

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2011.11.005

## 基于 SSE 理论的车辆装备维修保障标准体系构建

邵玉平<sup>1</sup>, 黄顺勇<sup>2</sup>, 刘欣<sup>2</sup>, 李帅<sup>2</sup>

(1. 军事交通学院装备保障系, 天津 300161; 2. 军事交通学院研究生管理大队, 天津 300161)

**摘要:** 为提高基于信息系统体系作战条件下的车辆装备维修保障能力, 提出一种基于标准化系统工程(standardization system engineering, SSE)理论的维修保障标准体系。在简单介绍 SSE 方法论的基础上, 围绕车辆装备维修保障标准体系构建的 2 个主要任务, 给出 SSE 理论的应用方法, 构建车辆装备维修保障标准体系研究的三维结构, 并进行验证分析。分析结果表明: 标准体系结构设计的合理与否将直接关系到体系功能的发挥和存在的价值。

**关键词:** SSE; 标准体系; 需求分析; 结构设计

**中图分类号:** TJ810.7 **文献标志码:** A

## Establishing the Standard System of Vehicle Equipment Maintenance Support Based on SSE Theory

Shao Yuping<sup>1</sup>, Huang Shunyong<sup>2</sup>, Liu Xin<sup>2</sup>, Li Shuai<sup>2</sup>

(1. Dept. of Equipment Support, Academy of Military Transportation, Tianjin 300161, China;

2. Administrant Brigade of Postgraduate, Academy of Military Transportation, Tianjin 300161, China)

**Abstract:** In order to improving the vehicle equipment support capacity under the system operations based on information system, put forwards a standard system of vehicle equipment maintenance support based on standardization system engineering (SSE) theory. Around the two main tasks of establishing the standard system, it firstly simply introduces the SSE methodology, then, it gives its application methods, establishes the three-dimensional structures of standard system research, and at last, verifies and analyzes its application. The analysis result shows that the structure of the standard system is designed reasonable or not directly determined the system's functions and its existence value.

**Keywords:** SSE; standard system; requirement analysis; structure design

### 0 引言

车辆装备维修保障标准体系, 是指为了满足维修保障需要, 由若干相互关联的标准、规范等所组成的有机整体。针对目前车辆装备保障标准化建设过程中存在的缺乏统筹规划以及标准制修订随意性大的问题, 构建车辆装备维修保障标准体系。主要任务有 2 个: 一是做好标准体系构成要素——标准的需求分析; 二是做好标准体系的结构设计。

目前, 国内外许多专家学者对标准体系研究提出了很多具有指导意义的理论和方法, 如提出了以知识管理的思想引导标准体系的研究<sup>[1]</sup>; 还提出将标准体系的研究与知识管理、流程管理和质量管理等结合起来的思想来创新管理理论<sup>[2]</sup>; 童时中还提出了运用模块化理论研究标准体系的构建<sup>[3]</sup>。李春田指出将系统工程的理论和方法, 与标准化实践结合起来, 进行标准化系统工程(standardization system engineering, SSE)的研究和实践, 已成为现代标准化发展的必然趋势<sup>[4]</sup>。因此, 笔者基于 SSE 理论, 对车辆装备维修保障标准体系构建进行研究。

### 1 SSE 方法论应用概述

SSE 是系统方法在标准化实践中的具体应用, 其研究对象有 3 个系统: 标准系统、标准化工作系统及依存主体系统<sup>[5]</sup>。对于不同的标准化对象, 前 2 个系统的概念是通用的, 依存主体系统则随着标准化对象的改变而改变。笔者研究的依存主体系统是指车辆装备维修保障系统, 是由维修人员、设施、设备、保障装备、器材、经费、油料、信息、技术及运行环境等构成的有机整体, 其主要业务活动可归纳为 5 个方面: 维修计划管理、设施设备管理、维修器材管理、维修与技术管理以及战时抢救抢修。系统的这些构成要素和业务活动也就成为标准化过程中需要规范的主要对象。

