

Research on Design Technology for Base Maintain Ability Support Unit

Weifeng TIAN, Yuan OU, Zhigang SUN, Fujiang ZHOU, Li LIN

Department of Equipment Command and Management, Ordnance Engineering College, Shijiazhuang China

Email: twf_fff@163.com

Abstract: The structure of equipment maintenance support force is a compositive form of tactics maintenance support force in emergent battle, it decides the efficiency of maintenance support. The paper advances the idea of base maintainability support unit in allusion to existing problems of a method based on working hours support extent. The paper designs the structure of tactics maintenance support force for meeting the needs of optimum efficiency maintenance through analyzing the configuration of tactics equipment maintenance support force in peacetime and the basic mode of mechanism infantry division equipment support force in offensive combat in emergent battle.

Keywords: structural system analysis; base maintainability support unit; operational unit; mechanism

基本维修保障单元构建方法研究

田伟峰, 欧 渊, 孙志刚, 周辅疆, 林 立

军械工程学院装备指挥与管理系, 石家庄, 中国, 050003

Email: twf_fff@163.com

摘 要: 应急作战中装备维修保障力量的结构是战术维修保障力量的组成形式, 组成形式决定着维修保障效率。本文针对基于工时保障程度的应急作战维修决策方法中存在的一系列问题, 提出了基本维修保障单元的概念, 并通过对典型平时装备维修保障力量结构和应急作战中机械化步兵师进攻战斗装备维修保障力量编组基本样式的综合分析, 设计了战术装备维修保障力量的结构, 以满足应急作战高效维修的需要。

关键词: 结构化系统分析; 基本维修保障单元; 作战单元; 编组

1 引言

根据现用的装备维修机制, 装备损坏程度有轻损、中损、重损和报废之分, 其中报废的装备不在维修范围。与装备轻损、中损和重损相对应, 维修任务分为一级维修、二级维修和三级维修, 计算三个级别的维修任务是基于工时的方法, 方法简单易行, 但不同级别的维修任务, 对维修人员的专业、工种、技术层次及其他维修资源需求有不同的要求。基于工时保障程度的战时维修决策方法, 采用的是“工时概算+临时决策”的方法。首先是工时概算, 根据装备损坏情况和工时维修标准, 来估算对损坏装备进行维修所需要的维修工时; 其次是维修人员概算, 根据损坏装备情况, 对维修人员的专业进行决策, 来决策完成维修需要什么专业的修理工多少人, 没有考虑工种和技术层次的区别, 只能决策到派出的人数, 对工种、层次及人员的组成实际上只进行了一种临时的人工组配; 第三是

进行维修器材、维修设备和保障装备等其他维修资源的决策, 需要根据装备的损坏情况, 对除维修人员以外的维修资源进行分配。而伴随着每一次维修力量的调整, 都需要进行这样三个方面的决策, 决策过程非常繁琐, 并且伴有很多凭经验临时组配的情况, 使战术单位维修保障决策的复杂性大大增加, 不利于维修活动的开展和维修任务的高效完成。

2 基本维修保障单元的设计

美军在海湾战争中, 为了提高维修效益组建了较为灵活的维修组织。提出要建立武器装备维修组织, 首先需要进行组织的设计。包括任务环境方面的组织^[1]。我军野战武硕士, 进行了军械装备维修保障单元化组配模式的研究, 提出了单元化组配模式的概念, 将维修保障单元的概念定义为“修复某种军械装备所需的最少修理人员、必要的保障装备和机工具、适量

的维修器材而组成的一个要素齐全、功能匹配的保障集体”^[2]。张涛、褚立新等，提出了装备维修保障中“最小保障单元”的概念，即“以最小的人力资源、最小的物力资源，形成最佳的组合编配，能够遂行各种维修保障任务的最小单位”，其目的是以最少的维修保障资源、实现最大的维修保障效能^[3]。另外，在公安系统内，也有“最小作战单元”的相关研究，李鹏将“最小作战单元”定义为“能够在一定环境下，相对独立完成基本作战任务的团队”^[4]。

