

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2010.09.005

# 美军基地级维修核心能力研究

王俊伟<sup>1</sup>, 吴纬<sup>2</sup>

(1. 装甲兵工程学院 训练部, 北京 100072; 2. 装甲兵装备技术研究所, 北京 100072)

**摘要:** 基地级维修是美军得以维持其军队领先地位的重要保证, 通过对美军基地级维修核心能力的定义、需求计算、工作量分配及基地级维修的合同商保障等内容研究, 提出了 4 点建议: 强化认识, 提高对基地级维修建设的重视程度; 深入研究, 抓好基地级维修改革顶层设计; 扎实工作, 做好维修基础数据积累; 平战结合, 提高应对多元要求的能力。

**关键词:** 基地级; 装备维修; 核心能力

**中图分类号:** C934 **文献标识码:** A

## Research on American Depot-Level Maintenance Core Ability

Wang Junwei<sup>1</sup>, Wu Wei<sup>2</sup>

(1. Dept. of Training, Academy of Armored Force Engineering, Beijing 100072, China;

2. Research Institute of Armored Equipment Technology, Beijing 100072, China)

**Abstract:** The American depot-level maintenance ensures the American army's leading role. Based on researches of defining the American depot-level maintenance ability, requirements assessing, work distributing and maintenance contract dealers supporting, introduce four suggestions: to enhance the awareness, giving more emphasis on depot-level maintenance building; to do further research on top reforming designs in depot-level maintenance, to do deeper work, accumulating the basic data about depot-level maintenance; to combine the routine work with the work at war, developing the ability to satisfy multiple-requirements.

**Keywords:** depot level maintenance; equipment maintenance; core ability

### 0 引言

苏联的解体和冷战的结束使得美国军事的角色和政策发生了改变, 对冷战结束后的威胁评估导致了现役兵力和国防开支的大幅缩减。资金的减少迫使美国国防部 (Department of Defense, DOD) 对其所有的项目都进行评审, 以确保其花费的资金可以取得最大的收益。目前, 美军的维修体制正由原来的四级 (分队级、直接支援、全般支援和基地级) 逐渐向两级 (野战级和基地级) 或三级 (分队级、直接支援级和基地级) 转变; 同样地, 投入到基地级维修的预算部分也大幅度减少。美军为确保其军队核心力量的维持得以保障, 对基地级维修作了大量详尽的规范。因此对美军基地级维修核心能力进行研究, 能为我军装备保障建设和发展提供借鉴。

### 1 基地级维修

基地级维修主要负担装备的重置和翻修工作, 是 DOD 维修系统的最高级别。它使用工业类型的生产线, 要求最精密的工具、检测设备和技能, 由文职技术人员在固定的设施上执行工作。涉及对武器系统、设备成品、零件、部件、组件和子组件,

进行大修、升级、重建、检测、检查和必要改造的装备维护或修理。基地级维修也包括软件维护的各个方面、因修改而引起的零部件的安装和对直接支援级维修机构、使用单位和其他单位的技术支援<sup>[1]</sup>。

参考文献[2]中对基地级维修的定义是: 国防部各单位内部建立或维持的建制基地级维修活动和物理能力, 是为确保一个稳定的、受控的技术能力和资源来源, 以满足参考文献[1]明确的军事需求。之后, 适当地维持这些活动, 为战争、紧急情况和应急活动提供后勤保障, 并在平时以有成本效益的方式运行。

DOD 基地级维修系统目前由 22 个基地组成 (之前是 36 个)。这些基地是对 53 000 辆战斗用车辆、514 000 辆轮式车辆、372 艘舰船和 17 300 架飞机提供维修保障的重要组成部分<sup>[3]</sup>。

### 2 “核心” 和 “核心能力”

综合美军近年来国防费用和装备费用开支数据, 可以看出寿命周期维修 (基地级维修是其一个子集) 费用是系统采办费用的 2 倍。DOD 每年为基地级维修保障拨款大约 130 亿美元到 140 亿美元, 占国防预算的 5%, 维修费用的 26%~30%。所以, 从

