

doi: 10.7690/bgzd.2025.04.004

基于指挥信息系统的炮兵任务链技术

杨 洋, 冉 斌, 汪林富, 刘速东

(西南计算机有限责任公司技术中心, 重庆 400060)

摘要: 针对炮兵指挥信息系统面临智能化的问题, 提出一种提高指挥信息系统智能化的辅助决策手段。基于信息系统的炮兵任务链技术, 对现有指挥信息系统指挥命令进行分析, 介绍总体思路、流程设计及关键技术应用。结果表明: 该技术能在一定程度上提高现有指挥信息系统的智能辅助决策水平, 为指挥系统智能化发展探索提供思路和经验支撑。

关键词: 信息系统; 智能化; 炮兵指挥; 任务链技术

中图分类号: E94 **文献标志码:** A

Artillery Task Chain Technology Based on Command Information System

Yang Yang, Ran Bin, Wang Linfu, Liu Sudong

(Technology Center of SouthWest Computer Co., Ltd., Chongqing 400060, China)

Abstract: Aiming at the problem of intelligentization of artillery command information system, this paper puts forward an auxiliary decision-making method to improve the intelligentization of command information system. Based on the artillery task chain technology of information system, this paper analyzes the command order of the existing command information system, and introduces the general idea, process design and key technology application. The results show that the technology can improve the level of intelligent assistant decision-making of the existing command information system to a certain extent, and provide ideas and experience support for the development of intelligent command system.

Keywords: information system; intelligence; artillery command; task chain technology

0 引言

炮兵部队作为陆军重要火力打击力量, 在新的编制体制调整和信息化联合作战需求变化背景下, 其任务使命也随之发生变化。现阶段主要担负遂行战役威慑任务、火力打击、火力支援以及其他作战任务等。面对新形势下国际局势的复杂变化, 未来战争是信息化的战争。作为信息化战争的基础支撑, 指挥信息系统是实现武器装备、指挥控制、作战保障等作战要素的核心。为实现在未来战争中克敌制胜的目标, 随着我军装备信息化建设的发展, 针对炮兵这一重要的火力打击力量, 对装备的发展也提出了更高的要求。为适应现代战场上武器系统的高机动性和高效能的需求, 提高炮兵指挥效率和火力的快速反应能力, 作为陆军系统的重要组成部分, 炮兵指挥自动化系统已纳入合成军指挥自动化体系并与之同步发展^[1]。同时, 指挥信息系统作为信息化条件下炮兵实施作战指挥活动的基础, 对指挥信息系统的智能化、快速响应等也提出了更高的要求。为赢得战场的制胜权, 围绕炮兵实施作战指挥活动中指挥信息系统这一关键要素, 笔者提出一种提高指挥信息系统智能化辅助决策的手段。

1 背景分析

在多年的发展过程中, 炮兵指挥信息系统从无到有, 经历了由低级到高级, 由简单到复杂, 由单一兵种建设到诸军兵种一体化联合建设的发展历程。随着多代指挥信息系统的迭代发展, 炮兵指挥基本具备信息化指挥能力。在面临新的复杂局势和各种复杂挑战下, 指挥信息系统也出现了新的不足: 1) 炮兵指挥信息系统的信息含量低、智能化程度不高, 与信息化条件下一体化联合作战的高度融合、自主调整的战场需求不相适应^[2]; 2) 指挥操作流程较复杂, 不利于指挥员通过指挥信息系统快速下达作战指令; 3) 功能设计离散, 辅助决策支撑力度不足, 导致指挥员需耗费大量时间熟悉操作方式。

冷战后, 美军实行了“打赢信息战”计划, 主要从指挥和控制系统、目标侦察与电子战系统、通信系统、卫星导航系统和全球定位系统和新技术研究和展示项目 5 方面进行研究和武器装备, 美军的“打赢信息战”计划具有 3 个显著特点: 1) 所发展的项目具有先进性, 应用了目前世界上最先进的电子、通信和计算机等高新技术; 2) 整个计划的系统性强, 所有项目相互联系、相互作用; 3) 计划

收稿日期: 2024-08-09; 修回日期: 2024-08-10

第一作者: 杨 洋(1984—), 男, 重庆人。

十分庞大，需要巨大的军费支持^[3]。

信息化条件下炮兵作战指挥决策的环境和技术发生了很大变化，对作战决策提出了很高要求。只靠指挥员及参谋人员的头脑和手工操作、计算，靠个人的经验、智慧，以手工方式指挥决策无法跟上作战节奏的变化，必须要依靠计算机辅助决策和计划生成，使己方的决策周期始终快于敌方的决策周期，掌握战场的主动权^[4]；因此，对未来智能化战争特点规律及制胜机理的研究实质上是一种横断研究，即立足当前和今后一段时期的军事科技和武器装备建设发展趋势开展的探索性分析研究^[5]。