如图 1, 文献[6]提出将标准属性空间三维结构与系统工程方法论空间三维结构组合起来, 形成的六维结构, 即条件维、程序维、逻辑维、性质维、对象维和级别维, 作为 SSE 的方法论基础, 并选取性质维、逻辑维和级别维组成的三维结构, 分析了我国航空部门可靠性、维修性管理标准化活动, 达

收稿日期: 2011-07-04; 修回日期: 2011-07-30

基金项目: 部委级资助项目“车船装备保障标准化建设理论研究及标准体系构建”(装通[2010]5 号科研计划通知)

作者简介: 邵玉平(1970—), 女, 河北人, 博士, 副教授, 从事装备保障信息化研究。

到了预期的效果。笔者认为此方法论具有普遍适用性, 可根据研究需要, 任意选取其中三维进行研究。

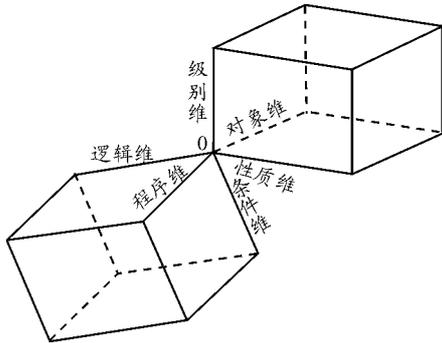


图 1 标准化系统工程六维结构

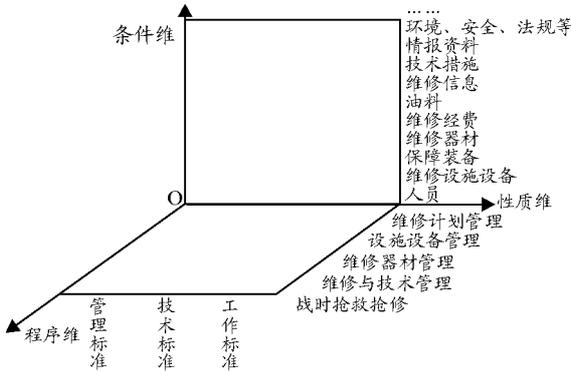


图 2 标准体系研究三维结构

笔者结合车辆装备维修保障的特点, 选取条件维、程序维和性质维, 作为标准体系构建研究的三维结构, 如图 2。将条件维与车辆装备维修保障系统的构成要素和相关法规制度相对应, 将程序维与系统的各业务流程相对应, 将性质维与标准的一般划分方法相对应。利用 SSE 构建标准体系的总体思路是: 首先利用条件维和程序维进行标准的需求分析, 而后利用性质维对标准进行分类, 再结合条件

维和程序维进行细分, 即进行标准体系结构设计, 充分发挥 SSE 理论在标准体系构建任务过程中的重要作用。

## 2 标准需求分析

标准是标准体系的基本构成单元, 是根据车辆装备维修保障的需要提出来的。标准的需求分析是构建标准体系的重要依据, 既是标准体系研究的起点, 又决定着标准体系的最终效果。传统的标准需求分析方法主要包括访谈法、问卷法、观察法、用户资料研究法以及依靠专家的主观经验直接确定等, 方法比较简单, 且随意性较大, 急需寻找一种较为科学的标准需求分析方法。

笔者在参考以上需求分析方法的基础上, 以 SSE 理论为指导, 利用条件维构建标准需求分析表, 如表 1。对应程序维的各业务流程, 运用 IDEF0 建立业务流程模型<sup>[7]</sup>(充分运用 IDEF0 的控制机制, 将各项规定和要求融入流程模型之中)。限于篇幅, 笔者仅给出了维修与技术管理业务流程模型, 如图 3。在标准需求分析过程中, 以车辆装备保障法规制度为依据, 围绕业务流程分析, 结合标准需求分析表, 确定需要的标准。

表 1 围绕系统的构成要素及其特点作了进一步细分, 行和列均可以根据需要进行扩展, 列可根据条件维要求的增多而增多, 行可随着业务流程的细化而增多。当对某流程进行分析时, 即可在需要标准的对应表格里划“√”, 而后可以根据需要进行适当的需求说明。在分析完所有流程后, 再对所有的需求进行归纳和整理, 确定需要的标准。

