研究2030年左右的未来空战中，智能协同无人机可能承担的战场角色、战术作用和使用方式，结合典型运用场景分析提出战技指标要求。条件包括：

1) 以体系对抗为特征的空战研究背景；

2) 突出无人机与战斗机协同的能力特征；

3) 红蓝双方可选的战斗机只能是典型的第五代战斗机；

4) 在典型运用场景下，提出智能协同无人机的使用方式；

5) 典型运用场景分析要通过建模和仿真的手段，至少涉及兵力编排、作战流程、效能评估等内容；

6) 通过在典型运用场景下的效能评估分析，提出智能协同无人机的战术技术指标，需要提出的指标应包括但不限于航程、作战半径、最大飞行速度、巡航速度、巡航高度、实用升限、武器挂载能力、起降距离、隐身指标等。

一、需求描述：

该智能协同无人机注重传感、通讯、打击等多方面的协同作战能力。

1、能够以有人平台为核心，实现无人机配合有人平台实现既定任务。

2、在复杂或高电磁干扰环境中，对敌机进行探测及干扰，并配合长机实现多目标的协作识别打击。

3、在必要的情况下，无人平台优先保证有人平台的安全。

二、使用方式：

在巡航过程中或任务执行过程中，遭遇敌机干扰及攻击时，僚机及长机平台需要利用自身传感器及探测器，快速识别并认知其物理环境及对空地环境，并通过高风险信息和低风险信息分层处理，选用多层任务分配模型，并利用非线性规划算法对任务收益、代价和人为因素进行综合考虑，快速实现无人机具体任务分配，从而达成快速响应并反击敌情的目标。

在导航通讯受阻的环境中，僚机与长机可通过协同作战，利用机上的传感器和探测器，以获取相对位置，并运用搜索矩阵，实现在无导航通讯辅助下对地面目标的定位。

三、兵力编排、作战流程及效能评估：

作战流程主要为：起飞、编队飞行、解除敌机隐患、搜寻地面目标、识别并打击地面目标、返航。

飞行编队采用一架五代机作为有人平台，即长机，三架性能在四代机左右的无人机作为无人平台，即僚机。其中，在起飞、编队飞行及返航阶段，均采用V字队形，以节省油耗；在解除敌机隐患阶段，采用僚机在长机的前15°到后20°区域成一字编队，以保证较好的防御性和攻击性；在搜寻地面目标阶段，采用圆形编队便于扩大搜索半径，提高搜索效率；在识别并打击地面目标阶段，采用僚机在长机后30°到60°区域的编队形式，以获得良好的操纵性，适合低空对具体目标进行打击。

四、战术技术指标：

针对需求及设计方案，参考现有主流四代机的具体参数，并根据具体需求描述，选定以下战术技术指标。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实例名称** | **航程** | **作战半径** | **最大平飞速度** | **巡航速度** | **实用升限** | **起飞滑跑距离** | **着陆滑跑距离** |
| 歼-10（J-10） |  | 1250 | 1.85 |  | 18000 | 350 |  |
| 幻影（Mirage）2000-5型 | 1852 | 1445 | 2.2 | 0.8 | 18300 | 460 | 640 |
| 阵风Rafale空军型（B和C型） | 3700 | 1759 | 1.8 |  | 16765 | 400 | 450 |
| JAS39鹰狮（Gripen）A型 |  | 800 | 2 |  |  | 800 | 800 |
| F-14雄猫（Tomcat） | 3220 | 926 | 2.34 | 0.76 | 15240 | 427 | 884 |
| F-15E攻击鹰（StrikeEagle） | 4445 | 1270 | 2.4 |  | 15000 |  |  |
| 米格-31（MiG-31）“捕狐犬” | 3300 | 2100 | 2.4 |  | 20600 | 1200 | 800 |
| 米格-29（MiG-29）支点 | 1500 | 1300 | 2.3 |  | 17000 | 240 | 600 |
| 苏-27（Su-27） | 4000 | 1500 | 2.35 |  | 18000 | 450 | 620 |
| FA-18大黄蜂（Hornet） | 3700 | 1065 | 1.8 |  | 15240 | 430 | 810 |
| 平均值 | 3214.6 | 1341.5 | 2.144 | 0.78 | 17127.2 | 528.556 | 700.5 |

由于需要满足编队飞行，无人平台的巡航速度需不低于0.8Ma，航程设置为4000Km，作战半径设置为1800Km，最大平飞速度设置为2.2Ma，实用升限设置为18000m，起飞滑跑距离设置为600m，着陆滑跑距离设置为800m。

武器挂载方面，考虑设置11个挂架，参考歼-10的武器挂载布局六个在机翼下、一个在机腹下中轴线上、其余四个为机腹下方两侧半共开工的串联挂架，预计载弹2000Kg。考虑挂载空对空导弹以实现对敌机的干扰及打击。