材、弹药等。主战装备本身并不具备持续的作战能力,还必须依靠由保障装备、设备、器材、弹药和人员等资源通过有机的管理所形成的保障系统,即保障资源的有机组合,从而对主战装备提供及时有效的保障。装备要完成规定的作战与使用功能,就必须依靠与主战装备相匹配的保障系统,二者有机组合起来才能形成装备系统。

武器装备在投入使用后能否尽快形成保障能力,本质上取决于装备系统的保障特性,既要求主装备本身具有便于保障的设计特性,又要求保障系统具有能够对主装备实施及时有效保障的特性,上述特性称为装备系统的保障性。

一、保障性的定义与内涵

保障性是系统的设计特性和计划的保障资源能满足平时和战时使用要求的能力(参见 GJB 451A—2005)。

保障性是装备系统的固有属性,它包括以下两个方面的含义:

(1)装备要具有便于保障的设计特性。装备设计得可靠耐用,操作简便,易于维护、修理,便于检测、装卸、运输,便于补充燃油、冷却液、弹药等消耗品,装备的保障工作自然就会少,并且简便易行。如果装备具有便于使用与维修保障的设计特性,就说明它是好保障的。如装备的可靠耐用、维修方便、充添加挂容易、人员技术要求低、所需要的保障资源品种与数量少等都体现了装备便于保障的特性。

(2)所规划的保障资源应当充足、适用。保障资源是指为保证装备达到平时和战时使用要求所必需的人力、物力和信息等资源,是对装备实施保障活动的物质基础。保障资源通常包括以下八大

类：①装备使用与维修人员；②消耗品和备件；③保障设备；④技术资料；⑤训练保障资源；⑥嵌入式计算机的保障资源；⑦保障设施；⑧包装、装卸、储存和运输保障资源。所规划的保障资源在品种和数量上能满足装备的使用与维修需求，则说明所规划的保障资源是充足的；所规划的保障资源与主装备相匹配，装备使用与维修所需要的保障资源都在规划的范围之内，而且所规划的保障资源都是装备使用与维修保障所必需的，则说明所规划的保障资源是适用的。

如果所规划的保障资源品种和数量不充足，就会因等待保障资源而延误保障行动；如果所规划的保障资源不适用，要么出现保障资源不充足而延误保障行动的现象，要么出现保障资源过剩而造成经济效益低下的现象，甚至两种情况同时发生。如保障资源配置的品种与数量较多，但利用率较低，并且仍然缺少部分保障资源，这都是保障资源配置不合理的表现。

二、保障性与其它设计特性的关系

保障性是装备便于保障的属性的综合体现，它受到各种设计特性的影响和制约。可靠性、维修性和测试性等都是装备的固有设计属性，保障性则是装备系统的固有属性，它们都是装备综合性能的重要组成部分。它们从不同侧面反映了装备的综合性能，要通过不同的专业工程进行设计、分析和评价。同时，为了以最低的或可承受的寿命周期费用实现装备的战备完好性目标，可靠性、维修性和测试性等设计特性与保障性之间必须是协调的，它们之间存在着相互影响、相互制约的关系，各专业工程都是系统工程过程的不可分割的组成部分，相互之间通过接口关系而相互作用和影响。

装备系统的保障性是通过在装备的寿命周期内开展综合保障工作(确定保障性要求、进行保障性分析、综合考虑保障问题，使保障考虑影响装备设计，同步规划保障资源，建立经济有效的保障系统等)赋予装备系统的固有属性。综合保障工程与可靠性、维修性、测试性工程等是不同的专业工程。在系统工程过程中，综合保

障工程与可靠性、维修性和测试性工程之间相互作用并存在着接口关系。如在保障性分析过程中需要可靠性、维修性、测试性分析、预计和分配等的结果,而保障性分析的结果可能又会反过来影响可靠性、维修性、测试性的要求和设计。

从设计属性的角度讲,保障性和可靠性、维修性、测试性有着共同的目标,即提高装备的战备完好性、可用性,保证任务成功和减少维修人力与保障费用,因而它们之间既相互影响和制约,又必须是相互协调的,它们统一于寿命周期费用和战备完好性目标。如以使用可用度(A_0)作为战备完好性的度量参数,若不考虑待命时间、不工作时间、反应时间和管理延误时间,则保障性与可靠性、维修性(含测试性)之间存在如下关系:

$$A_0 = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR + MPT + MLDT} \quad (1-1)$$

