

密级：

军民融合装备预科研及产业化 工程项目建议书

项目编号： _____

项目名称：小型长航时无人机技术

编制日期：2017年7月

《小型长航时无人机技术》项目建议书

一、项目意义

小型长航时无人机主要用于战场区域侦测、作战任务和通讯信息传输，现代立体战，对地面特种任务目标进行长时间的跟踪和突袭，已成为能否进行现代作战的标志。未来战场管理系统的发展要求：具有高机动性、高航渡速、侦测、控制、中继等功能，多用途信息防务小型长航时无人机系统，要跨空域、宽速域、高隐身，长时间战场侦察、边境巡逻，面对复杂的气象条件和地形条件起降，长时间续航，对未来战争作战意义十分重要。

目前，战前、战时正向高空、长航时、多用途、侦察监视、打击一体化方向发展。如侦察机同时携带声光电、红外等传感系统和合成孔径雷达，对目标进行全天候不间断高清晰侦查，且不容易受战术伪装的欺骗和干扰及价格需要的基本要求。未来作战把能占取更多信息资源，控制和限制别国的信息，将成为和平时期各国竞争的重要内容和战争时期的重要作战手段。长留空时间、高定位精度、具有升程和一定机动能力的炮射、火箭推送中继站成为世界各军事强国竞相研发的新方向。

二、国内外研究概况及现状

针对小型无人机系统执行长时间战场侦察、边境巡逻等野战机动战略任务的迫切需求，各国都在新机种研发方面进行激烈的竞争。无人作战飞机的特点：以任务为中心设计，不考虑人的因素；无人作战飞机本身结构简单，系统相对复杂；可在危险环境作战；使用费用低。世界的无人机在近五年得到了巨大的发展，中国的大疆公司可占世界小型无人机 70% 的市场份额，大疆公司年营业额达到了 2000 亿元。目前，中国的民用无人机市场已涉及到公安、交通、资源探查等领域。

国外状况：进入 21 世纪，新型无人作战飞机的出现，一改过去在战场上主要充当辅助角色的状况，升级为能执行压制敌方防空系统、对敌攻击，甚至可以执行对空作战任务，成为未来空中作战的主力航空武器装备，引起未来空中作战的组织编制、条例条令、作战原则、战术思想乃至装备采购策略等方面的变革。国外竞相研究可在复杂气象和地形条件下起降，长时间续航飞行的小型长航时无人机。重点研究小型长航时无人机总体综合设计技术及装备；高效气动布局设计；大展弦比轻质机翼结构设计和高效动力系统平台一体化设计。

美国通用原子公司研制生产的中空、长航时无人机——RQ-1“捕食者”目前已经研制出 RQ-1A、MQ-9 和 MQ-9A 三种型号。诺斯罗普·格鲁曼公司为美空军生产的基准型 RQ-4A“全球鹰”无人机是美军最先进的无人机系统，高度超过 6 万英尺，飞行时间超过 30 小时。海军型的“全球鹰”为执行海军任务进行了改进，包括使用用于检测和识别海上舰只的新雷达工作模式。

国内状况：我国无人机研制型号和用途多种多样。如 SA-36 自动飞行控制系统中的“3C”定位系统，除具有很高的定位导航精度外，其抗干扰和反干扰系统都是目前长航机和一般侦测系统不具备的功能。SA-3000 长航时无人机，SA-6800、翼龙、彩虹等中高空长航时无人作战飞机具有侦打合一的能力。

材料结构和动力是困扰小型长航时无人机的重要因素。目前，中小型无人机的动力使用活塞发动机和涡轴发动机都不能满足长航时中高空无人机的要求，以罗泰斯 914 为主动力是目前世界各国（包括我国在仿制 914 方面作出了一定的成绩）采用的动力系统的研发构成了潮流方向。

未来战争已发展成为海、陆、空、天、电磁等五维一体的联合立体战，必须取得全维空间的控制权，成为系统对系统、体系对体系的全维对抗，在大信息架构下的局部、区域小型中等时长的立体战装备

是无人机竞争激烈的区域。为适应未来全维战争新形势需求主持研发的航空国防项目——在 100KG 以下的战区遮护装备中，低成本的 24 小时平台是发展的重要方向。项目的实施将使我国国防装备在未来立体战争中具备最新作战能力，并形成与美国武器装备相抗衡的能力，军事意义尤为瞩目，

三、项目目标、工程内容与技术指标

(一) 研究目标

针对小型无人机系统执行长时间战场侦察、边境巡逻等野战机动作战任务的迫切需求，研究具有可存在复杂气象和地形条件下起降，长时间续航飞行的小型长航时无人机。根据长续航时间，复杂气象条件可控回收的应用需求，研究小型长航时无人机总体综合设计技术，重点突破高效气动布局设计、大展弦比轻质机翼结构设计、高效动力系统与平台一体化设计以及精确伞降可控回收等关键技术，形成 1-2 种小型长航时无人机平台总体技术方案，完成样机试飞试验认证，将为小型长航时无人机研制生产奠定基础，并为机界面、可搭乘提吊自助飞行器研究打开可行性窗口。

