

信息系统工程重点实验室 2020 年开放基金课题指南

信息系统工程重点实验室
中国电子科技集团公司第二十八研究所
中电莱斯信息系统有限公司
二〇二〇年八月

信息系统工程重点实验室(以下简称"实验室")由国防科技大学、中国电子科技集团公司第二十八研究所和航天科工 17 所联合组建,建设目标是建立我军信息系统顶层设计和系统集成的自主创新研究基地,提高我国在该技术领域的应用基础研究能力,培养高水平的专业技术人才,为我军信息化建设、实现国防科技和武器装备的跨越式发展提供技术支撑。实验室主要研究方向包括体系结构技术、体系结构支撑技术、信息综合处理与辅助决策技术、系统验证与应用技术。

2020 年,为进一步提升协同创新能力,聚集和培养领域高层次人才,促进学科交叉和高水平学术交流,发挥国防科研体系整体效能,实验室结合自身定位、研究方向和发展现状,重点瞄准 C4ISR 技术前沿和应用需求,围绕系统评估、态势认知、仿真构建、事理图谱等相关技术发布开放 7 项基金课题,以期通过课题开放与合作研究开展 C4ISR 领域新理念、新技术、新方法的探索性、创造性的研究与应用,为新一代 C4ISR 系统的发展提供关键性基础技术支撑。

(一) 指挥控制系统智能化水平评估方法研究（编号：05202001）

1、研究目标

针对如何评价指挥控制信息系统智能化水平的问题，提出指挥控制系统智能化水平等级模型，构建评判智能化水平等级的指标体系和计算模型，为衡量信息系统智能化水平提供评判的依据和方法。

2、主要内容

1) 指挥控制系统智能化水平等级模型构建

分析当前和未来人工智能技术发展趋势，结合智能化作战指挥需求和指控系统特点，分析研究指控系统装备智能化发展需求、能力特征、使用模式等，建立指控系统智能化水平等级模型

2) 指挥控制系统智能化水平等级评估指标体系构建

从技术和功能维度，分析研究指挥控制系统智能化水平的影响因素，构建一套客观合理的指挥控制系统智能化水平等级评估的指标体系。

3) 指挥控制系统智能化水平等级评估计算模型

根据评估指标体系，建立智能化水平等级评估指标单项及综合计算模型，通过定量评估结果评判指控系统智能化水平等级。

3、技术指标

1) 指挥控制系统智能化水平等级模型，不少于 9 个等级，涉及智能化水平等级划分依据、不同等级内涵特征与评判属性。

2) 一套智能化水平等级评估指标体系，至少包含技术、功能 2 个维度，其中技术维度不少于 4 个，功能维度不少于 4 个

3) 一套智能化水平等级评判模型，包括等级评估单项指标计算

模型、等级评估综合计算模型及等级判定区间等

4、进度要求

12 个月。

5、经费要求

20 万元。

6、成果形式

1) 指控系统智能化发展报告 1 份;

2) 指控系统智能化水平评估方法技术研究报告 1 份;

3) 发表论文不少于 3 篇, 其中 SCI/EI 期刊论文 1 篇, 中文核心期刊论文 1 篇;

4) 专利 1 项。

7、应用方向

智能化指挥信息系统装备发展顶层规划、总体设计、试验验证等。

联系人: 汪霜玲, 13605169202

(二) 基于场景的战法规则知识表示与构建技术研究（编号：05202002）

1、研究目标

针对传统谓词逻辑、脚本语言等知识表示方法难以描述不同场景下复杂的战法规则等问题，提出基于场景的战法规则知识表征方法，研制战法规则知识生成引擎，结合典型的战术级海空联合作战场景，验证成果的有效性和合理性。

2、主要研究内容

1) 典型应用场景的战法规则高阶知识表征

针对不同作战场景，研究战法规则表征的要素、属性和形式，包括战法规则的使用主体、使用条件、设定的作战流程/行动等各作战要素本体，建立面向作战场景的高阶知识表征框架与模型。

