

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2012.05.027

统筹法在军事通信系统开发中的应用

伊鑫¹, 张伟², 王忠思¹, 刘兵¹

(1. 海军蚌埠士官学校信息技术系, 安徽 蚌埠 233012; 2. 海军工程大学电子工程学院, 武汉 430033)

摘要: 针对军事通信系统开发过程中涉及的资源多、开发周期长的问题, 提出一种运用统筹图规划军事通信系统的方法。根据军事通信系统开发过程各个任务的不同作用, 将开发过程划分为准备阶段、开发阶段以及测试验收阶段, 利用统筹法合理规划 3 个阶段中的各种资源, 并计算任务完成的时间。结果表明, 该方法缩短了军事通信系统的开发周期, 提高了开发效率。

关键词: 军事通信系统; 统筹法; 系统开发

中图分类号: TJ06 **文献标志码:** A

Application of PERT Networks in Military Communication System Development

Yi Xin¹, Zhang Wei², Wang Zhongsi¹, Liu Bing¹

(1. Dept. of Information Technology, Bengbu Petty Officer School of PLA Navy, Bengbu 233012, China;

2. College of Electronic Engineering, Naval University of Engineering, Wuhan 430033, China)

Abstract: In order to solve the problem of large amount of resources and long development term in the development process for military communication system, the method with PERT networks scheming the realization of military communication system is advanced. According to different function of each task during development process for military communication system, it falls into three phases including seedtime, development-time and test and check and acceptance-time. The thesis makes use of PERT networks to arrange the various resources and calculate time of task accomplishment. The result indicates that the method can shorten development term and improve efficiency.

Key words: military communication system; PERT networks; system development

0 引言

随着新军事变革的不断深入, 军事通信系统更新换代的速度不断加快。军事通信系统的开发是一项艰巨而复杂的工作, 既要紧跟通信技术发展的前沿, 又要适应军事应用环境的恶劣条件。由于技术复杂, 涉及单位、人员多以及协调困难等原因, 军事通信系统的研制周期较长, 开发进度难以控制。

统筹法是应用有向图来表达计划编排的统一筹划方法, 基础是统筹图。统筹法能全面地反映整个工作的流程、计划内各项具体工作之间的相互关系和进度。将统筹法运用到军事通信系统的开发过程中, 通过对统筹图进行定量的分析, 可对计划进行优化调整, 也可利用定量分析中反馈的各种信息加强军事通信系统开发过程的管理与控制, 取得可能达到的最佳效果。因此, 笔者提出一种运用统筹图规划军事通信系统的方法, 以缩短开发周期、提高开发效率。

1 统筹法概述

统筹法早期的 2 个名称是关键线路法 (critical path method, CPM) 和计划评审技术^[1]。CPM 出现

于 1957 年, 是一种以确定性的经验数据为基础计算完成各项工作的方法, 其首次应用就为美国杜邦公司节省了 100 万美元的经费。相比之下, 计划评审技术出现的时间稍晚, 是一种以时间估计来完成各项工作的方法, 其首次应用为美国海军部制造北极星导弹缩短了 2 年工期。近年来, 二者的区别不很明显, 一般统称为 PERT/CPM。

统筹法的基本原理是将研发的项目和控制过程以网络图的形式, 连贯地构成整个计划模型的逻辑关系。通过分析和计算, 找出关键工序或关键路线, 通过不断优化, 调整平衡网络计划使资源(人力、物力、财力等)在系统中得到最佳安排, 有效地加以利用, 以最少的时间和资源消耗来完成整个系统的预期目标, 从而取得良好的经济效益^[2]。

2 统筹法在军事通信系统开发中的应用

军事通信系统的开发过程大体上可以分为 3 个阶段, 即准备阶段、开发阶段以及测试验收阶段。各个阶段中, 需要通信专家、软硬件技术开发人员和部队使用人员相互协作才能完成。军事通信系统所采用的技术既要保证所选择技术的先进性又要确

收稿日期: 2011-12-20; 修回日期: 2012-01-09

作者简介: 伊鑫(1982—), 男, 辽宁人, 硕士, 从事通信与信息系统方面的研究。

保装备的可实现性。因此,在准备阶段要充分考虑各种技术的优劣,而在开发阶段和测试验收阶段又要及时更改无法实现或者存在缺陷的技术。整个系统的开发周期长,在开发的各个阶段资源的合理分配将有效节省系统开发时间。笔者将统筹法应用到军事通信系统的开发中,统筹考虑军事通信系统开发各个阶段的人力、财力和物力资源,合理安排各个阶段的时间,确保以最少的资源、最短的时间实现预期的效果。

