

一种基于数据链的网络规划系统设计

张曦^{1,2}, 王永斌¹, 刘宏波¹

(1. 海军工程大学电子工程学院, 武汉 430033; 2. 中国人民解放军91336部队, 河北 秦皇岛 066326)

摘要:以战术数据链网络规划作为研究对象,对数据链网络规划系统的需求进行了分析,并以需求分析作为依据,设计了数据链网络规划保障系统。首先采用分层设计的方法,按照网络规划系统的用户和构成对规划系统进行了层次划分,明确了系统框架;接着按照硬件构成对系统结构进行了梳理和设计;然后以参与网络规划的部门为基础,对数据链网络规划的流程进行了规范;最后针对系统的功能设计进行了阐述,提出功能实现方案。

关键词:网络规划;数据链;分布式;向导式

本文引用格式:张曦,王永斌,刘宏波.一种基于数据链的网络规划系统设计[J].四川兵工学报,2015(2):108-110.

Citation format:ZHANG Xi, WANG Yong-bin, LIU Hong-bo. Net Programming System Based on Tactical Data Link [J]. Journal of Sichuan Ordnance, 2015(2):108-110.

中图分类号:E911

文献标识码:A

文章编号:1006-0707(2015)02-0108-04

Net Programming System Based on Tactical Data Link

ZHANG Xi^{1,2}, WANG Yong-bin¹, LIU Hong-bo¹

(1. College of Electronic Engineering, Naval University of Engineering, Wuhan 430033, China;

2. The 91336th Troop of the Chinese People's Liberation Army, Qinghuangdao 066326, China)

Abstract: This paper takes the datalink network program as the research object, analyzed the demand for datalink network planning system and designed the datalink network planning system and its supporting database which is based on the demand analysis. Firstly, adopting the hierarchical design method, the researcher hierarchically divided the planning system and clarified the system architecture according to the user and composition of the network planning system. Secondly, the researcher followed the hardware configuration to sort out and design the system architecture. Then, on the basis of the departments involved in network planning, the datalink network planning process has been standardized. Finally, the function implementation scheme is put forward according to the system function design described.

Key words: net program; data-link; distribute; wizard

战术数据链网络规划,是由多个部门的人员根据各自不同的专业领域对数据链的使用进行有序规划^[1]。战术数据链的网络规划作为研究数据链组织使用的重要内容,正在受到越来越多的探索和研究^[2]。同时,以提高数据链网络规划效率为目的,设计数据链网络规划生成系统也成为了必然的发展要求和未来的研究方向。目前国内李宏智研究了多数据链网络规划问题^[3],康文峥等研究了数据链组织运用的原则^[4],柏长帅、孙荣平、曲媛媛等研究了航空数据链网络中的TCP机制^[5],赵锐、钟榜、朱祖礼针对战术数据链发展现状及其对战略投送信息化建设进行了研究^[6]。

本文研究了数据链网络规划系统的设计需求,提出了总体框架和系统结构,规范了战术数据链网络规划的流程,并按照系统的设计需求提出系统功能设计方案,设计了满足不同部门的规划人员能够独立地根据分工,按照系统向导进行网络规划的规划生成系统。为提高战术数据链网络规划效率提供了参考。

1 系统概述及系统需求分析

向导式数据链保障计划生成系统是多个网络规划参与

收稿日期:2014-09-28

基金项目:全军军事学研究生资助课题(2012YJ-002-474)

作者简介:张曦(1987—),男,硕士研究生,主要从事数据链应用研究。

者如作战、通信、雷达、雷达等部门在各自的办公区域,通过网络连接,按照系统引导,即可实现对同一任务中战术数据链进行网络规划,生成网络规划预案的系统^[7]。整个系统较为复杂,应该集资源管理、参数配置、预案生成、文件下发等多种功能于一身,具有完善的业务处理能力。以下是规划系统的必然需求:

分布式需求。分布式的系统结构,是指各参与网络规划的人员不必在时间上和空间上集中在一起,而是各自在自己的工作地点,在规定的时间内把网络规划方案中本部门职责内的部分完成,就可以使规划系统生成完整的规划文件。随着未来战争联合作战的趋势日益明显,信息化程度越来越高,分布式战术数据链网络规划成为必然发展方向。

向导式需求。系统的规划流程应该简洁明了,具有向导功能,以便网络规划参与部门的规划人员能够以自身的业务知识和能力为基础,经过简单培训和练习之后熟练掌握系统的使用方法。

可扩展性需求。可扩展是指系统运行过程中,可能会根据实际需要相对应的功能进行进一步修改和完善或者增加新的功能。所以在系统设计之初就应该考虑系统扩充、功能添加等问题。