收稿日期: 2010-05-24; 修回日期: 2010-06-04

作者简介: 王俊伟 (1972-), 男, 山西人, 博士, 从事装备保障人力需求分析研究。

基地级维修节省资金的潜力是非常可观的。但要在军队“核心能力”得到保障的前提下“节约”<sup>[4-5]</sup>。陆军的核心项目有艾布拉姆坦克、布莱德利战车和爱国者导弹发射装置。依据法律, 陆军必须维持对这些设备进行基地级修理的能力<sup>[6]</sup>。

就DOD下的各个基地而言, 核心是指保障国防规划指导(目前指两大地域冲突想定)里规定的最激烈的应急情境组合所必需的最小的基地规模、人员、技能和车间设备的组合<sup>[1]</sup>。

DOD针对作为确保及时有效应对动员、国防应急情况和其他应急要求所需要的准备好的、受控的技术能力和资源来源的政府拥有政府运营的设施所维持的基地级维修能力(包括人员、设备和设施)为核心能力<sup>[2]</sup>。

### 3 确定基地级核心能力需求

1) 这部分计算包括每一国防部单位操作的所有武器系统和设备, 而不考虑实际在哪里执行。如图1, 起点是国防部长办公室发布的规划指导, 就是为了确定执行参谋长联席会议(JCS)制定的应急想定所必需的全部的国防部兵力结构。

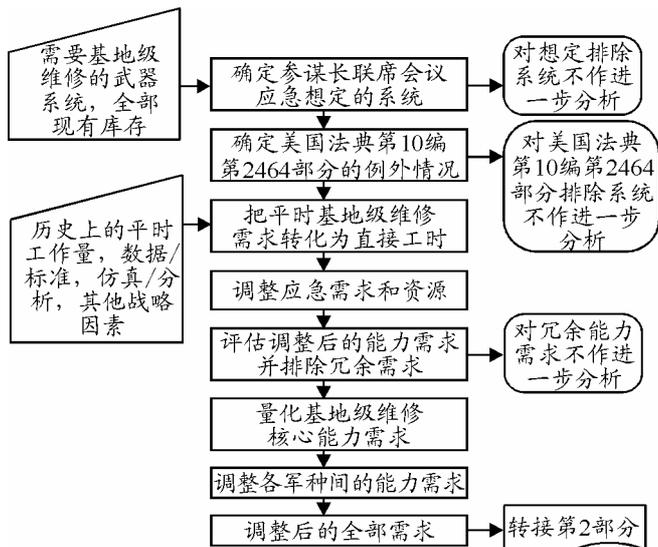


图1 第1部分—核心需求确定

2) 记录被确定的适用武器系统和被排除的任何武器系统。对于剩下的武器系统, 每年的平时基地级维修能力需求都用直接工时(DLH)进行计算。

3) 确定应急需求和来源调整要考虑在一个应急行动的不同阶段(例如: 准备/战备、维持和重建)的适合的“涌浪”因素。确定每组具体环境最合适的复合“涌浪”调节。之后, 对全部的基地级维修能力需求进行评估, 以确定他们是否还包括冗余的系统。比如, 一个国防部单位可能会发现自己拥有

的某个具体系统的修理能力完全能满足另一个系统的修理需求。排除完冗余系统之后, 所有剩下的需求都被确定为基地级核心能力需求, 表示为直接工时(DLH)。关于每一步结果的适用信息, 都应该被记录到国防部基地级维修核心工作表里。

### 4 分配基地级维修工作量

确定维持基地级维修核心能力需求所必需的工作量。将维持核心能力需要的基地级维修工作量减去全部公共部门资助的工作量, 剩下的即是维持核心能力需求关于修理决策来源所必需的那些工作量。这一部分确定了每一国防部单位内公共部门基地级维修工作量的最低级别。这些数据也可以用于协助确定基地级维修资金总额。其中, 基地级维修资金总额必须按照参考文献[6]关于确定初始作战能力(IOC)的4年内需求进行确定。图2是关于工作量分配的一个流程图。这一过程中, 每一步结果的适用信息也同样记录在国防部基地级维修核心能力工作表里。

