

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2012.03.028

某导弹火工品模拟训练系统方案

赵曦¹, 王栋², 刘华文¹, 李永胜¹

(1. 海军航空工程学院兵器科学与技术系, 山东 烟台 264001; 2. 海军航空工程学院基础部, 山东 烟台 264001)

摘要: 为了满足某导弹火工品的训练需要, 提出一种导弹火工品模拟训练系统的设计方案。通过研究某导弹火工品模拟训练系统的设计原则, 探讨模拟训练系统的结构组成以及应实现的功能。该方案可为火工品模拟训练系统的设计提供参考, 从而为提高部队火工品装备技术保障能力提供技术支持。

关键词: 火工品; 模拟; 训练系统**中图分类号:** TJ760.6 **文献标志码:** A

Simulating Training System Scheme of Certain Missile Initiating Devices

Zhao Xi¹, Wang Dong², Liu Huawen¹, Li Yongsheng¹(1. Dept. of Ordnance Science & Technology, Naval Aeronautical & Astronautical University, Yantai 264001, China;
2. Dept. of Basic Theories, Naval Aeronautical & Astronautical University, Yantai 264001, China)

Abstract: In order to satisfy train requirements of certain type missile initiating device, introduce a design scheme of missile initiating device simulation training system. By discussing the design principles, the components and the functions of the initiating device training system are studied. The scheme of the training system is valuable for the design of initiating devices simulator. Accordingly, the technical support will be provided for the maintenance of initiating device in military troops.

Key words: initiating device; simulating; training system

0 引言

随着对导弹各项性能的要求越来越高, 弹上的火工品数量也在不断增加, 完成的功能也多种多样, 如发动机点火、级间分离、弹翼展开、尾翼展开等, 其状态的好坏直接影响导弹飞行的成败。为确保导弹工作正常, 在导弹发射前必须对其进行测试检查, 尤其是装备部队后贮存时间较长时, 更应如此^[1]。但导弹火工品种类繁多, 危险性大, 购置费用大, 可供训练的数量相对较少, 不同导弹配备的火工品技术要求不同, 使用维护方法各异, 采用实装进行训练从经费使用、训练效率以及安全保障上不能满足实际需要。另外, 从火工品专业培训角度来看, 种类繁杂的火工品及其配套设备全部配发给培训机构或院校存在较大难度。

模拟训练是指利用模拟训练系统对军事训练的全过程进行模拟演练, 具有安全、经济、可控、可多次重复、无风险、不受气候条件和场地空间限制、既能常规操作训练, 又能培训处理各种事故(包括灾难性事故)的应变能力以及训练的高效率、高效益等独特优势^[2], 越来越受到各国军方的高度重视^[3]。因此, 笔者以某型导弹火工品为对象, 对火工品模

拟训练系统进行研究。

1 模拟训练系统的设计原则

1.1 满足需求原则

火工品模拟训练系统应满足设备使用人员操作训练的现实需要。该系统的功能设计和性能设计都要立足于满足现实需求, 与现役的火工品的操作使用维护要求相一致, 解决火工品相关装备训练、使用和专业人才培养的问题。

1.2 功能的确定性原则

模拟训练系统的功能设计应与研制目标相统一, 根据模拟训练系统的研制目的, 赋予模拟训练系统清晰、完整、满足需要和具有一定未来适应能力的一系列基本功能组合, 使模拟训练系统具有可开发和可扩展新功能的潜力。在满足功能需求基础上, 模拟训练系统性能设计应追求性能的先进性和前瞻性, 在功能和性能的匹配协调、性价比高的基础上, 寻求系统性能的最优性^[4]。

1.3 技术可实现性原则

模拟训练系统及其子系统的设计必须遵循自顶向下的设计原则。系统的一切功能设计都必须满足

收稿日期: 2011-10-10; 修回日期: 2011-11-07

作者简介: 赵曦(1971—), 男, 河南人, 硕士, 副教授, 从事炸药及火工品的教学科研工作。

技术可实现性, 且尽可能采用先进的成熟技术, 以利于产品的研制和生产。同时, 先进技术的应用可以更好地满足模拟训练系统功能以及技术性能上的需求, 满足今后功能扩展的需要。

