一、

1. 无人机与控制器之间的无感知认证 ①
2. 无人机与无人机之间无感知认证(选) ②

二、

3、无人机与核心网 或者卫星之前的接入认证 ①

4、无人机如何快速处理海量并发接入问题 ②

5、无人机是否可以对核心网进行代理(郭的论文) ①

三、

6、无人机与无人机之间的(域内或者跨域)组网 ②

7、无人机与无人机之间的安全协同(多智能体协作) ②

四、

8、无人机切换场景用户如何快速切换接入点 ③

9、无人机群组更新(密钥管理部分) ③

五、

10、通信链路抗毁、(面向集群一致性的抗毁性网络分析与设计) ③

11、无人机分层组网协作

12、针对救灾人员的临近通信快速组网

①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩

三阶段

**第一阶段：实现基本功能**

无人机与控制器之间的无感知认证 ①

无人机与核心网 或者卫星之前的接入认证 ①

无人机是否可以对核心网进行代理(郭的论文) ①

**第二阶段：实现无人机网络通信搭建**

无人机与无人机之间无感知认证(选) ②

无人机如何快速处理海量并发接入问题 ②

无人机与无人机之间的(域内或者跨域)组网 ②

无人机与无人机之间的安全协同(多智能体协作) ②

**第三阶段：优化场景**

无人机切换场景用户如何快速切换接入点 ③

无人机群组更新(密钥管理部分) ③

通信链路抗毁、(面向集群一致性的抗毁性网络分析与设计) ③

附加点：

针对救灾人员的临近通信快速组网

无人机分层组网协作

第一阶段：实现基本功能

让体系最基本的单元可以运行起来：用户1->无人机->卫星网络->5G核心网->用户2，实现用户与无人机之间的链接，实现无人机和卫星网络到5G网的通信和认证，并且实现无人机与控制器的无感知认证，减少因为过多的认证造成资源和电量的浪费。

成果：实现单个手机与无人机通信模块的认证并与外界实现通信

第二阶段：实现单个无人机对大量用户的链接与处理

在实现单个用户管理后，增加用户数量，分析现行代码效率和改进空间，进一步优化代码使其尽可能管理数量多用户，并在此阶段计算无人机性能，续航时间以及模块耗电量和覆盖范围等数据，依据数据设计最大连接数和最大载荷量。

成果：实现多台手机与无人机通信模块相连并实现通信，并且测量诸如无人机最大载荷量、续航时间、功率消耗的情况。

第三阶段：实现网络的全搭建，并可以进行实战模拟

在这一阶段我们要管理更多的用户认证数据，还要管理较多的无人机，处理无人机之间的算法，保证每一个无人机不会过载，在人口密集的地方有较多无人机分担，在人烟稀少的地方也要保证有足够的信号覆盖，解决无人机间的无感知认证，快速处理海量并发接入，无人机直接组网互联，无人机之间的安全协同等问题

成果：实现模拟真实情况实现多台无人机以及海量链接的处理。

1. 无人机如何连通用户和卫星实现通信
2. 用户之间进行通信通过相同的5G协议
3. 无人机的通讯模块（硬件）