式中 MTBF——平均故障间隔时间,可靠性的基本参数之一;

MTTR——平均修复时间,维修性的基本参数之一,反映了修复性维修的难易程度;

MPT——平均预防性维修时间,维修性的基本参数之一,反映了预防性维修的难易程度;

MLDT——平均保障延误时间,反映了所规划的保障资源的充足与适用程度及保障系统的效能。

式(1-1)较为清晰地描述了装备的战备完好性(使用可用度)水平与装备的可靠性、维修性(含测试性)水平以及所规划的保障资源的充足与适用程度和保障系统效能之间的关系。当然如果考虑待命时间、管理延误时间等因素,上述关系可能更为复杂一些,但只要能把各类时间统计清楚,仍然能够清楚地描述它们之间的关系。

三、落实装备保障性的方法

要使装备系统具有良好的保障性,就要在装备的寿命周期内开展装备综合保障工程。通过开展保障性分析,综合考虑保障问题,使保障考虑影响装备设计;通过同步规划保障资源,建立经济

有效的保障系统,对装备实施及时有力的保障。

第三节 综合保障工程的基本概念

一、综合保障工程的定义

综合保障工程是在装备研制全过程中为满足战备和任务要求,综合规划装备所需的保障问题,在装备部署使用的同时以可承受的寿命周期费用提供与装备相匹配的保障资源和建立有效的保障系统所进行的一系列技术与管理活动,有时也简称为综合保障工程或者综合保障。

装备的保障性是通过开展装备综合保障工程来落实的。开展装备综合保障工程要达到两个目的:一是通过考虑保障问题对装备设计施加影响,使装备设计得便于保障;二是通过同步规划和获取保障资源,建立保障系统,对装备实施经济有效的保障,使所部署的装备能够得到保障。

保障系统是在装备寿命周期内用于使用和维修装备的所有保障资源及其管理的有机组合,是为达到既定的保障性目标使所需的保障资源相互关联和相互协调而形成的一个系统。虽然在规划保障的过程中,各类保障资源是根据装备战备完好性目标而研制和选用的,但只有保障资源还不能直接形成保障能力,需要将所有的使用与维修保障资源有机地组合起来,形成保障系统,才能充分发挥每项资源的作用。保障系统是保障资源及其管理的有机组合,这种组合不是简单的叠加,而是资源结合相应的管理,只有通过合理的管理,才能将分散的各类保障资源组成具有完整使用与维修功能的系统。通过在装备研制过程中考虑保障问题,影响装备设计,使所设计的装备具有便于保障的特性;将装备研制过程中同步规划和获取的保障资源有机地管理起来,形成与主装备相匹配的保障系统,才能对装备实施保障,使装备在使用中得到经济有效的保障。

二、综合保障工程的主要工作任务

为了实现上述目的,装备综合保障工程主要应完成如下几个方面的任务:

- (1)提出科学合理的装备保障性要求;
- (2)有效地将保障考虑纳入装备系统设计;
- (3)规划并获取所需的保障资源;
- (4)在使用阶段以最低的费用对装备实施保障。

三、综合保障的研究对象

装备在执行作战与使用任务时所需要的保障工作是多方面的,比如侦察、伪装、通信、气象、测量等作战保障,生活物资供应、医疗保健和救护等后勤生活保障,装备的储存、运输、加添燃料、补充弹药、检查、测试、维护、修理等装备保障。装备综合保障工程研究的是装备保障。

装备保障是指为使装备处于战备完好状态并能持续完成作战任务所需的保障工作。装备保障工作的多寡与难易程度,与装备研制中所赋予的设计特性密切相关。实施装备保障所需的保障资源,应当在装备研制过程中同步规划,确保与装备相匹配。装备综合保障工程主要研究如何规划和实施装备保障,使装备与其保障系统相互匹配,从而发挥出最佳的使用效能。