2) 战法规则知识智能生成引擎构建

研究从文本、图形等多模式数据中抽取战法规则元知识的方法，研制战法规则知识生成引擎。

3) 战法规则知识有效性融合验证

设计典型的战术级海空联合作战场景，将生成的战法规则知识，通过置信度、分组实验、典型应用场景验证等方式，完成军事专家对构建的战法规则知识的验证，并验证对态势快速研判、战术级任务敏捷规划等的应用效果。

3、技术指标

1) 构建一套计算机可理解、可执行的战法规则知识表征模型；表征框架适合典型海空联合作战中复杂战法规则(关系复杂、时序动态、

属性繁多)的描述与表达;

2) 支持军事文本、图像、表格等 3 种以上多模式数据的战法规则知识半自动构建;

3) 战法规则知识构建准确率达到 80%以上;

4) 战法规则验证后准确率达到 90%以上;

5) 涵盖典型战术级海空联合作战场景下,不少于 40 条进攻/防御战法、规则。

4、进度要求

12 个月。

5、经费要求

30 万元。

6、成果形式

1) 战法规则表征与构建模型及源码;

2) 规则智能生成引擎 1 套及源码;

3) 发表论文不少于 3 篇,其中 SCI/EI 论文 1 篇,中文核心期刊论文 1 篇;

4) 专利 1 项;

5) 《基于场景的战法规则知识表示与构建》技术研究报告 1 份。

7、应用方向

无人自主装备/系统、智能化指控系统、智能蓝军、联合作战模拟对抗训练系统、军事智能博弈对抗训练平台等研制建设。

联系人: 王菁, 025-84288532

(三) 基于无人机红外/可见光侦察数据融合的伪装目标识别推理技术（编号：05202003）

1、 研究目标

突破无人机侦察目标定位、知识驱动的伪装目标检测与识别等关键技术，研制无人机侦察视频伪装目标智能感知处理平台，实现无人侦察机对地面伪装目标的检测、识别与定位。

2、 研究内容

1) 知识驱动的伪装目标检测与识别推理技术

针对纹理伪装目标（典型运动目标和军事设施），研究搜索识别网络、目标时空和语义推理等技术，建立静态和动态伪装目标的检测与识别方法。

2) 无人机侦察目标定位技术

基于运动平台特性和运动参数，研究建立地面目标状态估计模型，包括目标尺度、位置等，实现对战场目标的快速、精准定位。

3) 无人机侦察视频伪装目标智能感知处理平台

建立面向重要目标、军事设施的视觉推理识别的处理框架，构建智能学习分析平台，提供伪装目标检测、识别推理和目标定位等功能，辅助情报分析人员进行视频情报分析。

3、 技术指标

1) 无人机侦察视频智能感知处理平台，能够采集、处理无人机红外、可见光侦察视频，视频分辨率 1920×1080: 24p-60p，实现红外、可见光图像实时融合处理；

2) 能够实现面向重要地面运动目标(人、坦克、汽车),军事设施目标(油库、机场、雷达阵地)的伪装识别,伪装目标正确识别率 $\geq 90\%$;

3) 无人机飞行高度 100m, 飞行速度 5m/s 情况下, 无人机 GPS 水平定位精度 $\pm 1.5\text{m}$, 垂直定位精度 $\pm 0.5\text{m}$, 侦察目标定位精度 5m 以内;

4) 在 COD10K 数据集和自建伪装数据集(信噪比 $>25\text{dB}$)中, 基于人类视觉感知机制的增强-匹配评价指标 E_a 不低于 0.8%, 结构相似性的评价指标 S_a 不低于 0.7。

4、 进度要求

12 个月

5、 经费要求

30 万元

6、 成果形式

1) 实物类成果

- 无人机侦察视频伪装目标智能感知处理平台
- 一架大疆 Mavic2 无人机, 配置可见光和红外传感器

2) 技术文件成果

- 《基于无人机侦察数据融合的伪装目标识别推理技术研究报告》1 份
- 专利 1 篇
- 发表论文不少于 3 篇, 其中 SCI/EI 论文 1 篇, 中文核心期刊论文 1 篇

