## 兰世玉

### 有人/无人协同时延确定性组网技术研究

### 技术挑战分析

有人/无人协同是当前和未来较长一段时间的重要作战样式，传输组网是有人/无人协同的前提条件。由于无人平台负载能力有限，一般只能搭载有人/无人协同传输系统，需同时承载有人平台->无人平台的指挥控制、无人平台->有人平台的态势上报、有人平台/无人平台之间的武器协同等多类任务需求。

如何建立准确的任务模型，面向动态变化的任务指标需求和对抗工作环境，设计时延确定性的组网协议，是有人/无人组网面临的一个关键挑战。

### 主要研究内容

1. 有人/无人协同任务需求及对抗环境研究；
2. 基于分簇的有人/无人协同网络架构研究；
3. 有人/无人协同的时延确定性组网技术研究；
4. 有人/无人协同可视化技术研究。

### 牵引技术指标

1. 有人-无人编队方式：1拖4、1拖8；
2. 有人-无人编队数量：≤8；
3. 典型应用场景：有人飞机-无人飞机、有人艇-无人艇；
4. 对抗方式：干扰压制。

## 刘达凯

### 任务驱动的大规模无人集群组网技术研究

### 技术挑战分析

大规模无人集群将是未来战争的主体，大规模无人集群之间的互对抗是未来战争的重要形态。传输组网是未来无人集群通信的基础，如何构建大规模无人集群的基础通信网络，并能够针对特定任务需求，将通信能力作为约束分配执行任务单元，是大规模无人集群组网面临的一个关键挑战。

### 主要研究内容

1. 大规模无人集群仿生组网并行仿真技术；
2. 大规模无人集群任务模型研究；
3. 通信能力约束的任务分配技术研究。

### 牵引技术指标

1. 并行组网节点数量：≥10000；
2. 任务类型：协同侦察、协同打击、协同干扰、协同诱骗；
3. 通信带宽：根据干扰情况动态调整，10Kbps-10Mbps；
4. 单一无人节点携带单一载荷。

## 何运璐

### 基于强化学习的无人集群抗干扰技术研究

### 技术挑战分析

数据链是将多个无人节点连通，形成集群的基础。传统通信系统使用**物理层跳频、扩频**等手段实现抗干扰，在强对抗环境下存在抗干扰能力不足。与此同时，**频率切换、协作通信、路由转发、定向天线**等多种手段都可以增强抗干扰能力。如何智能化综合运用多种抗干扰手段，提升无人集群抗干扰能力，是复杂电磁环境下无人集群面临的关键挑战。

### 主要研究内容

1. 集中式训练与分布式执行相结合的无人集群智能组网架构；
2. 组合抗干扰手段的能力模型；
3. 分布式强化学习抗干扰算法。

### 牵引技术指标

1. 组合抗干扰通信手段：≥5；
2. 分布式强化学习开销：≤10Kbps；
3. 网络节点数：≥128。

## 周鹤洋

### 带宽与延迟敏感的编队协同感知技术研究

### 技术挑战分析

以无人机侦察为例的多智能协同需要交互大量的数据，这对对抗环境下有限的通信带宽提出了巨大挑战。利用机载边缘计算系统计算感兴趣目标，相邻节点通过交互重覆盖区域提高感知效果，多节点奖信息合并到聚合节点形成侦察态势，是在有限带宽下实现高效侦察的重要手段。协同侦察和态势聚合效果直接取决于信息传输量和信息传输延迟。

事实上，受限于通信距离、外部电磁环境等制约因素，网络的通信带宽和延迟是抖动不稳定的，如何基于不稳定的通信系统实现稳定的态势生成是协同感知面临的关键挑战。

### 主要研究内容

1. 编队协同组网主要方法研究。通信距离、业务并发、外部干扰影响下的编队传输带宽与延迟建模；
2. 协同感知与态势生成模型；
3. 基于动态网络的协同感知自适应技术。

### 牵引技术指标

1. 协同感知节点：≥8；
2. 感知手段：可见光、红外；
3. 协同覆盖区域：0%-50%重覆盖；
4. 底层通信手段：DSO-TDMA、OLSR协议；
5. 带宽自适应：基于SNR的带宽自适应；
6. 感兴趣目标：车辆、行人、建筑物；
7. 态势内容：语义+感兴趣区域图像。

## 徐杨