2.1 准备阶段

军事通信系统开发中的准备阶段是系统开发的基本工作阶段,这一阶段的工作成效将直接影响着整个系统开发的顺利完成。该阶段内所投入的时间

和精力越多,将来设计和实现的效果越好,困难和波折也越少^[2]。

军事通信系统开发的准备阶段,主要是根据上级部门(机关)所提出的要求,由通信专家到部队分析现行系统中存在的问题,在此基础上对国外同类型军事通信系统采用的技术进行全面的分析,避免新系统采用的技术过时。同时,对新系统所要运行的环境进行调查,结合前面的分析提出综合分析报告。由技术开发人员提出新系统所需的软硬件资源及新系统构想,形成书面报告。然后,由军事通信领域的专家对新系统进行可行性分析。最后,上交有关部门进行审核。准备阶段逻辑关系如表 1 和图 1。

表 1 准备阶段主要项目清单表

作业内容	作业标号	紧前作业	备注
提出任务	A	—	—
现行军事通信系统性能调查分析	B	A	到部队和科研院所调研(针对现有系统存在的问题、工作原理、工作方式)
国内外军事通信系统发展现状分析	C	B	避免新通信系统采用的技术过时
新通信系统应用环境调查分析	D	A	未来战场的电磁环境分析
新通信系统开发采用的资源调查	E	C	硬件、软件
新通信系统构想	F	E	功能
形成调查报告	G	CDE	—
可行性分析	H	GF	—
审核	I	H	—

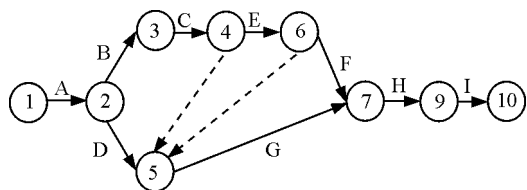


图 1 准备阶段主要项目统筹图

2.2 开发阶段

军事通信系统开发中的开发阶段是整个系统实现的实施阶段。该阶段涉及的人力、物力以及时间资源最多,合理地配置各种资源,可以起到事半功倍的效果,从而可以确保项目在最短的时间内完成。

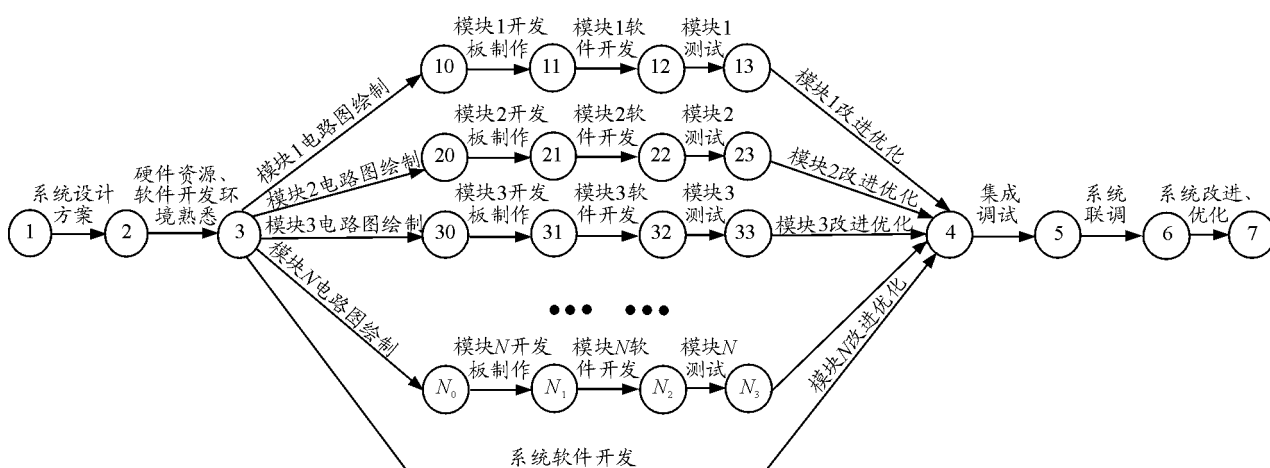


图 2 开发阶段主要项目统筹图

根据军事通信系统开发准备阶段的调查报告,通信专家制定出详细的软硬件设计方案,为了节省开发时间,也为了装备维修的便利,必须采用模块

化的理念对通信装备进行设计,并规定相应模块的功能和软硬件需求。在此基础之上,技术开发人员熟悉硬件资源和软件开发环境(此过程消耗的时间

比较多)。然后,按人力和物力资源的划分完成系统各个模块的设计,包括模块电路图绘制、模块开发板制作、模块软件开发、模块测试以及模块的改进优化。同时,实现操作系统开发、系统操作界面以及各个模块功能调用的接口的开发,即完成系统软件的开发。在集成调试过程中,完成各个模块与系统软件之间的调试,即单机调试。然后,组织双机互连以及网络互连调试,确保通信功能的实现。最后,对集成调试和系统调试中存在的问题进行改进和优化。鉴于开发阶段比较复杂,所以直接将作业标号标示在图 2 中。