本书中所指的装备保障包括使用保障与维修保障两大类。

使用保障是指为保证装备正确操作动用以便能充分发挥其作战性能所进行的一系列保障工作,如装备封存与启封、储存与运输、使用前检查、加添燃油和冷却液、补充弹药等。维修保障是指为了保持和恢复装备完好的技术状况所进行的保障工作,如装备的预防性维修、修复性维修(修理)、战场抢修、器材供应等。使用与维修保障工作都需要相应专业人员的配备与训练、物资保障以及一套完整的系统,才能得以有效实施。装备是否便于进行使用与维修保障,在很大程度上取决于装备的设计特性,而装备在使用与维修的过程中能否得到及时有效的保障,则取决于保障资源的充足与适用程度,或者说取决于保障系统的能力。比如,加注燃油

的速度既与油路的结构设计有关,又与加油设备的性能有关;再如,部件的拆装时间既与装备的结构设计有关,也与拆装工具设备的性能有关。因此在装备研制时就要考虑装备的使用保障和维修保障问题,一方面影响装备的设计,使之设计得便于进行使用与维修保障,以及使得使用与维修保障工作少而且简单;另一方面,还能同步规划使用与维修保障所需的资源,使之能满足装备使用与维修保障的需要,并且与主装备相匹配。

对于装备使用保障,在研制阶段要考虑的因素举例如下:

(1)所设计的装备要便于操作,减少操作人员的数量,易于实施人员的训练,操作手不需要过高的文化水平,易于补充更替;

(2)能迅速有效地供应能源,如装备所需的能源要尽量标准化与通用化,以减少供应的品种和数量,燃油的加注应迅速有效,并有与装备使用要求相匹配的加注设备;

(3)有完善和适用的使用保障技术文件,使用操作文件应简单明确,图文并茂并与装备的技术状态相一致;

(4)使用中所需的检测设备及工具便于操作、携带和运送;

(5)适用于规定的运输方式和运输工具;

(6)装备具有自保障能力(如机载辅助动力、机载制氧设备等)、自救能力和适应特殊环境的能力等的考虑;

(7)具有良好的弹药加挂和补充能力;

(8)装备能合理和方便地储存,并保证质量完好;

(9)装备有适用的场站、仓库、码头等设施。

对于装备维修保障,在研制阶段要考虑的因素举例如下:

(1)制定合理的维修保障方案,以便规划维修所需的资源和保障要求;

(2)力求减少预防性维修的工作量,特别是基层级维修,以减少维修停机时间和维修人员、设备、器材等的配备;

(3)便于进行修理更换,并尽量采用通用和简单的工具、设备;

(4)提供与装备技术状态一致且简明适用的维修技术文件,以便统一维修要求和指导维修人员操作;

(5)易于实施维修人员的训练,维修人员不需要过高的文化水平,易于更替补充;

(6)战场维修所需配套工具及设备应便于使用、携带和运输或便于随同战斗部队转移;

(7)维修备件配套定额和供应方案应力求标准化,减少供应品种和数量;

(8)有与各维修级别相适应的固定设施及相应的维修设备。

四、装备综合保障工程的特点

从上述对装备综合保障工程的定义、目的、主要任务和研究对象的描述可以看出,装备综合保障工程具有如下特点:

1. 装备保障与装备研制同步进行

过去,在装备研制过程中通常采用序贯式工程,一般都是在装备研制出来以后,才开始考虑其保障问题。采用这种方式研制出的装备,不仅使用与保障困难、保障费用高,而且配发到部队以后长期不能形成保障能力。开展装备综合保障工程,就是要改变上述状况,使装备保障与装备研制同步进行。在装备研制过程中综合考虑保障问题,影响装备设计,确保所设计出的装备便于保障、好保障;同步规划保障资源,保证在装备交付部队使用的同时,同步提供保障资源,建立经济有效的保障系统,把装备保障好。为此,在装备立项和论证时,就应开始进行保障问题的研究和论证工作,装备设计和保障系统设计要同步进行,并相互协调。在装备定型试验前,保障资源的研制工作也应完成,以便保证装备和保障资源同时配套进行试验与考核。在装备交付部队试用时,应同时对装备与保障系统进行考核评估。在装备部署使用时,与之相适应的保障系统也应形成,这样才能有效地保证装备尽快形成保障能力和战斗力。图 1-1 说明了装备综合保障工程与序贯式工程的本质区别。