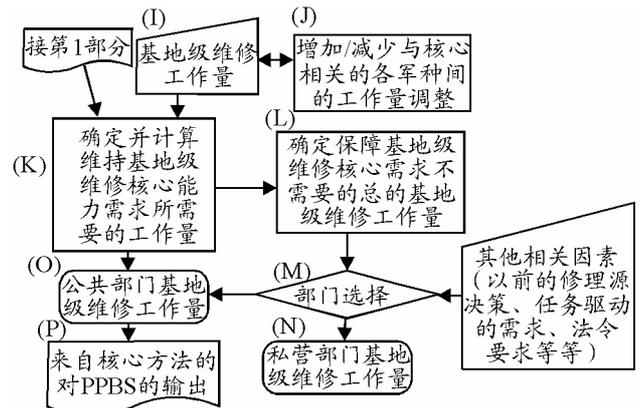


图2 工作量分配

基地级维修核心能力需求判定方法用于确定每一国防部单位所必需的国防部基地维修核心能力和维持这些能力所需的工作量。这一方法也可以用于评估个别项目或过程、武器系统或适用的能力类型的需求。这一方法中涉及的计算由拥有基地级维修资产的国防部单位完成, 并被分成2个部分。第1部分用直接工时(DLH)确定基地级维修核心能力需求, 并在军种内部需要考虑的事项上进行调整。第2部分确定有成本效益的保障核心能力需求(表示为直接工时(DLH))所必需的基地级维修工作量。另外, 已经制定的流程图和工作表要与这一方法的各个部分相对应。

### 5 基地级维修的合同商保障

为降低费用, DOD日益以第三方公司代替自己

的各个基地来执行基地级维修。目前的基地级维修由公共部门（国防部建制基地）和私营部门（第三方公司）保障共同完成。美国法典第10卷规定了如何管理基地级维修。

公私混合完成基地级维修具有 3 个优势：竞争、费用和战备。总审计局（GAO）认为公私修理源的竞争是导致基地级修理费用减少的主要原因，不仅减少了公共部门的费用，也减少了私营部门的费用。目前，基地级维修比之前便宜了 62%。维持建制能力可以确保 DOD 同时能保障两大主要区域冲突的要求，有合同商参与的保障又使得各基地将能迅速地根据“涌浪”进行调整以满足增加的工作量要求，使基地级维修可以满足国会的战备要求。

但这些优势的获得也得付出代价。1) 因为在获得基地维修方面存在很多选择，决策人员不依赖现有资源完成一个全方面的费用比较分析将更耗时、更费钱；2) 维持具有同时保障两大主区域冲突要求的能力的建制基地系统，基地必须有冗余能力。目前，评估的冗余能力是 40%~45%；即各建制基地必须保持的 40%~45% 的冗余力也得要 DOD 自己“买单”，因此，实际上并未“省掉”62% 的经费。

鉴于此，DOD 开始寻找公私混合模式作为基地级维修的备选方法，比如使用第三方公司来完成所有的基地级维修。使用第三方后勤公司来提供后勤保障即所谓的外包。就是把以前在基地履行的职能交给外面的供应商来完成。但外包的效益和效果却一直纷争不断，国防科学委员会（DSB）和武装部队任务和角色委员会认为外包可以降低费用、提高战备完好性，而总审计局（GAO）对这一主张持有异议。

但无论是公私混合模式还是外包模式，都导致采办项目经理无权购买设备的技术数据，看似省了不少经费，但建制基地也将失去修理设备需要的工程图纸和信息，长远看将影响国防部申请未来基地修理的竞争力。

## 6 对我军装备保障建设的启示

虽然美军的基地级维修还存在许多问题和不确定性，制度上也有一些不足甚至是隐患，但它是经历过近期多次战争，尤其是信息化战争考验的，无论是理论研究还是实践经验都明显领先于其它各国，学习美军基地级维修建设的成功经验与做法，对我军深入研究装备保障建设理论，推进基地级维修改革具有重要的启示作用：

1) 强化认识，提高对基地级维修建设重视程度

美军认为基地级维修核心能力的保持是对军队“核心能力”保持的重要保证，所以，尽管美军要为其基地级维修近 50% 的冗余力量买单，但作为美军装备保障的最可靠力量，基地级维修的地位得到了应有的重视。从保障需求上看，由于我军的装备管理采用战备和训练分管（以装甲车辆为例，战备车教练车比例为 7:3），能满足平时装备训练保障，如提高教练车使用比例或转入战时状态，目前的维修能力将受到极大的考验。从保障要求上看，装备保障已由机械化条件下的前方作战、后方保障转向为与作战行动高度融合、一体联动。基地级维修不仅承担着技术条件要求高、故障状况复杂的修理工作，基地级维修机构还负有储备维修骨干，决策专家的任务，其在装备保障工作中的地位应予以足够的重视，应加大对相关理论的研究。