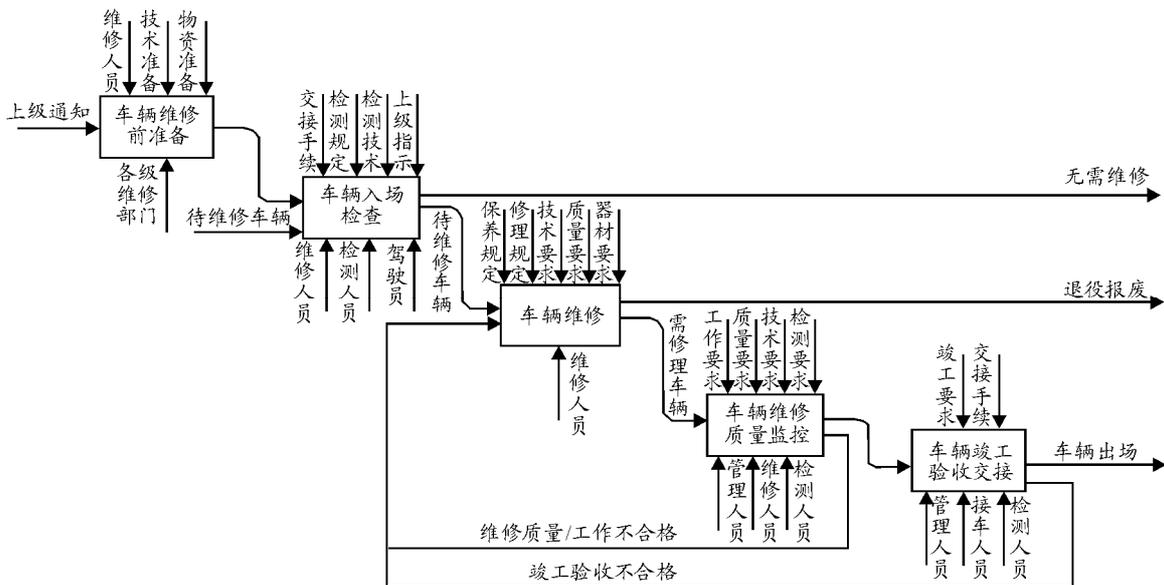


图 3 车辆维修与技术管理流程

表 1 标准需求分析表

流程	人员		设施	设备		保障装备		器材		经费	油料	信息	技术措施				
	岗位 职责	任职 资格	配套 建设	种类 数量	质量 要求	种类 数量	质量 要求	种类 数量	质量 要求	管 理 费	价 格 费	消耗 定额	信息 管理	工艺 流程	技术 规范	性能 检测	技术 管理
计划阶段																	
组织实施																	
总结验收																	
...																	

### 3 标准体系结构设计

标准体系结构设计在整个标准体系构建过程中，起着举足轻重的作用。结构设计的合理与否，直接关系到体系功能的发挥和存在的价值。根据 SSE 理论构建标准体系的思路，在标准需求分析完以后，应按照标准分级分类的方法设计车辆装备维修保障标准体系结构。在进行标准体系结构设计时，

要遵循全面成套、层次恰当和划分明确 3 条原则。利用 SSE 理论的工作分解机构和平行分解法的思想<sup>[5]</sup>，使标准体系结构与依存主体系统的工作层次结构相对应。具体划分时，一要从纵向上区分标准的层次和级别；二要从横向上包含该层次应具备的所有功能，覆盖应规范的所有领域。按照以上思想，构建车辆装备维修保障标准体系结构，如图 4。