2. 时刻考虑降低装备系统的寿命周期费用

寿命周期费用是指装备系统在预计的寿命周期内,为其论证、研制、生产、使用和退役处理所支付的一切费用之和。寿命周期费

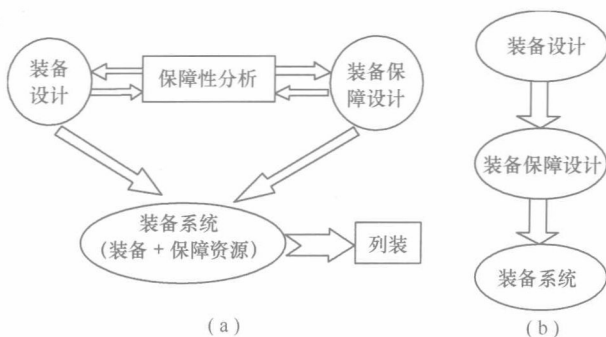


图 1-1 装备综合保障工程与序贯式工程的对比

(a)装备综合保障工程；(b)序贯式工程。

用的基本构成是购置费和维持费，维持费又包括使用费和维修费。随着装备现代化程度的日益提高，装备的购置费用也日益昂贵；而为保证装备正常使用所需要的保障费用，更是以惊人的速度增长，这使得装备的费用需求与所能提供的有限军费间的矛盾十分突出。以往，人们更多把关注的目光聚焦在一次性支付的购置费上，而忽视了装备使用过程中陆续支出的使用与维修保障费用。一些统计资料表明，装备的寿命周期费用中，使用与维修保障费用通常占到 60% 左右，有的甚至高达 70%~80%。这意味着降低寿命周期费用的关键在于控制装备的保障费用。因此，在开展装备综合保障工程的过程中，要不断地在装备作战性能、保障性、进度和寿命周期费用之间进行分析与权衡，在论证和研制阶段就找出影响保障费用的主导因素并加以研究和解决，在保证使用要求和充分利用现有保障资源的前提下，有效地控制保障费用的增长，保证以最低的寿命周期费用实现装备的最佳效能。图 1-2 显示了三种装甲装备寿命周期费用中各主要构成项的比例关系，表 1-1 列出了上述三种装甲装备购置费和每公里维修费之间的相对比例关系。从中不难看出，XM-1 坦克的购置费最高，但是其使用与维修保障费用却相对较低，尤其是每公里维修费要大大低于 T54 坦克和 M60A3 坦克。必须指出的是，XM-1 坦克是世界上最早实

施装备综合保障工程的坦克,这充分说明开展装备综合保障工程能降低装备系统的寿命周期费用。

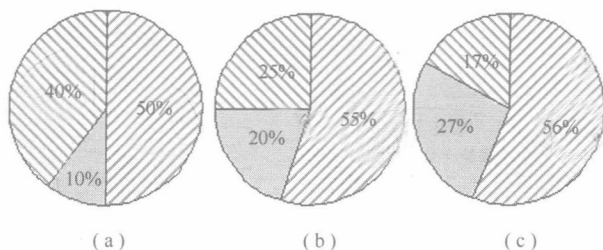


图 1-2 三种坦克寿命周期费用比例
(a)T54; (b)M60A3; (c)XM-1。

▨—使用费; ▨—维修费; ▨—购置费。

表 1-1 三种坦克费用比较

坦克型号	T54	M60A3	XM-1
费用项目			
购置费	1	3.9	5.02
维修费/km	1	0.97	0.66

此外,一些研究成果还表明,在装备研制早期做出的各种决策,对装备设计和寿命周期费用的影响很大。美军曾得到如图 1-3 所示的研究成果:装备的寿命周期费用的高低主要取决于论证、方案和研制阶段,在生产和使用阶段,已很难对装备寿命周期费用的改变产生重大影响。从图 1-3 可以看出,到论证阶段结束时,大体上已经决定了寿命周期费用的 70%;到方案阶段结束时,已决定了寿命周期费用的 85%;到研制阶段末期,已决定了全部费用的 95%;到装备交付部队使用时,对寿命周期费用的影响就十分有限了。这就是说,如果在论证和研制阶段不考虑装备保障问题,到装备研制完成后,就难以对装备系统的寿命周期费用施加影响,使用阶段高昂的保障费用也难以降低。同时,从图 1-3 中我们还应注意到,在研制阶段结束时,实际累积消耗的费用只占寿命周期费用的 20%左右。这既说明在装备研制早期开展装备综