1.4 使用安全性原则

考虑到火工品模拟训练系统所模拟的具体任务的性质, “安全”要贯穿模拟训练系统设计及使用的全过程。模拟训练系统的设计应遵循使用安全、操作安全、维护安全的原则。具有预防违规操作或误操作带来严重后果的措施; 具有随时终端操作和进程的措施; 具有系统自身监控能力和报警功能。同时, 将种类繁多、操作烦杂的火工品使用训练内容集于一套系统之中, 人机界面应与实际设备完全一致, 能满足各种不同情况下的使用要求。操作应简单方便, 易于使用。

1.5 可维修性原则

系统硬件和软件都应体现可靠性设计和维修性设计原则, 模拟训练系统应故障少, 寿命长。保证设计的系统满足可靠性指标, 方便维护与维修。

1.6 标准化、模块化和通用化的原则

通过标准化、模块化和通用化设计, 使系统具有良好的可扩充性, 便于以后的扩展和升级。

2 模拟训练系统的系统组成

根据使命及任务要求, 导弹火工品模拟训练系统要进行多种火工品的模拟训练, 因此, 系统应由 n 个子系统组成, 每个子系统完成某一特定类型火工品的模拟训练任务。各子系统通过软件及网络 and 主系统相连, 可同时进行多个火工品及仪器设备的操作训练。或将各子系统集中在同一台主机中, 通过软件调用来实现不同火工品的模拟训练任务。系统组成的 2 种方案见图 1。

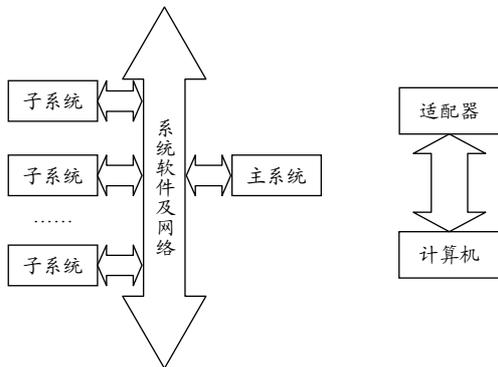


图 1 系统组成

2.1 系统硬件结构

火工品模拟训练系统可采用高速数据网为中心的物理结构, 由一台数据库服务器、各系统子机和其他附属设备组成, 或由模拟训练适配器、计算机和其他附属设备组成。

2.2 系统软件结构

火工品模拟训练系统的软件主要由系统软件和虚拟仪器软件组成。

虚拟仪器软件是实现导弹火工品模拟技术准备功能的应用软件。主要包括原理综述模块、模拟操作模块、故障检修模块、数据库管理模块、设备驱动软件等。不同模块对应不同单元流程。主程序包括训练项目、系统自检、系统帮助、退出测试等。

其中, 训练项目是整个软件的主要部分, 包括不同模块, 每一模块下又包含若干子程序。如模拟操作模块下有“烟火点火器模拟操作”子程序。点击相应菜单即可进入相应火工品的模拟操作的下一级菜单, 如“功能测试”、“绝缘测试”、“弹上安装”等。图 2 所示为模拟测试界面。

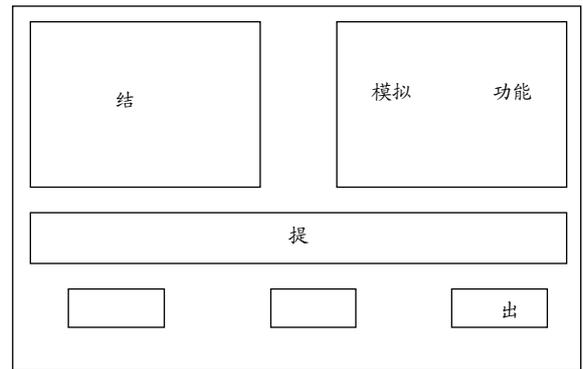


图 2 模拟测试界面

3 模拟训练系统的功能

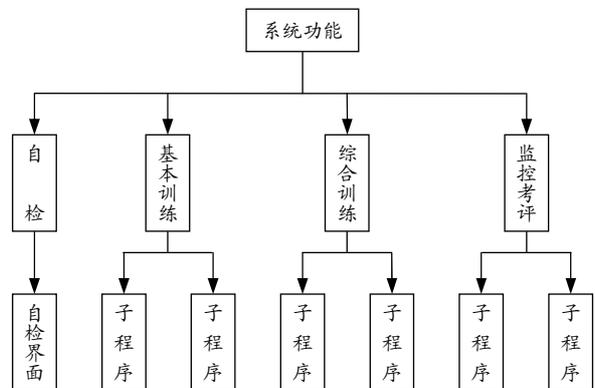


图 3 功能框图

按照设计需求, 模拟训练系统应担负对操作人

员进行基本操作技能和作战使用模式训练的任务，并能对训练过程进行监控，对训练效果进行评价。因此导弹火工品模拟训练系统的主要功能应包括基本操作训练功能、分队综合训练功能和训练监控考评功能。各功能模块下，通过子程序的调用实现具体科目的操作训练。系统功能如图 3 所示。