笔者以促进面向智能化战争的电子信息装备发展为目的，立足现有装备技术体制条件，通过对指挥信息系统的操作应用和分析，围绕快速反应、智能决策等方面，提出基于指挥信息系统的炮兵任务链技术，分别从总体思路、结构分析、流程设计和关键技术分析等方面进行梳理和探讨，为提升指挥信息系统在指挥炮兵作战行动时智能化决策及快速响应能力提供支撑和思路。基于此，笔者对基于指挥信息系统的炮兵任务链技术进行探讨。

2 总体思路

炮兵作战方案的内容通常包括：炮兵各部(分)队的战斗任务、炮兵的战斗部署、火力计划的方案、开进、展开和完成战斗准备的时间、射击指挥以及各种保障措施和炮兵战斗队形转移方案^[6]。遵循陆军指挥信息系统技术体制和标准要求，面向实战，围绕“侦-指-打-评-保”关键作战流程，在现有指挥命令体系的基础上，通过应用行动映射分析、任务链分析等技术创建炮兵任务链清单，加强系统的智能辅助决策水平，缩短系统操作和响应时间，提高部队快速反应能力。炮兵任务链技术主要依托于现有的行动命令系统，这样设计的目的主要有：

1) 保持现有系统技术体制和状态，改动资源消耗较少，节约开发成本；2) 减少操作使用人员熟悉的时间，增加操作使用熟练度；3) 依托现有成熟系统，能够规避技术风险，提高技术实现的可行性。其中任务链指挥命令模式与现有系统指挥命令模式关系如图 1 所示。

2.1 总体结构分析

炮兵部(分)队各级作战人员能够利用交流作战信息、协同指挥与实施作战行动，加快从信息到行动的节奏，从而保证及时、迅速地为目标进行压制^[7]。智能化指挥控制主要体现在指挥控制的自适

应特性。人机交互技术和机器学习技术广泛应用，指挥控制系统能够自主制订出最佳的作战决策并传达到每个相关的作战要素，计算机辅助决策向自主指挥的方向发展^[8]。为此，围绕作战的最终目的和要求，依据炮兵作战流程，通过对现有指挥信息系统的指挥命令体系和提高智能化能力的需求进行分析，以提高系统智能化决策能力为导向，通过构思建立行动命令集、建立行动映射关系、建立任务链清单、创建任务链预案和临机任务调整 5 方面完成对任务链的设计，以实现指挥员通过炮兵任务链系统完成对作战行动的智能分析、行动方案的精准规划、行动命令的快速下达。

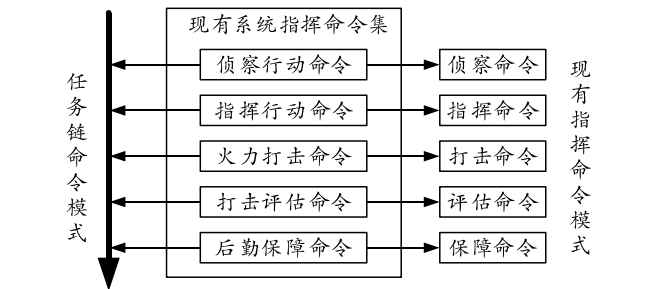


图 1 任务链命令模式与现有指挥命令模式关系

2.1.1 建立行动命令集

通过对指挥信息系统的行动指挥命令进行梳理和分析，将现有的行动指令分类成侦察行动、指挥行动、火力打击、打击评估和后勤保障 5 类，具体指令类型如图 2 所示。针对各类行动命令创建行动命令集，通过建立行动命令特征卡，完善对各个具体行动命令内容的行动命令特征信息描述，为后续建立行动映射关系提供数据支撑。其行动命令特征卡数据设计如表 1 所示。