2.3 测试验收阶段

军事通信系统开发中的测试验收阶段是检测已完成系统是否满足设计指标、是否满足部队需求的阶段,这一阶段从客观上反映了系统的性能。在此过程中,可以优化配置的资源较少,必须按部就班地完成各项测试过程,必须客观地体现出已完成的通信系统的性能。

首先,测试系统各种信号指标、功能指标以及试验系统的三防性能以及在最苛刻的条件(振动、极端温度、连续开机)下系统功能能否实现,并给出测试报告,测试验收阶段主要项目清单如表 2。然后,交由部队完成通信系统的使用试验,检测其是否能够应对复杂电磁环境下通信需求,并给出试用报告。由测试人员完成系统标准化(图纸、使用说明、维护说明),并给出系统标准化报告。同时,完成系统质量分析。然后,通信专家和上级部门鉴定研发的军事通信系统,并给出鉴定报告。最后,交由厂家实现军事通信系统的量产。测试验收阶段的逻辑关系如图 3 所示。

表 2 测试验收阶段主要项目清单表

作业内容	作业标号	紧前作业	备注
性能、指标测试	A	开发阶段	
测试报告	B	A	
部队试用测试	C	B	
试用报告	D	C	
系统标准化	E	D	图纸等
标准化报告	F	E	
质量分析	G	D	
质量分析报告	H	G	
系统鉴定	I	FH	
鉴定报告	J	I	
量产交付部队	K	J	

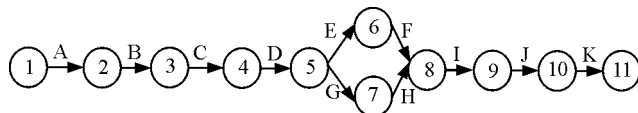


图 3 测试验收阶段主要项目统筹图

2.4 项目完成时间的确定

时间是衡量军事通信系统的开发过程各阶段、各项目开发进度的重要指标。通过时间计算,能够掌握各项工作的开始时间、结束时间和机动时间,从而为完善、优化统筹图提供数量依据。鉴于军事通信系统规模不同,各阶段消耗的时间也不一样,所以在此只给出主要时间参数的计算方法^[3-6]。

1) 节点的最早实现时间 $T_E(j)$ 。节点的最早实现时间 $T_E(j)$ 表示该节点 j 最早可在整个任务开始 $T_E(j)$ 时间后开工。

$$\begin{cases} T_E(1) = 0 \\ T_E(j) = \max\{T_E(i_C) + T(i_C, j)\}, C = 1, 2, \dots, m \end{cases} \quad (1)$$

2) 节点的最迟实现时间 $T_L(i)$ 。 $T_L(i)$ 是在不误总工期的前提下,作为节点 i 的紧后工作最迟必须开始的时间。其中, T_{kw} 为总工期时间。

$$\begin{cases} T_L(n) = T_{kw} \\ T_L(i) = \min\{T_L(j_C) - T(i, j_C)\}, C = 1, 2, \dots, m \end{cases} \quad (2)$$

3) 节点机动时间 $R(i)$ 。节点机动时间等于节点最迟实现时间减去最早实现时间。

$$R(i) = T_L(i) - T_E(i) \quad (3)$$

3 结束语

笔者对军事通信系统开发过程的设计步骤进行了研究,并从准备阶段、开发阶段和测试验收阶段进行论述。鉴于篇幅的原因,未能对各阶段中各个项目的完成时间做详细的论述。结果表明,该研究思路和方法也可应用到其他信息化装备的设计中。

参考文献:

[1] 张野朋. 军事运筹学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.
 [2] 许青, 黄丽华, 熊中侃. 电算化系统开发中统筹法的应用[J]. 企业经济, 2006(11): 173-175.
 [3] 吴清烈. 运筹学[M]. 南京: 东南大学出版社, 2004.
 [4] 张最良, 李长生, 赵文志, 等. 军事运筹学[M]. 北京: 军事科学出版社, 1993.
 [5] 肖位枢. 图论及其算法[M]. 北京: 航空工业出版社, 1993.
 [6] 朱松春, 张树义, 韩春立, 等. 军事运筹学[M]. 北京: 解放军出版社, 1988.