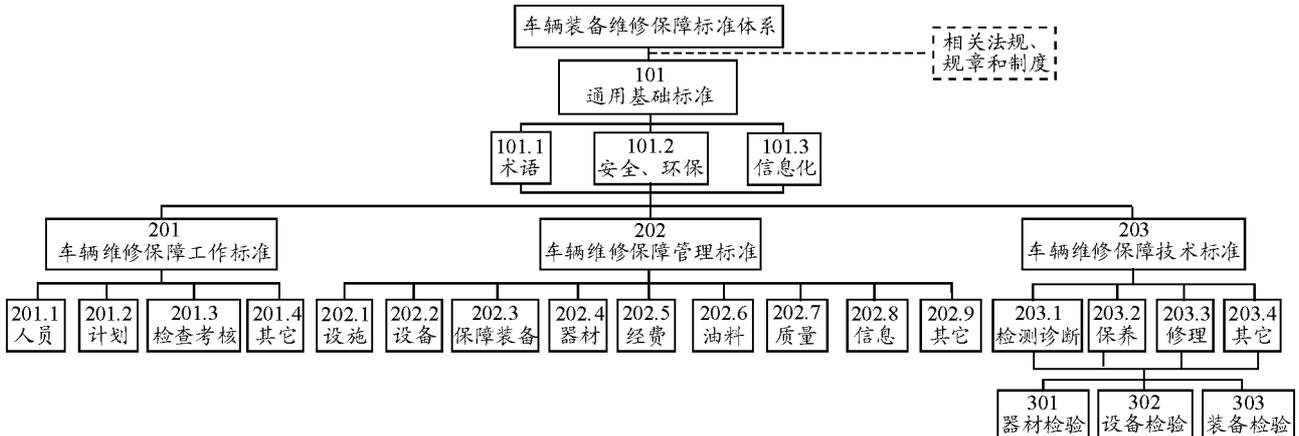


图 4 车辆装备维修保障标准体系结构

#### 3.1 层次划分说明

首先，将共同使用的或者使用范围最大的标准放到最上层，即通用基础标准。其次，将适用范围最小的标准，在本体系表中的标准主要是指器材、维修设备及保障装备的产品标准或者检验验收标准，放到最底层。最后，将剩下的标准重复前 2 个步骤的做法继续进行划分，直到不能再划分为止。笔者研究的标准体系表主要分为 3 层，中间层次的标准由于不存在共性与个性的关系，统一编到第 2 层，属于维修保障工作中的主要业务标准。

#### 3.2 功能划分说明

第 1 层通用基础标准，是为体系范围内的基础和共性要求制定的，或者对其它标准具有普遍指导作用的标准。主要包括术语类标准、安全环保方面的标准和信息化方面的标准。第 2 层标准，是体系内的主要业务标准。按照标准的性质分类法，将标

准分为技术标准、管理标准和工作标准，其具体定义和各自规范的主要方面可参考文献[8]和文献[9]。在对 3 类标准进行细分时，又与标准体系构建三维结构的条件维和程序维相结合，从系统的构成要素和主要业务活动进行划分，确保标准体系覆盖车辆装备维修保障系统的全要素和全过程。3 类标准中都设有“其它”类标准，主要是考虑体系的动态发展性，既可以保持其相对稳定性，又便于标准体系的扩展使用。第 3 层标准，主要是针对器材、维修设备及保障装备的质量或者需求条件而设立的检验验收标准，应该根据不同的种类分别设立。

### 4 结束语

该方法围绕车辆装备维修保障标准体系构建的 2 个主要任务，给出了 SSE 理论的应用方法，构建了车辆装备维修保障标准体系结构框架。下一步，将对标准需求分析方法的科学性和体系结构的合理

性、完备性以及实用性等进行实践论证。

参考文献:

[1] 曹光祥. 知识管理与标准体系[J]. 国防技术基础, 2006(1): 1-5.

[2] 邓春明. 标准体系与管理创新初探[J]. 航空标准化与质量, 2009, 230: 25-27.

[3] 童时中. 运用模块化原理指导标准体系表的编制[J]. 电力标准化与计量, 2000, 1(31): 17-19.

[4] 李春田. 标准化概论[M]. 3 版. 北京: 中国人民大学出版社, 1995: 9-12.

[5] 王树海, 花兴来, 等. 装备标准化[M]. 北京: 国防大学出版社, 2002: 78-95.

[6] 张淑贞. 标准化系统工程方法论研究[J]. 北京航空航天大学学报, 1997, 23(2): 263-268.

[7] 陈禹六. IDEF 建模分析和设计方法[M]. 北京: 清华大学出版社, 1999: 8-11.