可维护性需求^[8]。可维护性是指系统的功能模块化,每个模块的功能相对简单,模块之间的关系尽可能少。这样,当系统出现问题时,能够快速定位问题原因和源代码位置,方便进行局部功能修改和完善。

功能独立性需求。系统功能模块的独立性,是指各个功能模块之间的相对独立。模块之间的连接方式应该是单向传递而不是网状联系。

2 系统总体设计

系统总体设计包括系统框架设计、系统结构设计、系统流程设计以及系统功能设计。

2.1 系统框架设计

系统如图1所示,就是“数据链网络规划系统”框架结构。规划系统框架分为4层结构,分别为:用户层、应用层、支撑层、以及物理层^[9]。

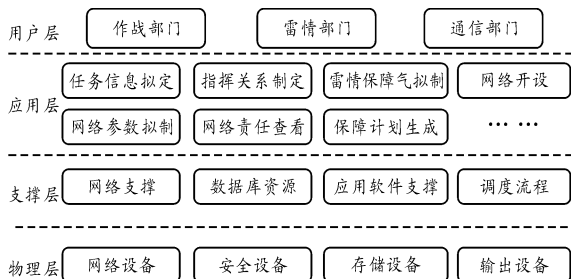


图1 分布式战术数据链网络规划系统框架结构

用户层:指采用数据链网络规划系统,参与战场数据链网络规划的智能部门。

应用层:利用软件编写,并由支撑层相关资源提供保障的应用软件,为用户层的职能部门提供参与数据链网络规划的功能。

支撑层:包括4部分:一是网络支撑。由系统通信协议构成;二是底层数据库软件。通过数据库的合理设计,实现分布录入的数据集成存储,并依托约束条件映射为数据链网络规划方案。三是应用软件支撑。通过功能软件的编写人机交互界面等软件功能模块;四是调度流程。通过设计系统的调度流程,实现多部门合作进行规划行为开展和人员、台位空间上的物理分布;

物理层:主要由硬件构成。一是网络设备,主要由各参与规划智能部门的办公电脑以及路由、交换机等构成;二是安全设备,主要由保密机、电磁屏蔽仪等设备构成;三是存储设备,主要由远程数据库服务器构成;四是输出设备。

2.2 系统网络结构设计

经过分析,规划系统具有以下特点:一是用户数量少,仅限几个参与网络规划设计的部门参加;二是客户端之间距离有限;三是在网络规划过程中,不同部门除了查询规划预案进度以外,各客户端与数据库服务器之间通信时间不会重叠,使得网络中数据吞吐量有限^[10]。

总线结构是指所有客户端和服务器都与总线相连,各客户端地位平等。总线结构的优点是结构简单、可扩充性好,同时价格低廉,安装简易使得设备相对简单,可靠性高。缺点是网络容纳节点有限,延伸距离也有限。

本文规划系统中的网络拓扑结构采用总线型网络结构设计,采用各部门的台位通过以太网与服务器直接相连的模式,其结构如图2所示。

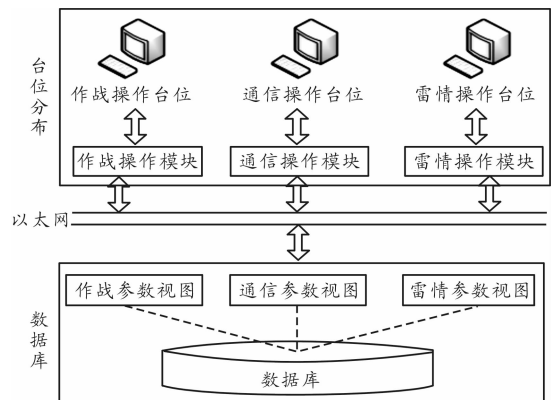


图2 分布式战术数据链网络规划系统网络结构

2.3 系统流程设计

数据链网络预案设计是根据需求分析,设计新的数据链网络预案的过程。分布式战术数据链网络规划系统的流程设计,应该从作战意图出发,结合实际规划需求生成规划文件的过程,设计系统流程如图3所示。同时,各部门之间的协作也需要规范化的流程来保障,如图4所示。