7、 应用方向

侦-打一体无人机、智能化情报处理系统等

联系人：吴蔚，13813918868

(四) 动态推演条件下的态势认知预测机理研究（编号：05202004）

1、研究目标

揭示动态推演条件下的态势认知预测机理，构建一种可机器实现的态势认知预测框架，并基于该框架进行多域作战场景设计与推演，实例化验证态势认知预测机理，形成态势认知预测框架能力需求清单。

2、主要内容

1) 基于动态推演的态势认知预测机理研究

将基于推演的态势生成流程与指挥员的态势认知模式、流程、机理等相结合，研究建立机器能理解、可实现的态势认知预测框架，并进一步梳理研究该框架内的知识体系、规则体系、模型体系等，为基于仿真推演的态势生成奠定基础。

2) 面向多域作战场景的态势认知预测机理验证

结合典型多域作战场景，基于动态推演的态势认知预测框架，综合验证该框架的可行性。

3、技术指标

1) 形成一套基于动态推演的态势认知预测框架，该框架能够将机器智能与人的认知机理有机融合；

2) 多域作战场景涵盖海、空、电磁要素，能够基于态势认知预测机理进行由作战方案到任务到行动的推演预测；

3) 研制态势认知预测关键决策点采集工具，针对多域作战场景，采集关键决策点态势认知预测要素与用户操作日志数据，并基于此数据进行态势认知预测机理的分析与验证。

4、进度要求

18 个月。

5、经费要求

40 万元。

6、成果形式

- 1) 《动态推演条件下的态势认知预测机理研究报告》;
- 2) 态势认知预测关键决策点采集工具;
- 3) 发表不少于论文 3 篇，其中 SCI/EI 论文不少于 2 篇。

7、应用方向

智能化态势认知预测系统。

联系人：李婷婷，025-84288536

(五) 基于战场环境数字孪生的图像训练样本仿真构建技术(编号: 05202005)

1、研究目标

针对探测感知、情报处理等军事智能算法训练、试验需要大量图像类训练样本的需求,突破基于战场环境数字孪生的可见光图像样本关键影响因子分析、可见光成像仿真模型构建等关键技术,研制军事图像训练样本仿真构建工具,能够仿真生成满足训练学习要求的可见光军事图像训练样本。

2、主要内容

1) 基于战场环境数字孪生的可见光图像样本构建关键影响因子研究。

研究和提出军事图像训练样本影响因子筛选方法,筛选出关键影响因子;基于关键影响因子,研究和建立战场环境数字孪生中可见光图像训练样本的采样空间,指导战场环境数字孪生和可见光图像成像仿真模型的构建。

2) 基于数字孪生环境的可见光图像成像仿真模型构建技术。

基于战场环境数字孪生中的人机物的数据模型,研究和建立可见光图像成像数字模型,生成高保真的图像文件,满足各类目标识别AI算法模型的训练学习。

3、技术指标

1) 可见光图像训练样本构建关键影响因子分析方法,能够自动选择对算法训练效果影响力大的关键影响因子集合,选择出的关键因子数量不超过原有因子集合数量的 30%,且效果影响力达到所有影响因子集合的 80%以上。

2) 军事图像训练样本仿真构建工具，支持对大气效果、目标纹理、智能体探测信息等成像因素的模型构建；生成的可见光图像的影像分辨率不低于 72dpi，支持不同像素尺寸的可见光图像生成。

4、进度要求

18 个月。

5、经费要求

30 万元。

6、成果形式

- 1) 《基于数字孪生环境的可见光成像仿真技术研究报告》1 份
- 2) 军事图像训练样本仿真构建工具与源码；
- 3) 发表论文不少于 3 篇，其中 SCI/EI 论文 1 篇，中文核心期刊论文 1 篇。

7、应用方向

军事智能作战平台/装备/系统训练学习环境构建、图像目标识别 AI 算法模型的训练学习与测试评估、军事目标伪装对抗等。

联系人：吴云超，025-84288556

(六) 面向战略形势研判的事理模式挖掘算法研究(基金编号: 05202006)