本文在借鉴国内外先进维修思想的基础上提出基本维修保障单元的概念来优化现行战术装备维修保障的决策过程，以提高决策效率。基本维修保障单元，是战术装备维修保障中能够单独计算和使用的基本单位，在保障计划和指挥活动中不可拆分或不需要拆分、且能独立执行至少一项以上装备维修保障任务的人员、保障装备、设备、维修器材等实施维修保障工作必要事物的综合体。

2.1 维修能力属性设计

从维修工作的角度来讲，描述基本维修保障单元有两个基本的方面，即它能做什么和做这些它需要什么。反映到维修属性上，包括两点：一是维修能力属性，回答基本维修保障单元能做什么的问题；二是维修资源属性，回答基本维修保障单元完成这些维修工作需要什么的问题。

基本维修保障单元维修能力，是指基本维修保障单元在一个时间段内能完成的维修任务量。在本文中，基本维修保障单元维修能力用维修组时表示。所谓维修组时，是指基本维修保障单元修理单个某种程度损坏的武器装备所需要的工时。那么基本维修保障单元维修能力就可用维修组时 C_{jk} 表示。其中 j 是装备维修专业变量， $j=1,2,\dots,k$ 是维修级别变量， $k=1,2,3$ ，分别表示一级维修、二级维修和三级维修。

2.2 维修资源属性设计

基本维修保障单元维修资源，是指基本维修保障单元在组织装备维修过程中所需的必要事物，主要有人员、保障装备、设备和维修器材等。它包括固定资源和流动资源两部分。

固定资源包括人员、保障装备、设备等。基本维修保障单元的固定资源属性表示基本维修保障单元按照其昼夜维修能力，进行一昼夜的维修所必需的固定

资源数量。如维修人员，以部队的人员类型来看，包括三类，军官、士官和士兵，其中，军官根据需要可以编制指挥军官和技术军官，而士官和士兵则按照技术层次分为初级、中级和高级。

流动资源包括维修器材等。基本维修保障单元的流动资源属性表示基本维修保障单元按照规定的维修要求进行维修所必需的流动资源数量。

基本维修保障单元所包括的固定资源和流动资源是一个整体，所以在决策时以基本维修保障单元为基本单位，就一举解决了维修人员、维修级别和维修资源多次决策的繁琐性和复杂性问题。

3 应急作战中基本维修保障单元在机械化步兵师进攻战斗装备保障力量编组中的应用

经过到部队实地调查研究，部队平时典型的战术装备维修保障力量是由军械、装甲、汽修、制配、工程机械和防化等几个维修组组成。以装备修理所下辖的军械维修组为例，军械维修组直接由修理工组成，包括枪械修理工、地炮修理工、高炮修理工和雷达修理工。

战时装备保障力量的编组是对现有保障力量按部署形式、保障任务临时进行的编配与组合，将保障力量统一编成相应的保障机构。机械化步兵师进攻战斗装备维修保障力量编组基本样式如图 1 所示，装备指挥所由前进保障群、基本保障群、机动保障群和直属抢修组组成^[5]，以前进保障群中的抢救抢修队为例，它包括自行火炮组、综合抢修组和装甲抢修组，各组也都是由修理工直接组成，来担负装备的维修工作。

如何将基本维修保障单元建立在战术装备维修保障力量结构之中是需要研究的问题。

考察平时典型的装备维修保障力量结构，其装备修理所下辖各个维修组，各维修组下直接是修理工，在这个结构中没有体现出修理工的技术层次和工种，修理工是最低的组成单元。本文所定义的基本维修保障单元是能独立完成某项维修任务的人员、保障装备、设备和维修器材等实施抢修工作必要事物构成的综合体，并且是不可拆分的，所以它也应该是结构中最基础的一层。如果采用平时典型的装备维修保障力量的结构，将基本维修保障单元建立在修理工层次，由于修理工无技术层次和工种之分，并且它的上一级结构维修组也没有将维修任务加以级别上的区分，因此，这样的结构显然不能满足基本维修保障单元的概念需

