

军民融合装备预科研及产业化示范工程

项目建议书

二〇一七年七月

“十三五”装备课题相关“军民融合”示范工程分项表

2017年7月

序号	类别	项目编号	项目名称	申报/参与单位	项目投资	备注
1			低成本功能工程材料及工程结构体	福大/纵横		
2			精确制导系统新概念、新原理、新技术	富新特/纵横		
3			多维度光学成像制导新技术	富新特/纵横		
4			新型轻质矢量喷管技术	石油机械/纵横		
5			小型长航时无人机技术	本源/纵横		WAH: 250/500/1000
6			“六代机”预研方案与多机重构、分布式攻击系统	本源/纵横		
7			瞬构预警系统、区域作战保障系统, 分布式作战系统与多机重构	本源/纵横		
8			战区外联合攻击弹药、炮射中继站	本源/纵横		
9			“蜂群”分布式攻击与多机重构	本源/纵横		
10			旋翼气动试验系统及新型功能工程结构体嵌套组合信息集取器	石油机械/纵横		27P-作教教研一体中心-智能外设-数据库 HATA: 微珠风动
11			超强、超弹性模量复合材料与新功能工程结构体成型工艺和设备	红阳/纵横		
12			公称10米以上直径的大型柱壳制造系统	北华/纵横		
合计						

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：精确制导系统新概念、新原理、新技术

编制日期：2017年7月

《精确制导系统新概念、新原理、新技术》 项目建议书

一、项目意义

(一) 概念与内涵

精确制导技术是 20 世纪 70 年代提出的制导技术概念，精确制导的名词最初以寻的制导武器的线偏差、圆概率误差或直接锁定目标本体的概率等术语来定义，随着现代军事理论和军事技术的迅猛发展，精确制导的内涵也有了深刻的变化。

在战场条件下，机载、弹载的制导系统应具备在无卫星及一切平时导航的条件下导引功能，自主飞行航渡途中规划航线、地标识别，以机载、弹载、重力场、地磁、天文等信息修正重构 GIG，为导弹提供弹道变轨、机动飞行、航线重新规划，提高途中空中规划能力和智能化程度。新理念下的制导系统与“人在回路中”遥控指令的控制模式相比，是现代自主全息侦测控导发展的新方向，可使作战装备在全盲条件下具有随机作战能力。

双路及多路侦测信息采用采用半素函数新算法可以有效的提高制导精度。

当然，同时使用传统的定位及“人在回路中”导引控制模式也是一种制导控制模式。

新的导引系统能够在自主飞行航渡途中自动重新规划航线，具有仅靠地磁、天文等参考条件下重建定位基点。充分利用迹规、自主飞行控制等战场信息系统，重新组合地理空间、自然定位条件及其他信息源。

(二) 项目意义

随着世界高新技术、信息智能工艺技术的发展以及军事、航空航

天、海洋开发等产业应用的迫切需要，精确制导在现代化战争和航空、航天、海域防御装备等领域发挥着举足轻重的作用，精确制导技术正在成为一些发达国家强化其经济及军事优势的重要手段。突破精确制导武器信息化的关键技术，重点发展多模与复合制导技术、捷联惯导与天文、卫星导航等组合制导技术。21世纪的武器系统必将成为集威慑、打击于一身，攻防兼备、收放自如，空中途中自主地理信息重组、作战一体化的全球战略力量，具备全区域、全天候的战略透视与预警能力、有效攻击能力和实时反应能力的网络化信息技术平台下的武器系统。在复杂战场环境中实现“外科手术”式精确打击，有选择性地摧毁目标，提高中远程精确打击能力，成为实施不对称、不接触战的重要手段和未来化信息战争的主要兵器。

二、国内外研究概况及现状

国外状况：国外集中于作战信息体系构建研究，采用网络技术等手段，将战场感知、指挥控制、综合打击、支援保障等要素整合起来。围绕信息化作战需求，大力发展关键技术，如远程精确打击、通用数据链、预警指挥手段等核心能力。

美国奉行全球扩张的军事战略，着眼于全球威慑、全球布局、全球打击。重点建设全球定位系统（GPS）、惯性导航系统（INS）和天文导航系统（CNS）组合在一起的新型联合导航系统。如：海湾战争时美军跨军兵种传输空中作战任务指令，需耗时十几分钟甚至几十分钟；在伊拉克战争中，美利用联合作战网络中心统一指挥所有参战部队行动仅需数秒对各种情报信息进行处理，将众多的武器系统、繁杂的作战要素、分散的作战单元链接起来，快速决策并有效控制作战进程，实现了联合作战。

欧盟奉行联盟军事战略，主要考虑共同防务和海外干涉的作战需要。其依托美国的军事力量，利用北约这条纽带，从美国获取先进的信息技术，也发展自己的信息战能力，在美国可以任意修改 GPS 信道