2) 深入研究，抓好基地级维修改革顶层设计

在信息化条件下，战争呈现出网络化、一体化的发展趋势，要求保障系统全纵深实现无缝衔接。美军装备维修保障理论、保障技术、保障体系的建设都取得了明显的发展，维修级别也由原来的四级向两级转换，维修保障是靠前换件、靠后修理。我军的装备保障研究开展的较晚，近 20 年来军队也一直处于和平环境，没有更多的现代化战争的经验。对纷沓而来的美军经验既不能简单的“拿来主义”，亦步亦趋；也不能自以为是，闭门造车。应从全局出发，改变以往“从下而上”由维修机构根据自身需求提项目、跑机关、各自为战的流程，转为“从上而下”抓总体、保重点、全局谋划，系统地抓好基地级维修改革顶层设计与工作。

3) 扎实工作，做好维修基础数据积累

通过对美军基地级装备维修核心能力建设的研究可以看出，美军非常重视数据积累和挖掘工作，和美军的其它维修需求方法一样，由于有着深厚扎实的数据作支撑，基地级维修需求计算用的是最简单的四则运算，但结论却让人信服。在这方面我军应做好协调、立法工作，彻底解决数据采集困难、准确度不高、共享渠道不畅的问题。

4) 平战结合，提高应对多元要求的能力

不论是信息化条件下诸军兵种一体化联合作战，还是非战争军事行动，对装备保障的要求都将既紧急又多元。比如，行动的实施可能在一点或多点、一线或多线、一个区域或多个区域，也可能在多点、多线、多个区域同时展开。此时，仅依靠自我保障能力是不够的，必须走军民兼容、平战结合

的保障路子。

### 7 结束语

对我军而言, 虽然装备保障工作开展得较晚, 但可以吸取美军的成功经验, 根据装备保障专业相近、技术需求相似, 费用经济等原则发展基地“一专多能”的保障能力, 改变以往基地级维修机构只针对专项装备进行维修保障的局面。选择适合项目、适当规模、适度引入竞争, 将部分保障任务通过军地双方合作, 或通过竞争直接外包给民间机构完成, 达到发展民间保障力量, 储备保障骨干、节约保障经费、应对多元化要求的目的。

### 参考文献:

[1] DoD Directive 4151.18. Maintenance of Military Materiel[Z/OL].<http://www.dtic.mil/whs/directives/corres/pdf/415118p.pdf>, 2004, 31(3).

[2] DoD Instruction 4151.20. Depot Maintenance Core

\*\*\*\*\*  
(上接第8页)

由式 (2) 得:  $P_e = \frac{1}{6} \times \frac{8}{9} + \frac{5}{12} \times \frac{100}{300} + \frac{5}{12} \times \frac{900}{1200} = 0.60$ ,

由式 (3) 得:  $R_m = 1 + \frac{70}{3} \times 1 \times \sqrt{4} = 47.67$ , 由式 (4) 得:

$P_a = 0.2 \times \frac{8}{15} + 0.4 \times (1.0 + 0.90) = 0.87$ 。把上述相关数据带

入式 (1) 得静态条件下单机对地攻击作战效能为:

$D_{静} = [\ln(2000 \times 0.60 \times 47.67 \times 0.75) + \ln(4.5 \times 0.87)] \times 1.15 = 13.84$ 。

由式 (8) 得:

$$\begin{cases} P_{ke1} = 0.75 \times 0.95 \times \left[ 1 - \left( 1 - \frac{6}{2\pi \times 2^2 + 50} \right)^{40} \right] = 0.69 \\ P_{ke2} = 0.85 \times 0.98 \times \left[ 1 - \left( 1 - \frac{12^2}{2 \times 4.25^2 + 12^2} \times 0.95 \right)^2 \right] = 0.78 \end{cases}, \text{ 由}$$

式 (7) 得:  $P_1 = 1 - (1 - 0.69) \times (1 - 0.78) = 0.93$ , 由式 (9) 得:

$P_2 = C_4^2 \times 0.85^2 \times (1 - 0.85)^2 + C_4^3 \times 0.85^3 \times (1 - 0.85) + C_4^4 \times 0.85^4 = 0.988$