合保障工程能大幅降低寿命周期费用,也从另一个侧面说明了在装备研制过程中同步规划保障问题的重要意义。

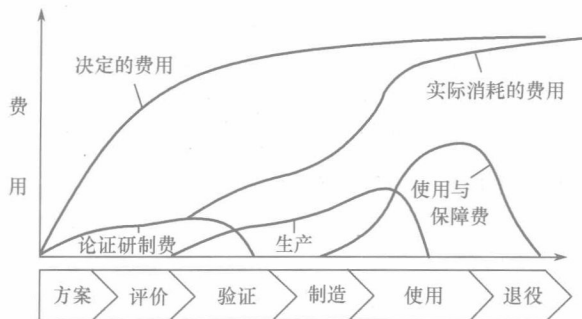


图 1-3 装备不同寿命周期阶段决定的费用
与实际消耗的费用比较示意图

3. 采用系统工程原理和系统分析方法

保障性是装备系统的特性,装备综合保障工程作为落实装备系统保障性的工程活动,必然是装备系统工程过程的组成部分。系统工程是处理系统问题的工程,它既是一个技术过程,又是一个管理过程。装备综合保障工程是一门多专业的综合性学科,它既要解决与保障有关的设计问题,又要解决保障资源的规划、获取和保障系统的建立问题,还要求做到保障系统、保障资源和武器装备间的最佳匹配。因此在装备研制过程的各个阶段,都应采用系统分析的方法对装备与保障系统及其各组成要素间不断地进行分析和综合协调,只有这样才能以最低的费用提供对装备的保障。在装备综合保障工程的管理与技术活动中,无处不体现着系统工程的思想 and 原理,而保障性分析则是各种系统分析方法的综合运用。

4. 以装备系统的战备完好性为最终评价目标

通过装备综合保障工程后,装备是否便于保障、所规划的保障资源与建立的保障系统是否经济有效都需要在寿命周期过程中不断地加以评价,而最终要以装备投入使用后是否能形成保障能力来评价。而战备完好性是评价装备保障能力的量化指标,因此,装备综合保障工程开展效果的好坏,最终要以装备系统战备完好性

水平的高低来评价。

五、综合保障工程与装备技术保障

《中国军事百科全书》中对“装备技术保障”的定义是：“为使军事装备性能完好所采取的技术措施，简称技术保障。主要包括装备的维护、修理、改装、检查等。……全面、及时地实施装备技术保障，对保持、恢复和改善装备性能、巩固和提高部队战斗力具有重要作用。”1997年版中国人民解放军《军语》中给出的定义是：“为保持和恢复武器装备良好技术状态而采取的技术措施与进行的相应活动的总称。”可见，装备技术保障是为了保证现役装备处于战备完好状态，并能持续完成作战与训练任务所进行的使用与维修技术和管理活动。而装备综合保障工程则是在新装备研制时同步综合考虑保障问题使保障影响设计，并同步规划保障资源保证在装备交付部队的同时提供配套的保障资源。二者之间的本质区别在于：①装备综合保障工程贯穿于寿命周期全过程，而装备技术保障仅是装备使用阶段的工作；②装备综合保障工程强调从装备研制一开始就考虑装备的保障问题，并在研制中同步赋予装备系统“便于保障(好保障)”和“得到保障(能保障好)”的能力，为装备形成保障能力奠定良好的“先天条件”。而装备技术保障则侧重于通过一系列使用与维修措施及其管理活动，保持和恢复现役装备的完好状态，为装备提供有力的保障，属于“后天养育”的工作。