计算机根据来自GPS接收机和惯性测量部件的炸弹位置、姿态和速度信息，完成全部制导和控制功能的解算，并输出相应的信息控制舵面偏转，控制炸弹飞向预定攻击的目标。

的编码形式和赋予其精度误差，进行信息制约的情况下，寻求建立自主“伽利略”导航定位系统构建的攻防体系，与美国的GPS系统攻防体系分庭抗争。另一方面，在弹药信息化方面，或研制新产品，或利用嵌入、融合或附加信息装置的方法，使传统装备升级换代。如美“联合直接攻击弹药”（JDAM）是信息化弹药代表，射程远，精度高。其核心制导控制元件包括GPS+INS接收机、任务计算机、电源模块。在科索沃战争中投放656枚；在阿富汗战争中投放7000多枚，占投放精确制导弹药的60%以上；在伊拉克战争中投放6529枚，在实战中表现杰出，是美军实行远程精确打击的首选兵器，现正向小型化发展，从908公斤缩小到227公斤（GBU—28），增加战机携弹量，已在伊拉克战争中实现了“捕食者”RQ—16无人机携带。

美还利用激光制导装置对常规非制导炸弹改装，形成了效费比较高的武器，价格仅为空地导弹价格的1/5、巡航导弹价格的1/10，命中概率高达90%。现今美通过各种信息单元，如太空卫星、高空战略侦察机、中空预警机、低空无人机等在构成庞大信息网，如F-22“猛禽”，集卓越的作战和侦察信息处理能力于一身，不单作为单一武器对抗敌方，而作为整个战场信息系统和网络中的重要节点，迅速配合预警机和后方系统处理自身获取和从集成系统传送来的大量信息，串联整个信息化武器体系。

欧洲在联合弹药方面研究，如德国戴勒姆-本茨宇航公司（DASA）研制的新型子母炸弹“阿弗德斯”子母炸弹（AFDS），即“自主式自由飞行子母炸弹系统”，采用模块化、无动力、制导滑翔式子母弹箱，其流线型头部装有制导控制系统，高空投弹时可达到20km，低空投弹时仍可达到10km，具有很高的作战性能水平。此外，还有如法国的“斯马特”末敏弹、俄“红土地”激光制导弹药等，趋向于对地面目标进行精确点、面打击，追求能够依靠指令判定飞行弹道并修正弹道、命中并摧毁预定攻击目标。

国内状况：我国的精确制导信息化成果和国外的是基于同一理念，以攻击弹药为主，依靠弹道末段的引导来实现精确打击。现阶段发展

的信息化对抗作战体系也是以单体武器系统的发展为主，经整合、匹配后组成完整的信息化作战体系。如我国自行研制的“雷霆”-2，是用500-4型低阻航空炸弹改装成的激光制导炸弹，采用模块化设计，导引头风标回转角度达到 $\pm 20^\circ$ ，可以给炸弹提供一个很宽的活动范围。导引头光学视窗直径40毫米，夹层内有光栅滤镜用于滤除杂光，只允许波长0.6~1.06微米的激光通过。一个视场角达到 25° 的光学镜头负责前向视野，精度在2.5左右。但是这种理念的缺点是半主动模式决定了其需要复杂的协同和配合，必须由地面人员提供末制导指引或是通过专用战机来指示目标，具有很大的局限性。

在专项研究领域，智能化、信息化和其它可用于长留空时间中继站方面的研究成果，如炮射微机电一体化、微电子及射频、厚膜复合传感阵方面，以及智能阵、智能感知系统和无源雷达、新型材料、功能材料研究方面的先进技术成果，作为我国精确制导研究的技术支撑。

伴随着我国通用弹药智能化及精确打击武器装备方面的探索及开发，国内有关单位进行技术合作，设计国内外唯一具有长留空时间、强反干扰能力、可达到4.5MHz高速、1m高定位精度、 $1 \times 10^{-16}W$ 探测灵敏度、3C+GPS+惯导复合定位导航系统，同时具有侦测、控制、中继和饱和攻击空地目标能力的多功能、通用新型弹种及研制方案，根据不同作战需求可以快速组成：对空作战型、对地作战型和高速航渡区域预警信息系统型，其作战意图隐蔽，生成极具突然性，成本低廉，可大量发射瞬间形成局域网络侦测系统和攻击系统相配套的联合攻击系统，或形成“浮云”式站网间通讯能力的高机动性综合信息监测中继体系，是这里提出的新制导理念的核心目标。应用点例如，其作为中继站可以在攻击概略目标方向50--300KM 90° 扇形区以引导弹的方式（可与次攻弹同步发射）构成瞬布中继站网，可有效改变我军（尤其是海军）需要直升机在攻击方向先期设立中间导引站的做法。