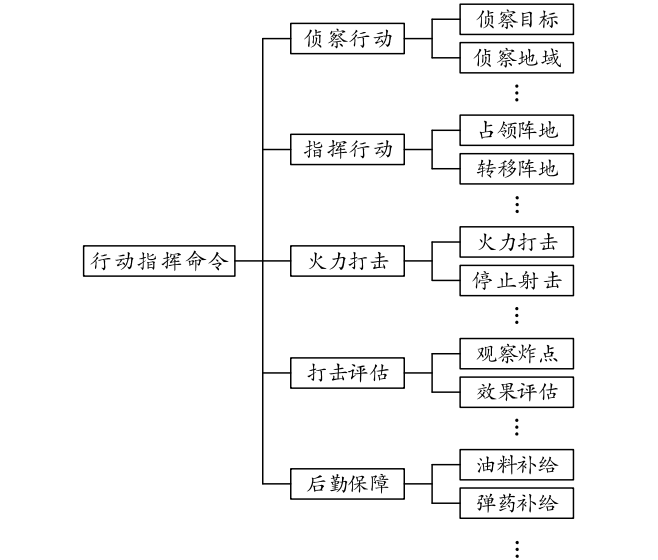


图 2 行动指挥命令分类

表 1 行动命令特征卡

序号	数据描述	类型
1	行动命令编号	数值型
2	行动命令类别	数值型
3	行动命令名称	文本型
4	行动命令来源	文本型
5	行动命令执行时间	数值型
6	命令关系特征 1	数值型
7	命令关系特征 2	数值型
8	命令关系特征 3	数值型
⋮	⋮	⋮

采用 XML 形式对行动命令特征进行描述的规范如下:

```
<Task>//行动命令
<ID>0001</ID>//行动命令编号
<ID_C>0001</ID_C>//行动命令类别
<Name>“行动名称”</Name>//行动名称
<Source>“行动来源”</Source>//行动来源
<Time>
.....//执行时间
</Time>
<RE>//关系特征
<RE_ID>0101</RE_ID>//关系特征编号
<Describe>
.....//关系特征描述
</Describe>
.....
</RE>
</Task>
```

2.1.2 建立行动映射关系

根据行动命令具体内容和行动命令特征卡信息,通过基于知识图谱的行动映射分析技术使其与该行动命令相关的其他行动建立映射关系,并对其映射关系进行描述,形成行动命令映射关系表,为建立任务链清单提供行动命令数据支持,其具体数据内容如表 2 所示。

表 2 行动命令映射关系

序号	数据描述	类型
1	行动命令编号	数值型
2	行动命令类别	数值型
3	行动命令名称	文本型
4	行动命令关键字	文本型
5	行动命令映射关系 N 编号	数值型
6	行动命令映射关系 N 类别	数值型
7	行动命令映射关系 N 名称	文本型
8	行动命令映射关系 N 关键字	文本型
9	行动命令映射关系 N 描述	文本型
⋮	⋮	⋮

2.1.3 建立任务链清单

根据上级下达的任务或本级拟制定的行动命令,根据行动命令映射关系信息和行动命令内容,通过对任务行动的目的要求、战场态势以及指挥员指挥习惯等数据的分析处理,形成由现有系统指挥命令体系为主体,经分析处理后的各个行动命令组成的任务链清单。其任务链清单具体形式如图 3 所示。

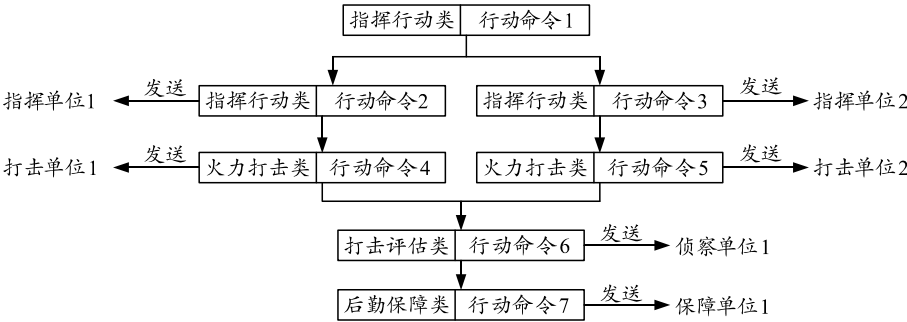


图 3 任务链清单

2.1.4 创建任务链预案

根据任务链清单信息,结合时间、地点、指挥员干预等数据,规划生成任务链预案,为指挥员提供任务行动参考。指挥员根据战场实际情况执行预案,预案执行时,按照预案中任务链清单序列,系统自动执行相关任务行动。指挥员也可以先修改预案中相关任务,再按修改后的预案执行任务链清单中的任务行动。同时,对任务行动的执行实时监控,

并为指挥员反馈任务执行情况。其流程如图 4 所示。

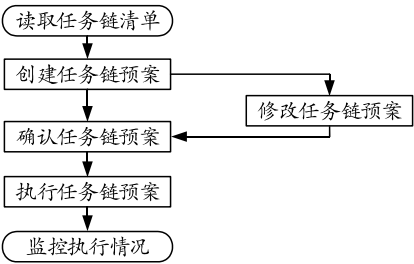


图 4 任务链预案执行流程

2.1.5 临机任务调整

当出现突发事件需要对任务行动进行调整时，可对正在执行的任务链预案进行调整，通过增加、删除、修改等操作对任务预案进行干预，修改后的任务链清单及预案同步进行调整优化，并形成新的任务链清单及任务链预案，直至达到指挥员作战目的和要求。其临机任务调整流程如图 5 所示。