装备综合保障工程和装备技术保障有着共同的目标，即提高装备的战备完好性水平和保障能力。开展装备综合保障工程是有效实施装备技术保障的基础和前提，只有装备本身设计得便于保障，在使用中能获得所需的保障资源，并建立起协调匹配的保障系统，才有可能经济有效地实施装备技术保障。在新装备研制过程中开展综合保障工程所制定的保障方案，以及进而形成的使用与维修制度，是对该装备在使用阶段实施技术保障工作的基本依据。通过开展装备综合保障所规划并提供的保障资源，是实施装备技术保障的物质基础。另一方面，在实施装备技术保障工作的过程中，产生的大量有关装备使用和维修的信息，可为新研装备开展综

合保障工作提供可借鉴的经验和数据。

六、综合保障工程的组成要素

装备综合保障工程要解决的问题涉及很多方面,既有与保障有关的装备设计问题,又有大量类型各不相同的保障资源的规划与研制问题,并且要把这些方面的问题相互协调起来。装备综合保障工程是一个由很多专业组成的综合性学科,这里所说的专业,是指承制方或订购方内部为开展综合保障工作,对各种不同工作门类的专业分工,通常将这些专业分工称为装备综合保障工程要素。装备综合保障工程的组成要素通常包括以下几方面:

1. 规划保障

规划保障作为装备综合保障工程的组成要素之一,是指在装备寿命周期中从确定保障方案到制定装备保障计划的工作过程。保障方案是保障系统完整的总体描述,它应满足装备的保障要求并与设计方案及使用方案相协调,一般包括使用保障方案和维修保障方案。简单地说,保障方案就是装备保障的预案,它是对装备保障工作总体上的概要性说明,是落实装备保障性要求和实现保障性目标的总体规划。它实质上描述了装备在什么时机、什么级别、对何种产品、进行什么样的保障工作。可以看出,保障方案规划了对保障对象应进行什么样的保障工作,并不涉及具体的保障资源,但是它最终又是通过保障资源来实现的,它是确定保障资源需求的重要输入条件。保障计划是装备保障工作的详细说明,一般包括使用保障计划和维修保障计划。保障计划是对实现保障方案所规划的各类保障工作的主要要求、内容、所需资源以及操作程序等的详细说明。规划保障包括规划使用保障、规划维修保障和规划保障资源。规划保障是装备综合保障工程的重要工作内容之一。

2. 人力与人员

人力与人员作为装备综合保障工程的组成要素之一,是研究、确定平时和战时使用与维修装备所需人员的数量、专业与技术等级要求,以及这些人员的考核与录用的各项工作。人员是使用与

维修装备的主体,是战斗力的重要组成部分。使用与维修人员具有的技能应与装备的特点和装备使用与维修工作的技术复杂程度相适应,因此,人力与人员在装备研制过程中必须加以规划考虑。

3. 供应保障

供应保障作为装备综合保障工程的组成要素之一,是确定装备使用与维修所需消耗品和备件品种与数量,并研究它们的筹措、分配、供应、储存、运输、调拨以及装备停产后的备件供应等问题的各项工作。供应保障是装备综合保障工程中影响费用和效能的重要专业工作。

4. 保障设备

保障设备作为装备综合保障工程的组成要素之一,是指为规划装备使用与维修所需各种设备而进行的工作。在装备研制过程中,不仅要考虑保障设备的品种、规格与数量,研究它们的技术性能和平战结合及部队条件下使用的可能性,还要考虑这些保障设备本身的使用和维修保障问题。这是保障资源规划中占用工作量最大的一项专业工作。

5. 技术资料

技术资料作为装备综合保障工程的组成要素之一,是指为编制和提供使用与维修所需要的技术资料而进行的专业工作。技术资料是以手册、规范、指南、说明书和工程图样等形式记载的技术信息,这些技术信息可以是纸质的,也可以是电子的。目前技术资料正在向交互式电子技术手册的方向发展。

6. 训练和训练保障

训练和训练保障作为装备综合保障工程的组成要素之一,是为训练装备使用与维修人员制定所需的训练计划、课程设置、训练方法和提供教材与训练设备,以及筹划教员与选调学员等工作。

7. 计算机资源保障

计算机资源保障作为装备综合保障工程的组成要素之一,是指为使用与维修装备上的嵌入式计算机系统,规划与提供所需的硬件、软件、检测仪器、保障工具、文档等而进行的工作。随着装备