(二) 项目内容

研制无尾翼飞翼无人机，常规布局无人机，鸭式机、串式机，地面站，飞行器实验平台，发动机研究试验设备，建立生产企业。

(三) 关键技术

- 1、小型长航时无人机总体综合设计技术；
- 2、SCAD 图像任务系统及可控回收系统；
- 3、低阻场效应表面工程结构高效混合动力；
- 4、高增益信息集取系统：智能感知屏、阵，复合传感器(系统)，通用超微集成系统。

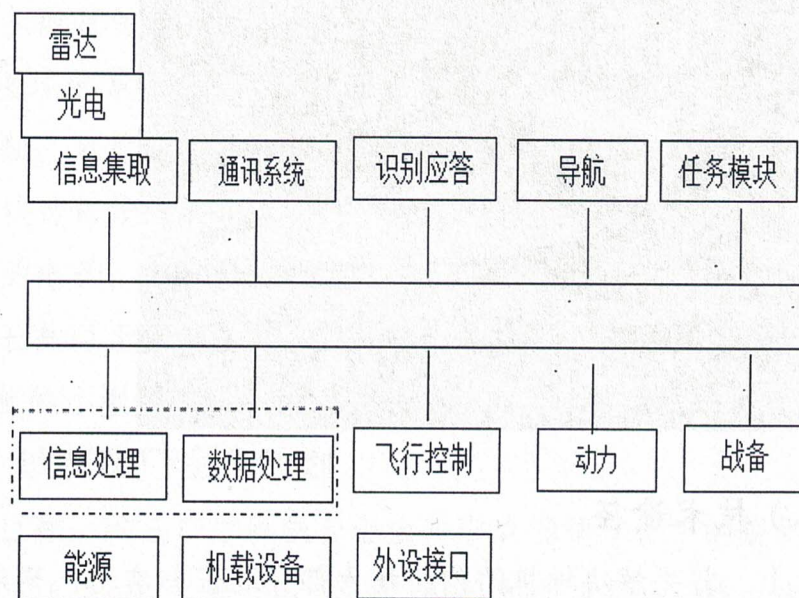
(四) 技术指标

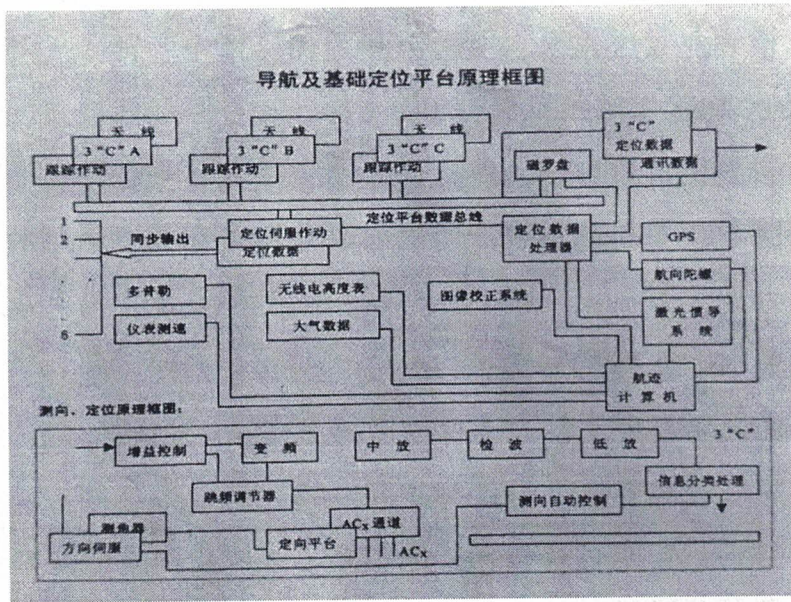
- 1、任务载荷大于 6kg;
- 2、起飞总重小于 50kg;
- 3、续航时间大于 24h;
- 4、飞行速度范围 100-160km/h;
- 5、起降抗风能力大于 10m/s, 定点回收误差小于 100m (CEP);
- 6、机翼柔性变形小于半展长的 5%;
- 7、颤振速度和发散速度大于最大飞行速度的 20%;
- 8、动力系统安装后效率下降不超过 5%。