, 由式 (6) 得:  $\alpha = 0.93/15 = 0.062$ ,  $\beta = 0.988/9 = 0.11$ 。

把上述相关数据带入式 (5) 得动态条件下单机对地攻击作战效能为  $D_{动}$ :

$D_{动} = \frac{0.11 \times 30}{0.11 + 0.062} + \frac{0.11}{(0.11 + 0.062)^2} \times [e^{-(0.11 + 0.062) \times 30} - 1] = 15.49$ 。

由式 (12) 得  $\bar{R}$  为:

$\bar{R} = \frac{8-1}{0.05 \times 0.5 \times (8-1.5)} \times e^{\frac{[(1.5-1) \times \ln(0.01)]}{8-1}} \times \left\{ 1 - e^{\frac{[-0.05 \times 0.5 \times (8-1.5)]}{8-1}} \right\} = 0.71$ 。

则由式 (13) 得人-机作战系统对地攻击作战效能  $D$  为:

Capabilities Determination Process[Z/OL].  
<http://www.dtic.mil/whs/directives/corres/pdf/415120p.pdf>, 2007, 5(1).

[3] John R. Withers. Contracting for Depot-Level Maintenance—CPT[OL].  
<http://www.almc.army.mil/alog/issues/JanFeb00/MS453.htm>, 2000.

[4] DoD 8910.1-M, DoD Procedures for Management of Information Requirements[S/OL].  
<http://www.dtic.mil/whs/directives/corres/html/891001m.htm>, 1998, 30(6).

[5] 韩国玉, 等. 外军装备经费向量分析[M]. 北京: 中国统计出版社, 2006.

[6] DoDD 4151.18h. Depot Maintenance Capacity and Utilization Handbook[Z/OL].<http://www.stormingmedia.us/87/8735/A873523.html>, 2007, 10(3).

[7] 美国法典 第10编第2466节.

[8] 美国法典 第10编第2464节.

[9] DoDD 4151.21. Public-Private Partnerships for Depot-Level Maintenance[Z/OL].<http://www.dtic.mil/whs/directives/corres/pdf/415121p.pdf>, 2007, 25(4).

$D = 0.4 \times 13.84 + 0.6 \times 0.71 \times 15.49 = 12.13$

### 5 结束语

该模型可为对地攻击的兵力配置、方案选择等提供分析方法和手段, 可在较严格、科学和精确的定量条件下制订战术决策, 为对地攻击作战效能的研究提供了一种新的方法和思路。

### 参考文献:

[1] 张安, 张耀中. 编队对地攻击航空武器系统效能顶层分析研究[J]. 系统仿真学报, 2002, 14(9): 1225-1228.

[2] 李相民, 张晓康, 李志刚. 编队对地攻击总体作战效能[J]. 火力与指挥控制, 2007, 32(7): 99-102.

[3] 苏畅, 张恒喜, 吴兆强. 对地攻击摧毁能力和生存能力的关系研究[J]. 兵工学报, 2007, 28(1): 57-62.

[4] 汪民乐, 高晓光. 攻击机靶场效能模糊型指标体系研究[J]. 系统工程理论与实践, 2002, 32(7): 104-107.

[5] 姚灿, 侯志强, 贾忠湖. 攻击机对地作战效能分析的全概率方法[J]. 电光与控制, 2007, 32(7): 59-62.

[6] 黄俊, 武哲. 作战飞机的空-地攻击效能评估[J]. 航空学报, 1999, 20(1): 69-71.

[7] 苏畅, 张恒喜. 飞机作战效能评估中人的可靠性的引入方法[J]. 航空学报, 2006, 27(2): 262-266.

[8] 朱宝蓂, 朱荣昌, 熊笑非. 作战飞机效能评估(第2版)[M]. 北京: 航空工业出版社, 2006: 63-89.

[9] 赵超, 文传源. 作战系统综合效能评估方法探索[J]. 电光与控制, 2001(1): 63-65.

[10] 汪民乐, 高晓光, 蔡付东. 作战飞机效能分析研究综述[J]. 飞行力学, 2001, 19(4): 1-5.

[11] 王凤朝, 黄树采, 韩朝超, 等. 基于神经网络的空天信息支持反导作战效能[J]. 四川兵工学报, 2009(1): 5-7.