1、研究目标

面向战略形势研判中的典型问题,对事理模式挖掘、事理图谱构建等技术进行研究,实现从事件知识网络和文本中提炼提取事理,并对海量的事理进行关联、融合,组织形成事理图谱。基于该事理图谱,能够对事件发展趋势、原因及影响进行分析。

2、主要研究内容

1) 基于事件知识网络的事理模式抽象技术

针对从具体事件联系中发现抽象事件间共性规律,提炼形成事理模式的需求,研究基于频繁模式的事件关联规律挖掘技术,从事件知识网络中提炼形成抽象事件间的共性模式。

2) 基于文本的事理模式抽取技术

研究基于文本的事理模式抽取技术,能够从社交媒体、新闻报道等文本中识别和发现抽象事件,发现它们之间的因果、顺承等影响关系,形成抽象事件间的影响模式。

3) 面向典型场景的事理图谱构建技术

针对战略形势研判中两到三个场景,研究事理图谱模型构建和事理融合技术,将从文本和事件知识网络中提炼出的海量事理模式构建形成事理图谱,以支撑冲突预测和危机预警等应用。

3、技术指标

1) 能够从事件知识网络及文本两类数据源中提取事理;

2) 基于文本(以外交部、国防部等权威网站为例)的领域事理

模式抽取准确率不低于 70%;

3) 事理模式关联融合的准确率不低于 70%;

4) 针对典型应用场景, 构建事理图谱, 能够支持对不少于两类战略研判任务的预警预测。

4、进度要求

18 个月。

5、经费要求

30 万元。

6、成果形式

1) 事理图谱定义、存储、表示等全套规范;

2) 事理抽取与融合的模型、工具及源代码;

3) 发表论文不少于 3 篇, 其中 SCI/EI 论文 1 篇, 中文核心期刊论文 1 篇;

4) 事理模式挖掘技术总结报告 1 份。

7、应用方向

应用于战略形势研判中的事件发展规律分析、国家间冲突行为预测、重大危机事件的提前预警等。还可扩展到情报分析领域, 用来进行重点专题分析、目标的意图分析等。

联系人: 姜晓夏, 18851660481

(七) 全域作战指挥控制机理研究（基金编号：05202007）

1、研究目标

研究全域作战指挥控制方式，提出全域作战指挥控制组织、流程、机制等，研究和建立全域作战指挥信息系统总体架构和应用模式，为提升我军全域作战能力，以及未来全域作战指挥信息系统建设提供理论指导和方法支撑。

2、主要研究内容

1) 全域作战概念内涵研究

分析研究全域作战体系组成、制胜机理、主要特点，剖析全域联合感知、联合决策、联合打击、协同行动的增效机理等。

2) 全域作战指挥控制概念模型研究

研究全域作战指挥控制使命、职能、组织、流程、机制等，提出全域作战指挥控制方式，建立全域联合作战指挥控制概念模型。

3) 全域作战指挥信息系统总体架构研究

研究全域作战指挥信息系统能力需求，研究全域作战指挥信息系统应用模式，提出分布式协同感知、协同决策、协同行动等的原理和方法，建立全域作战指挥信息系统总体架构。

4) 全域作战典型案例研究

结合典型作战任务，设计全域作战想定，演示全域作战指挥控制方法。

3、技术指标

1) 全域作战概念与原理模型 1 组，涵盖体系组成、制胜机理、

作战特点；

2) 全域作战指挥控制模型 1 组，涵盖全域作战指挥控制组织、流程、机制、方式等；

3) 全域作战指挥信息系统总体架构 1 套，涵盖能力需求清单、应用模式等；

4) 全域作战案例 1 组，覆盖陆、海、空、天、电、网等作战域，包括作战任务、作战对手、战场环境、作战样式、力量编程、作战方案、作战进程等。

4、进度要求

12 个月。

5、经费要求

20 万元。

6、成果形式

1) 全域作战指挥控制机理研究报告 1 份；

2) 发表论文不少于 2 篇，其中中文核心期刊论文 1 篇。

7、应用方向

全域作战指挥信息系统研制。

联系人：周光霞，13905161622