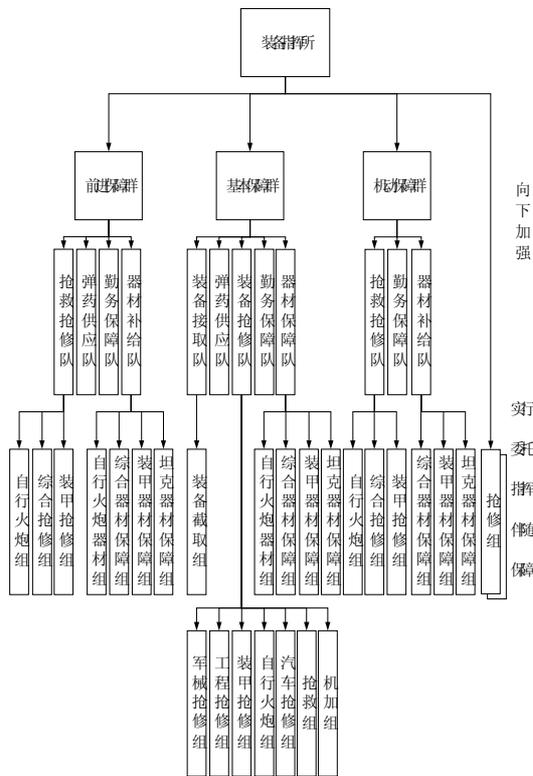


Figure 1. The basic mode of mechanism infantry division equipment support force in offensive combat
图 1. 机械化步兵师进攻战斗装备保障力量编组基本样式

要。而且在典型的装备保障力量编组基本样式中，所存在的问题也没有体现出维修级别和维修资源需求。所以，现行的维修保障力量结构难以适应基本维修保障单元在概念与设计上的要求，需要对现行的结构进行必要的改造。

3.1 结构设计

由上面的论述可知，现行的战时和平时的装备维修保障力量结构不完善，是因为它在层次的划分上不能适应未来战争维修任务的需求。本文根据结构化系统分析的思想^[6]，以基本维修保障单元的概念为基础，进行战术装备维修保障力量结构的设计，力求在结构层次的划分上反映出维修级别和维修资源需求。

根据战术装备维修保障力量的决策内容和过程，将战术装备维修保障力量的内部结构分为多层次树形结构，即装备专业组——维修级别小组——基本维修保障单元。从顶层出发，战术装备维修保障力量的第一层次为装备专业组，这是装备分类的一种主要方式，从装备维修的角度看，维修人员是以维修专业区分的，

而且其他的维修资源也是以装备区分的，这也符合装备维修任务的需求；第二层次为维修级别小组，它体现的是需要维修装备的损坏程度，各个维修级别有对应的维修级别小组；第三层次为基本维修保障单元，一个维修级别小组由若干个基本维修保障单元组成。战术装备维修保障力量结构如表 1 所示。

战术装备维修保障力量的装备专业层由高炮、地炮、雷达……等维修组组成，高炮维修组的维修级别层包括三个维修级别小组，分别是高炮一级维修小组、高炮二级维修小组和高炮三级维修小组，各维修级别小组又由若干基本维修保障单元组成。

本文定义每一个作战单元所对应的战术维修保障力量是其所有维修保障力量的集合，因此，作战单元与战术维修保障力量就是一一对应的。

设基本维修保障单元的数量为 N_{ijk} ，表示第 i 个作战单元专业 j 的 k 级维修的基本维修保障单元的数量。

其中，

i 为作战单元循环变量， $i=1,2,\dots,I_0$ 。 I_0 表示执行某次任务的实有作战单元数量；

j 为装备维修专业循环变量， $j=1,2,\dots,J_0$ 。 J_0 表示装备维修专业数量，排列顺序是高炮、地炮、雷达…；

k 为维修级别变量， $k=1,2,3$ 。分别表示一级维修、二级维修和三级维修。

例如， N_{111} 表示第一个作战单元的高炮一级维修的基本维修保障单元数量。

3.2 维修能力属性设计

在上面论述中进行了基本维修保障单元的维修能力属性设计，那么“基本维修保障单元维修能力所用的维修组时×基本维修保障单元数量”，即 $(C_{jk} \times N_{ijk})$ 就是战术维修保障力量在该维度上的维修能力。战术维修保障力量维修能力属性如表 2 所示。

表 2 所示，战术装备维修保障力量维修能力属性包括“作战单元”、“装备类别”、“维修级别”和“维修装备的时间”四个元素。如其中的第一条记录表示：作战单元 1 的战术装备维修保障力量高炮一级维修的维修时间是 $C_{11} \times a_1$ 。