2.4 系统功能设计

针对数据链使用特点及其规划方案的流程,同时考虑规

划系统的设计需求,对系统功能设计如图5所示。

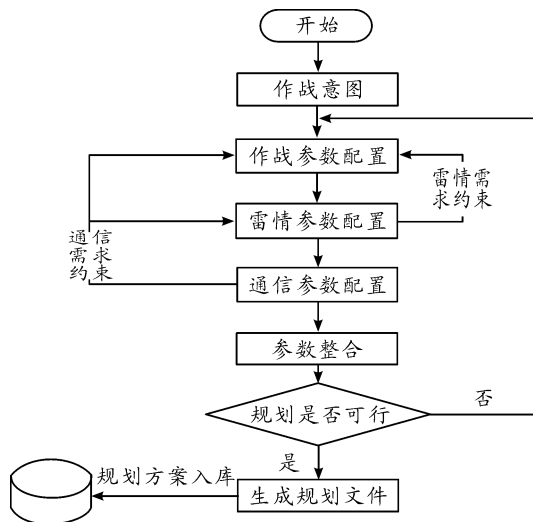


图3 战术数据连网络规划流程示意图

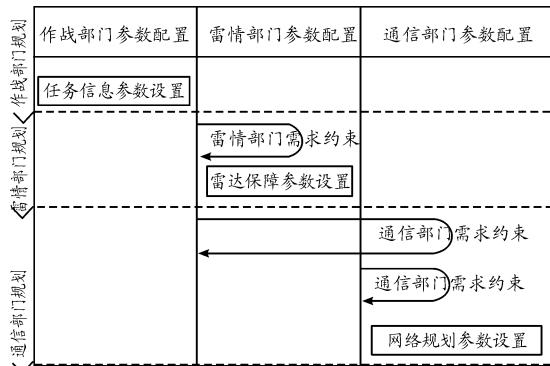


图4 战术数据链网络规划部门间协同工作流程

规划流程首先由作战部门对相关规划参数进行配置,配置完毕后,转入雷达情报部门进行需求约束。若通过,则对雷达保障参数进行配置,不通过则返回作战部门对参数进行修改。最后由通信部门根据作战任务需求和战场雷达保障需求进行网络开设并对网络参数进行配置。

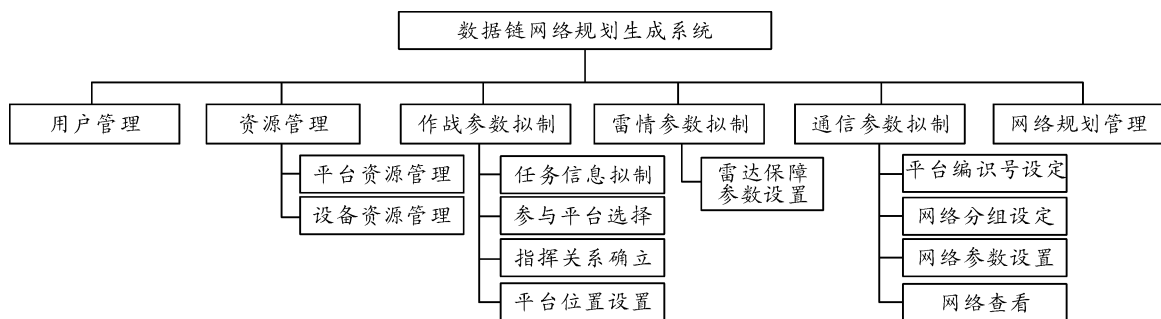


图5 向导式战术数据链网络规划系统功能设计框图

主要功能模块包括:用户管理、资源管理、作战参数拟制、雷情参数拟制、通信参数拟制以及网络规划管理。

资源管理:在此选项中录入或者删除平台;同时,也可以对平台中所述设备进行增添、删除以及更改参数等操作。

作战参数拟制:作战部门在此模块内对数据链网络规划中属于本部门职能范围内的参数进行设置。

雷情参数拟制:雷达部门在此模块内对数据链网络规划中的雷达保障情况进行设置和修改。

通信参数拟制:通信部门在此模块内对数据链网络规划中完成属于通信部门职能范围内的诸如平台编识号设定、网络分组设定、网络参数设置等任务。

网络规划管理:管理员可以在此模块中对已有的网络规划进行修改、删除、查看等操作,同时,各个业务部门也可以在此模块中对已有网络规划进行查看,以便对上一流程中的业务部门规划参数进行需求约束。

3 结束语

针对数据链组织预案与网络规划问题进行深入研究,设

计出高效、实用、人性化的数据链网络规划系统,对于提高数据链的作战运用水平从而提高整体作战效能,具有重大意义。本文从需求分析入手,提出了数据链网络规划系统的系统框架和结构,梳理了数据链网络规划流程、设计了系统功能,对于明确数据链预案设计规程和网络规划流程具有指导作用。同时,研究中提出的网络规划生成系统也是首次提出运用结构化方法解决数据链组织预案设计与网络规划问题,具有理论先导意义。

参考文献:

- [1] 骆光明. 数据链——信息系统连接武器系统的捷径[M]. 北京:国防工业出版社,2008:165-173.
- [2] 吕娜等. 数据链理论与系统[M]. 北京:电子工业出版社,2011:213-216.
- [3] 李宏智. 多数据链联合网络规划[J]. 指挥信息系统与技术,2013,4(2):50-53.
- [4] 康文峥,盛亮. 数据链组织运用原则探析[J]. 数字技术与应用,2013(5):253-253.