[8] GB/T 15498-2003. 企业标准体系管理标准和工作标准体系[S]. 北京: 中国标准出版社, 2003.

[9] GB/T 15497-2003. 企业标准体系技术标准体系[S]. 北京: 中国标准出版社, 2003.

(上接第 3 页)

3 数据采集结果分析

为了验证计算结果的正确性, 最直接的方法是现场实测, 获取支腿对地荷载-时间历程样本<sup>[6]</sup>。因此, 选用称重传感器对单个支腿在导弹发射流程中进行测量, 通过数据采集获得支腿对地荷载, 用实际测试结果来验证计算结果的合理性, 设计的检测装置如图 5。

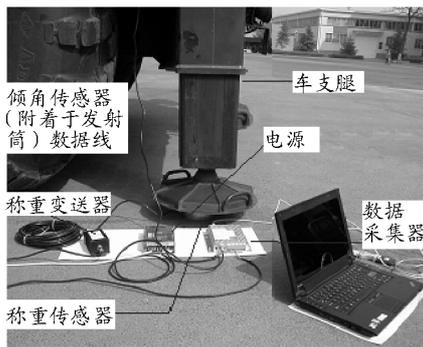


图 5 支腿对地荷载检测系统接线图

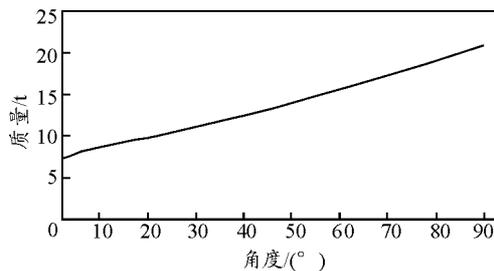


图 6 后支腿承重与导弹起竖角度的关系

图 5 中, 数据采集器的输入端分别连接于称重传感器和倾角传感器的输出端口, 而输出端与电脑相连, 由数据监控处理软件对所得数据进行记录、存储和处理, 并实现曲线的实时输出。数据监控处理软件输出后腿支撑盘对地作用荷载与起竖角度之间的对应关系曲线, 如图 6。从图 4 与图 6 的对比

可知, 导弹动力学分析计算结果与实测数据非常接近, 变化趋势一致, 表明上述计算结果是可信的。

4 结论

笔者通过对导弹发射车起竖过程中各工况的力学性能分析, 给出了力学计算模型, 并通过数据采集装置对支腿受理状况进行了实测。通过对比分析, 导弹动力学分析计算结果与实测数据非常接近, 变化趋势一致, 从而验证了计算模型的正确性。在分析无依托发射场坪的承载能力时, 就可以根据计算得到的支腿对地压力表达式, 找到最大应力状态, 以此作为场坪评估模型的载荷设定值, 分析土体不会发生破坏现象, 对能否进行导弹发射做出合理的决策。需要指出的是, 为简化计算, 在上述分析过程中只考虑了导弹弹体及发射筒绕其回转中心匀速运动情况, 但在实际工作中, 由于起竖多级油缸的通油面积的变化, 可能会造成瞬时冲击问题, 从而给地面造成瞬间的过载, 造成土体剪切破坏, 还需要进一步分析。

参考文献:

[1] 曾静, 王靖涛. 土的本构关系的数值建模方法[J]. 岩土力学与工程学报, 2004(21): 2336-2340.

[2] 占金春, 郭晓松, 等. 某重型装备多刚体建模及对地荷载研究[J]. 起重运输机械, 2010(8): 60-62.

[3] 周载学. 发射技术[M]. 北京: 中国宇航出版社, 1993: 333-336.

[4] 谢建, 邓飙, 张安, 等. 导弹发射技术[M]. 西安: 西北工业大学出版社, 2006: 212-214.

[5] 姚晓光, 郭晓松, 冯永保, 等. 导弹起竖过程中的载荷研究[J]. 兵工学报, 2008(6): 718-722.

[6] Guo Xiaosong, Zhan Jinchun, et al. Model transformation method in dynamic response calculation of non-uniform random fields[C]. Shanghai, China: Proceeding-2009 IEEE International Conference on Intelligent Computing and Intelligent Systems, 2009(2).