3.1 基本操作训练功能

基本操作训练包括火工品的开封检视，测试的操作训练，火工品的弹上安装及拆解等。为实现上述操作训练的功能和效果，使训练操作感觉逼真，在系统设计上，模拟训练系统必须具有相应的与安装一致的人机操作界面和操作环境，同时通过计算机模拟仿真产生相应的操作效果。

3.2 综合训练功能

火工品模拟训练系统可以以同一弹型为基准，各火工品模拟训练终端同时组成若干分系统，相互协同，同时开展火工品的训练模拟。综合训练功能可以大大缩短训练时间，提高训练效率。

模拟训练系统还应具有在各种不同条件下对火工品进行模拟操作训练的功能。控制台应能模拟固定技术准备阵地、机动技术准备阵地的操作训练环境，能模拟各种故障条件，并提供相应的操作提示。

3.3 监控考评功能

为突出便于训练和教学的特点，模拟训练系

(上接第 93 页)

5) 通过对频繁项集的分析，笔者还发现一个比较有趣的关联规则： $Y_2 \Rightarrow K_1$ ，也就是学缘结构为异校的专业技术干部被评为优秀的概率相对比较大，这个关联规则的支持度和置信度都比较高， $support(Y_2 \Rightarrow K_1) = 29\%$ ， $confidence(Y_2 \Rightarrow K_1) = 43\%$ ，该规则表明学缘结构为异校的专业技术干部知识机构丰富，能够较好地综合本校和异校的知识机构体系与教学科研风格和特点，并且能比较出色地胜任各项教学和科研工作。

5 结论

笔者从数据挖掘算法的角度，针对院校专业技术干部和学员 2 种不同对象，分析和研究数据挖掘技术在军队院校信息管理中应用的方法和步骤，并从中获得一些有益的关联规则和决策模型，供院校

统还应具有训练课目设置、训练过程监控和训练成绩考评的功能。为此，模拟训练系统应设置不同层次的训练课目，控制台应能实时采集并显示各火工品操作人员的重要操作信息，并能自动判定操作的正误。对于出现的问题，系统可以通过控制台对操作人员进行提示。

4 结论

火工品模拟训练系统通过模拟各种火工品的操作训练，将火工品的测试过程、测试结果、维护保养以及使用方法真实直观地表现出来，使导弹火工品操作人员较快熟悉和掌握相关装备的使用维护和操作规程，提高训练质量和效益，有利于部队尽快形成战斗力。通过模拟训练，可以评估各火工品的操作使用规程的科学性，有利于研究综合保障的运作方式，为提高部队火工品装备技术保障能力提供技术支持。

参考文献:

[1] 刘 , , . 模拟训练器系统的 [J]. 系统 , 2002(5): 647.
 [2] 永, 李 . 导弹 火工品 方案及实现 方 研究[J]. 导弹, 2005(7): 49-50.
 [3] 刘 , 李 , . 导弹 拟 训练系统的设计 实现[J]. 导弹, 2002(8): 9-40.
 [4] , . 的 模拟训练系统 设计 [J]. 工 , 2010, 31(6): 130-131.

的教学管理工作提供必要的决策支持。

参考文献:

[1] 刘 . 的 则算 研究[D]. : 工 , 2007.
 [2] Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Vipin Kumar. 导 [M]. , : 出 , 2006.
 [3] Han J, Fu Y. Discovery of multiple-level association rules from large databases[C]. Zurich Switzerland: Proc. of the 21st international conference on very large database, 1995.
 [4] Aggarwal C C, Yu P S. Mining Large Item sets for Association Rules. Data Engineering Bulletin[J]. 1998, 21(1): 23-31.
 [5] 可, . 的 则[J]. 计 算机系统, 2002, 23(6): 711-713.
 [6] , , . 则的高 算 [J]. 计算机研究 , 1999(8): 894-953.