(下转第123页)

- 炸药性能的影响研究[J]. 含能材料,2005,13(4):208-210.
- [24] 周栋,黄风雷,姚惠生. PBX 炸药细观损伤的实验研究[J]. 火炸药学报,2007,30(3):16-18.
- [25] 田勇,张伟斌,温茂萍. JOB-9003 高聚物粘结炸药热冲击损伤破坏相关性研究[J]. 含能材料,2004,12(3):174-177.
- [26] 刘瑞鹏,王世英,王淑萍. 环境温度对含铝炸药装药裂纹的影响研究[J]. 火工品,2012(3):30-33.
- [27] 李俊玲,傅华,谭多望. PBX 炸药的拉伸断裂损伤分析[J]. 爆炸与冲击,2011,31(6):624-629.
- [28] 周栋,黄风雷,姚惠生. PBX 炸药粘弹性损伤本构关系研究[J]. 北京理工大学学报,2007,27(11):945-960.
- [29] Liu Z W, Xie H M, Li K X, et al. Fracture behavior of PBX simulation subject to combined thermal and mechanical loads[J]. Polymer Testing,2009,28(6):627-635.
- [30] Toohey K S, Sottos N R, Lewis J A, et al. Self-Healing Materials with Microvascular Networks[J]. Nature Materials, 2007(6):581-585.
- [31] Chen X X, Madam, K One, et al. Procedures developed for self-repair of polymer matrix composite materials[J]. Science,2002,295:1698-1720.
- [32] Harrell D. Bartherm processing of small LX-14 pressings[R]. MHSMP-75-20F,1975,1-3.
- [33] 田勇,张伟斌,李敬明. 采用超声波特性参量研究 PBX 炸药的热处理[J]. 含能材料,2006,14(1):53-55.
- [34] 兰琼,韩超,雍炼. 低压热处理对 PBX 炸药件密度及内部质量的影响[J]. 含能材料,2008,16(2):185-187.
- [35] 兰琼,戴斌,杨白凤. 温压时效处理 PBX 内部裂纹愈合现象研究[J]. 含能材料,2013,21(2):205-208.

(责任编辑 杨继森)

(上接第 107 页)

- [3] Haiping L, Xin L, Prasant Mohapatra. Heterogeneous Wireless Access in Large Mesh Networks[J]. Mobile Ad Hoc and Sensor Systems,2008(5):233-242.
- [4] 程楠,刘志敏,王继新. Adhoc 网络 TDMA 分布式动态时隙算法[J]. 计算机应用研究,2005(1):222-225.
- [5] 郝莉,陈彦辉,张彪. 一种适于 Adhoc 网的改进型 TDMA 协议[J]. 北京电子科技学院学报,2005,13(4):37-39.
- [6] 厦海轮. 无线 Adhoc 网络数据链路层协议及相关技术研究[D]. 北京:北京邮电大学,2007.
- [7] Bharghavan V, Demers A, Shenker S, et al. MACAW: A Media Access Protocol for Wireless LANs[C]//Proceedings of the ACM Conference on Communications Architectures, Protocols and Applications,1994:212-225.
- [8] 杨光,纪阳,余凯,等. 异构无线接入网络中的通用链路层技术[J]. 无线电工程,2005,35(10):19-22.
- [9] Ekram H, Kin K. 无线 Mesh 网络架构与协议[M]. 北京:机械工业出版社,2009.
- [10] 王坦,王立军,邓才全,等. 短波通信系统[M]. 北京:电子工业出版社,2012.

(责任编辑 杨继森)

(上接第 110 页)

- [5] 柏长帅,孙荣平,曲媛媛,等. 航空数据链网络中的 TCP 机制[J]. 四川兵工学报,2013,34(6):118-121.
- [6] 赵锐,钟榜,朱祖礼. 战术数据链发展现状及其对战略投送信息化建设的启示[J]. 四川兵工学报,2013,33(12):60-62.
- [7] 金善来. 基于柔性架构的数据链网络规划研究[D]. 武汉:海军工程大学,2011:53-59.
- [8] 卫泽. 数据链网络规划及评估研究[D]. 武汉:海军工程大学,2012:16-18.
- [9] 赵曙光. 战术数据链组织与规划技术[J]. 通信技术,2009,42(10):111-113.
- [10] 周进,张曦,刘宏波. 基于 OMNeT++ 的数据链分布式仿真设计与实现[J]. 计算机与数字工程,2013(5):757-759.

(责任编辑 杨继森)