3.3 维修资源属性设计

战术装备维修保障力量维修资源属性包括固定资源属性和流动资源属性。与战术装备维修保障力量维修能

Table 1 The composing of tactics equipment maintenance support force
表 1. 战术装备维修保障力量结构组成

作战单元 i	维修力量	装备专业组 j	维修级别小组 k	基本维修保障单元数量 N_{ijk}	
作战单元 1	高炮	维修组 1	高炮一级维修小组 1	a_1	
			高炮二级维修小组 2	a_2	
			高炮三级维修小组 3	a_3	
	地炮	维修组 2	地炮一级维修小组 1	b_1	
			地炮二级维修小组 2	b_2	
			地炮三级维修小组 3	b_3	
	雷达	维修组 3	雷达一级维修小组 1	c_1	
			雷达二级维修小组 2	c_2	
			雷达三级维修小组 3	c_3	
				

Table 2. Maintenance capacity attribute of tactics equipment maintenance support force
表 2. 战术装备维修保障力量维修能力属性

作战单元 i	装备类别 j	维修级别 k	维修时间 $C_{jk} \times N_{ijk}$
作战单元 1	高炮	一级维修	$C_{11} \times a_1$
作战单元 1	高炮	二级维修	$C_{12} \times a_2$
作战单元 1	高炮	三级维修	$C_{13} \times a_3$
作战单元 1	地炮	一级维修	$C_{21} \times b_1$
.....			

力计算相类似，在上面基本维修保障单元维修资源属性的固定资源和流动资源属性设计的基础上，基本维修保障单元维修资源按基本维修保障单元数量的累计，就是战术维修保障力量在维修级别层次上的固定

资源和流动资源属性。

由于基本维修保障单元固定资源和流动资源属性向战术装备维修保障力量的固定资源和流动资源属性的转换过程比较简单，就是在基本维修保障单元固定资源和流动资源属性的基础上乘以基本维修保障单元的数量。

4 结 论

战术装备维修保障力量是由多种不同类型的装备专业维修组组成；与装备的轻损、中损和重损相对应，各装备专业维修组分为一级维修小组、二级维修小组和三级维修小组；而各维修级别小组又由多个同一种基本维修保障单元组成。由于战术装备保障力量内部是由“装备专业层——维修级别层——基本维修保障单元”三个层次组成，故称该结构形式为三层树形结构。战术装备维修保障力量的结构基础是基本维修保障单元，它固化了多种维修资源的数量及其比例关系，极大地简化了战时维修保障决策过程，提高了战时维修保障决策的效率。因此，基本维修保障单元是战术装备维修保障力量结构的核心。

References (参考文献)

- [1] Carley Kathleen M. etc. A Theoretical Study of Organizational Performance Under Information Distortion, Management Sci. 1997, 43(7): 976-997.
- [2] Ye Zhan-wu. Research on the unit Organization and Arrangement Modes of Armament's Maintenance, Repair & Guarantee[D] 2005: 10. 野战武. 军械装备维修保障单元化组配模式研究[D]. 军械工程学院硕士论文, 2005: 10.
- [3] Zhan Tao, Chu Li-xin, Qi Li-lei. Improve Management to Enhance Quality of Maintenance Support Equipment [J]. Conference Proceedings of Improving Maintenance Support Ability by High Tech Applying. 张涛, 褚立新, 祁立雷. 加强管理提高维修保障装备质量[J]. 应用高技术提高维修保障能力会议论文集: 793-795.
- [4] Li Peng. Thinking of blazing a way in building the least operation unit [J]. Journal of Beijing People's Police College, 2008, 9 (5): 68-71. 李鹏. 拓展最小作战单元建设之路的思考[J]. 北京人民警察学院学报, 2008, 9 (5): 68-71.
- [5] Zhao Wu-kui. Equipment Support [M]. Beijing, China. PLA Publishing Company, 2003: 67-69. 赵武奎. 装备保障学[M]. 北京. 解放军出版社, 2003: 67-69.
- [6] Benjamin S Blanchard, Walter J. Fabrycky. Systems Engineering and Analysis [M]. Beijing, China. Tsinghua University Publishing Company, 2002: 84-87.