四、拟采取的方法及途径

(一) 总体方案

1、系统框图如下





2、飞机示意图：



(二) 技术途径

技术上，首先解决样机的创新技术部分验证与实验，研制理论验证样机及各部功能演示系统，作全项集成系统的研发准备工作，以超微复合传感厚膜喷印技术制造的机载智能感知系统，采用系统合成组合模块制成功能等效任务系统和分立元件控制系统，采用混合工作方式或“VERA”无源被动工作方式，集合团队，对位组织研发平台，科学有序的快干，为未来有人、无人作战系统和机人化发展提供全项和连续海量信息数据的可实用集取器，为智能化随机任务功能的无人机

项目工程实现提供基础保障。

建立起以企业为主体，南阳理工学院、浙大航空学院、北京联大计算机工程学院、河北航联工业大学等产学研相结合的技术创新体系，加快项目研发及工程科技经济一体化进程，使科技力量布局 and 科技资源配置得到优化，促进区域科技进步、经济发展和国防工业现代化。

(三) 创新点

- 1、3D 整体成型制造功能结构体；
- 2、使用试验生产 FMS. 3D 系统完成“任务”；
- 3、场效应表面工程技术；高效动力试验台；
- 4、改性复合动力；
- 5、表面效应减阻技术。

(四) 应用方向

小型长航时无人机具有速度快、载重大、航程长等特点，在战场侦查、边境巡逻等野战机动作战任务紧迫，复杂气象和地形条件起降、长时间续航，可控回收及作战领域具有极大应用价值。作战单位可作为 C⁴ISR 快速佈设终端(机动智能阵战场管理系统)。采用超算处理系统及先进的电子、工程材料、物理方面科技成果为一体，可以进一步提高小型长航时无人机飞行的各项技术指标，构建新的低成本、高效率、高精度的小型新的控制技术，应用于未来在装备、军事作战方向。

五、试制建厂生产计划

计划目标：建立产学研联合企业并形成纲领指标下的规划产能。

2017 年 6 月-9 月，组建产学研一体化的产业团队，成立企业基础建设领导小组，全面开展产学研基础构建体系。在完成企业构成发起程序及其他注册前法律专业的企业构建手续基础上，依法进行产前准备：规划企业建设方案；与相关军事装备生产使用单位通联，组结合作关系；收集整理有关技术资料进行梳理。

2017 年 10 月-12 月，完成企业建设的投融资工作，全面转入项目

样品的研发和生产条件准备。企业接手上游技术，在中航工业集团研究院所的指导下建立联合实验室，进行无人机的工艺技术方案设计，功能材料特性测试，样品标准设计，实验室样品开发及产品检验标准设计，生产设备、模具方案准备及检验检测设备组织。

2108年4月-7月，进行实验室样品的二次开发，工艺技术及设备改进；初步检测各零部件，进行无人机样件组装、测试，联系有关部门进行样机试验。根据试验结果进行论证、改进和再试验再改进，完成检测报告、申报科研成果，样机交付等工作。

2018年8月-12月，进行无人机产业项目的生产系统组织工作。

六、产业规划

(一) 产业实体

成立豫西工业集团红阳本源无人机装备技术有限公司，投资1.3亿元，形成年产1000架50-6型无人机生产系统，进行产业布局和产品开发。

(二) 基础建设投资概算

年产1000架无人机工厂规划：

1、生产用地100亩，20万元/亩，小计2000万元；

2、生产车间：12000平方米；

3、净化车间：7000平方米；

4、库房：8000平方米；

5、办公及辅助用房：4000平方米；

净化厂房：7000平方米*2000元/平方米=1400万元；

生产车间、库房及办公用房等24000平方米；

(试验飞机场：10000平方米，跑道300米)

24000平方米*1500元/平方米=3600万元

厂房投资小计：5000万元

6、成型设备：2000万元；

7、材料设备：1000 万元；

8、辅助设备：1000 万元；

9、流动资金：2000 万元。

合计：1.3 亿元。

(三) 经济效益分析

产品：

1、50-6 型无人机 1000 架：

出厂价 10 万元/架，年产值 1.0 亿元；

生产成本：3.6 万元/架，年企业总成本 3600 万元；

国家税收：2000 万元；企业纯利润：4400 万元。

2、地面站 100 套：

出厂价：120 万元/套；年产值 1.2 亿元

成本 50 万元/套；年企业成本 5000 万元；

国家税收：2500 万元；企业纯利润：4500 万元。

3、手持操纵器（信标仪）2000 个：

出厂价：1000 元/个；年产值 200 万元；

成本 270 元/个；年企业成本 54 万元；

企业利润：146 万元。

4、经济指标合计：

总产值：2.2 亿元，总生产成本：1.3246

净利润估算：2.2 亿元-1.4446 亿元=0.7674 亿元/年。

第 1 年全面投产，第 2 年提高 20% 的产能指标；预计 2 年收回投资，并根据市场需求可以推进上下游系列产品的开发（开发方向：军用无人机、武警部队用无人机。民用：遥感遥测无人机、可搭乘无人机等）。