智能化的弹道、航线规划、航渡途中地标基点与天文导航重构重建、自主前导、导引确认及自建模网络重合修正技术是目前精确制导的新理论。精确制导的关键是利用光电扫描、激光扫描、红外扫描、

无线电扫描（雷达）完成新地标搜寻发现，光电成像技术构成的图像分析技术，可以完成系统参考系、新导航子目标的体系构建。具体设备方面采用新的感知材料——微珠、纤维无机基材，通过高能束流改性融合赋能来“复合”新型功能材料制造感知屏，不仅能支持新的共型阵信息侦测系统的微化、后级信息数据的传输，还可以使载波接收转换及数据处理元器件“厚膜化”一体化，其成本为传统的1/10。实现低价格（是分立元件的10%）研究开发新型精确制导系统，将大幅度地提高我国军事装备的实力。

三、项目目标、工程内容与技术指标

（一）研究目标

基于上述战场条件的要求，构建参考系，完成局部瞬构自设导引信标系统是近年来我单位参与研究的项目方向。新导航系统具有使用光电图像扫描技术完成典型的地标导航系统的重建、构建功能；与天文导航配合可构成战场环境无GPS及其他导航信息下的空间定位体系导航。随着推移，这一系统能够在计算机的支持下迅速建立多点测链信标系统，计算机具有迅速扩展为新的衍生信标参考系，实现精确制导的功能。

（二）研究内容：

- 1、新型感知材料感知屏成像技术；
- 2、波传输轨道角动量探测新技术；
- 3、基于声/磁矢量场传感探测技术；
- 4、精确制导复杂集群式协同攻防对抗新技术；
- 5、水下分布式声寻的协调制导技术；
- 6、射频/光学复合头罩与集聚器一体化设计新技术。

（三）拟解决的关键问题：

- 1、新型玻璃基微珠感应材料感知屏成像，光电转换技术；
- 2、组合式光电扫描、激光扫描、红外扫描、无线电扫描（雷达）完成新地标发现，光电成像构成图像分析技术，完成新目标、新导航子目标构建；

3、自设制、瞬构地标图像引导系统和惯导及天文导航组合式制导系统。

四、拟采取的方法及途径

(一) 拟采取的研究方法

载体研究方法，研发载体以纳米微珠、玻纤赋能原材料制成感知屏扫描成像，利用光电转换成像技术可以完成新目标、新导航子目标的构建，配合其他机载、弹载制导、分导、控制系统；分导和空中再发射的自动控制与执行系统；子弹药体系——智能信息弹；子弹药体系——超高速攻击弹等构成精确制导系统，实现精确制导。研究与研发工程交叉进行，玻璃基功能性基础原材料试验研发已经完成。以申报单位为主体的制造系统组织工作也基本构成。

(二) 技术路线

技术上，用低成本功能性材料——玻璃基微珠和超细空心纤维，经过表面处理及改性扫描及赋能制成感知材料，经过专用 FMS. 3D 设备可加工合成为感知屏。在现代工艺控制手段条件下与各种不同质材料构成新型的屏蔽结构，可以有效的使包括电磁波在内的辐射产生异变，（在结构体内）即会产生隐身效应。高温隐身屏蔽结构需要使用金属基复合微珠打底方能耐受 1000 度高温。与福州大学合作的金属覆镀复合微珠：镀膜厚度较大可达 0.1μ ，其电阻型、电容型及电感型的谐振频率较低，在有梳状电极扫描层组成的多层结构中须与超微玻璃微珠嵌套使用才能适应高频（如微波、厘米级）工况范围。研发智能信息感知系统，进一步提高我军新型组合作战能力、广泛应用精确打击技术，尽快形成低成本组合作战装备，为我军装备现代化和装备技术进步起到积极的推进作用。

(三) 主要创新点

- 1、重新构建制导机理：创新组合地理空间自然定位条件及其他信息源，弹道、航线、飞行过程修正重构技术途中空中规划能力。
- 2、低成本新材料，新工艺制成瞬构地标图像导引系统。
- 3、精确制导复杂集群式协同攻防对抗新技术。
- 4、射频/光学复合头罩与集聚器一体化设计。

5、可穿戴信息及攻防能力扩展装备研究。

(四) 应用方向

纳米玻璃基复合材料与高分子复合材料互渗，功能梯度结构整体成型产品赋以电子厚膜线路完成感知屏精确制导主体结构，制导、分导、控制系统；分导和空中再发射的自动控制与执行系统；子弹药体系为主体单元的制导系统，分别进行波传输轨道角动量探测、基于声/磁矢量场传感探测、复杂集群式协同攻防对抗新技术；水下分布式声寻的协调制导模拟实验和样弹试验，探索新的精确制导的新概念、新理念和新技术，以适应复杂战场环境和应对新威胁制导系统有效应用。