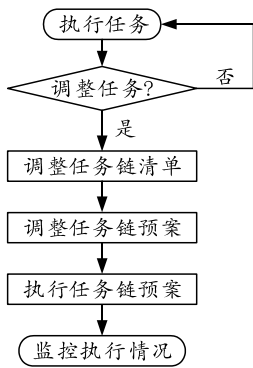


图 5 临机任务调整流程

2.2 流程设计

任务链系统流程设计如图 6 所示。

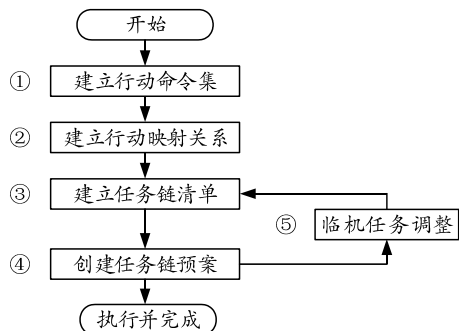


图 6 任务链系统流程设计

① 对指挥信息系统的行动指挥命令进行梳理

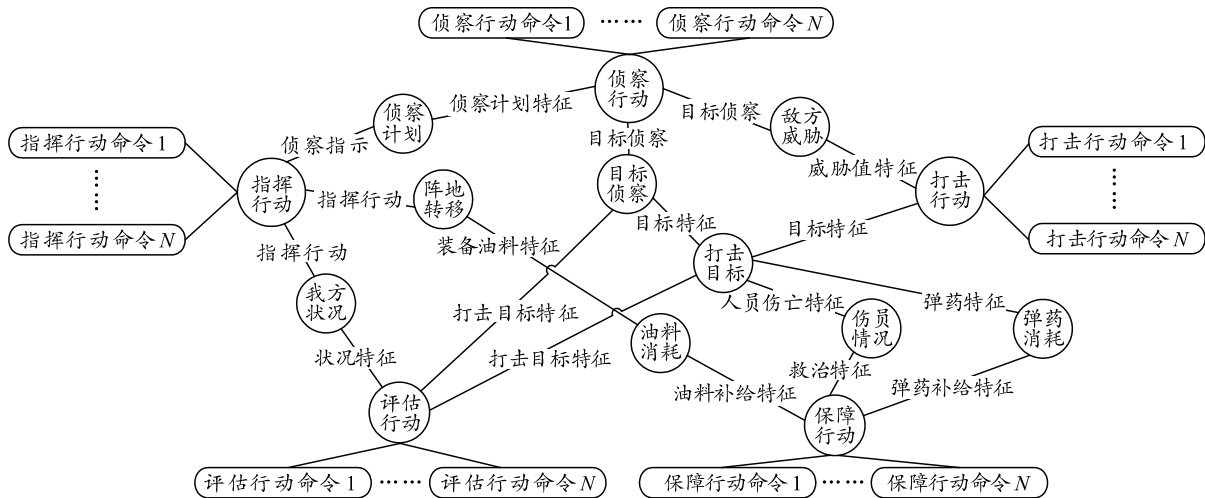


图 7 基于知识图谱的行动映射分析技术

和分析，通过建立行动命令特征卡的方式，将各行动指挥命令进行数据分类和描述，根据分类和描述的数据信息，为系统交互指令创建行动命令集。

② 根据行动命令集中各行动命令的特征卡信息数据，通过基于知识图谱的行动映射分析技术为各行动命令建立映射关系表。

③ 根据上级下达的任务或本级拟制定的行动命令，通过对任务行动的目的、战场态势以及指挥员指挥习惯等因素进行分析处理，形成由系统指挥命令集中各行动命令组成的任务链清单。

④ 指挥员确定执行任务链清单的任务行动后，依据任务链清单中的各任务行动序列，生成任务链预案。系统将按照预案中任务行动序列和时间要素，给相关单位要素下达相应的任务命令。

⑤ 遇到突发事件需要对当前任务链中相关任务行动进行调整时，通过对预案中的任务链信息进行修改调整，完成新的任务链清单的生成，由指挥员确认后形成新的任务链预案，系统继续执行新预案中相应的任务行动。

3 关键技术应用分析

如图 7 所示，应用基于知识图谱的行动映射分析技术为炮兵任务行动建立映射关系：1) 通过对炮兵各类型的任务行动命令集进行数据化建模，构建行动命令特征卡，抽取各个行动命令的实体描述、关系描述、属性描述、特征描述等信息；2) 梳理炮兵作战和业务的各个流程，为炮兵各行动命令建立映射关系和数据融合提供应用支撑；3) 通过知识检索和相关算法支撑为炮兵各行动命令建立映射关系，为创建任务链清单提供数据支撑。