五、高度集成的精确制导新概念一体化机载系统产业化方案

(一) 成立产业公司：成立特种光电技术有限公司**

(二) 主导产品：

1、超微化机载导航：控制及通讯、能源等：

年产 2 万套导引系统（集成套件）。

2、功能工程结构体：组合制导系统：

年产 3 万套导引功能工程体（成型制造加工）。

(三) 基础建设投资概算

1、生产工厂 300 亩（包括研究所），20 万元/亩，小计 6000 万元；

2、厂房：40000 平方米：40000 平方分米*2000 元/平方米=8000 万

元；

1#车间（结构体制造）12000 平方米

2#车间（组装车间）3600 平方米

3#A 车间（元件生产）2000 平方米（一层）

3#B 车间（辅助车间）2000 平方米（二层）

科研办公楼：1600 平方米*10=16000 平方米

其他：4000 平方米：包括门卫、食堂、宿舍、电站、库房、水泵房等。

生产设备：2 亿（其中包括超净化车间辅助恒温设备）

表一；表二；表三（附后）。

合计：3.4 亿元。

（四）经济效益分析

1、分体模块制导系统（新概念）

① 年产 2 万标套（其中 20%选配件）

② 出厂单价：0.8 万—10 万/套

平均 2 万元/套，年收入 4 亿元（产值）

③ 成本：2000 元—3 万元/套，总成本 2 亿元/年。

④ 税收：1 亿元/年

⑤ 利润：1 亿元/年

2、功能结构体制导系统

① 年产 3 万套；

② 出厂价：0.5 万元—8 万元/套，平均 2 万元/套；

年总产值 6 亿元。

③ 成本：500 元—2.5 万元/套，总成本 1.5 亿元/年。

④ 税收：1.5 亿元/年

⑤ 利润：3 亿元/年

3、合计

年总产值：10 亿元；

税收：2.5 亿元；

利润：3.5 亿元。

表一：主要生产设备及技术参数（单价万元；数量：台套）

类别	设备名称	规格型号	数量	单价	总价
1	内抛缠绕机		3	380	1140
2	变密压机		3	280	840
3	红外检测仪		2	30	60
4	内窥检测仪		4	25	100
5	压边机		6	35	315
6	组装平台		2	250	500
7	天车	20T	1	30	30
8	机器人		4	35	140
9	仪表检测系统		3	80	240
10	电器检测系统		3	80	240
11	机械检测系统		3	50	150
12	校正仪		10	8	80
13	LS激光复测系统		3	30	90
14	数控中心		3	250	750
15	柔性加工中心		2	480	960
16	M3组装系统		2	260	520
17	龙门铣床		2	60	120
18	电工实验台		2	20	40
19	发动机检验台		2	120	240
20	钳工工作台		10	2	20
21	电动叉车	3T, 5T	3	2	6
22	牵引车	5T	2	5	10
23	静电液压车		2	0.5	1
24	喷涂机		4	10	40
25	电控中心		2	20	40
合计			79		6600

表二：进口主要生产设备及技术参数（单价：万元）

序号	设备名称	产地或规格	数量	单价	总价
1	光刻系统	德国	3套	200	600
2	激光扫描复测系统	美国	2套	160	320
3	防静电测试仪	美国	4台	30	120
4	高压喷吹系统	德国	2套	300	600
5	红外测定仪系统	德国	4套	16	64
6	熔融固化系统	西门子	2套	80	160
7	抛光机	西门子	2台	50	100
8	涂覆系统	西门子	2套	180	360
9	自控检验检测系统	台湾	4套	50	200
10	旋转装配台	广州	5台	20	100
11	防静电生产线	美国	2套	800	1600
12	除湿系统	国产	6套	30	180
13	温控系统	美国	4套	300	1200
14	轻钢龙门系统	福建	2套	150	300
15	防静电叉车	2吨、5吨	2辆	3	6
16	防磁室		200 m ²	200	400
合计			44	2569	6510

表三：主要恒温生产设备及技术参数（单价万元）

设备名称	规格型号	数量	单价	总价	备注
1、冷媒冲注系统		3套	80	240	
2、仿真型试验台		6套	30	180	
3、激光检测仪		4台	20	80	
4、微电脑制冷温控系统		4套	25	100	
5、红外测定仪系统		4套	20	80	
6、3D编织系统		4套	300	1200	
7、真空检测系统		10台	10	100	
8、编织物镀膜系统		4套	45	180	
9、自控检验系统		4套	30	120	
10、真空氨制冷系统		10台	15	150	
11、压力平衡装置		2台	60	120	
12、高速冷凝系统		2台	5	10	
13、一机两库系统		套	122	122	
合计		71	668	2682	