(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116972699 A
(43)申请公布日 2023.10.31

(21)申请号 202311183570.4

(22)申请日 2023.09.13

(71)申请人 北京理工大学长三角研究院(嘉兴)
地址 314019 浙江省嘉兴市秀洲区油车港镇永越大厦18-19楼

(72)发明人 刘畅 叶波波 杨宇 杨亚超 佘牟杨 李杰

(74)专利代理机构 北京睿智保诚专利代理事务所(普通合伙) 11732
专利代理师 雷硕

(51)Int.Cl.
*F42B 12/36*(2006.01)
*B64C 39/02*(2023.01)

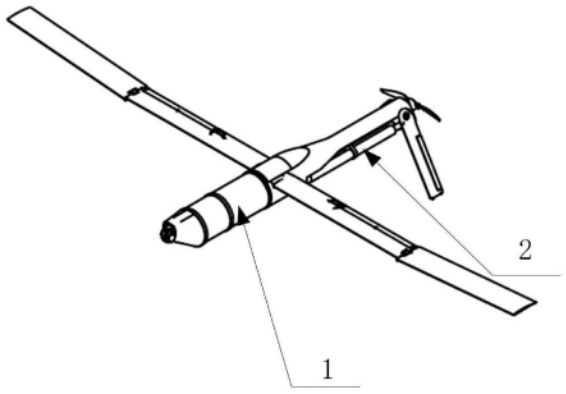
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种可空射导弹的巡飞弹武器系统

(57)摘要

本发明关于一种可空射导弹的巡飞弹武器系统,涉及智能弹药技术领域。包括巡飞弹平台和集束微小型导弹;集束微小型导弹以集束的形式安装于巡飞弹平台上,巡飞弹平台通过机载释放机构发射集束微小型导弹;巡飞弹平台内部安装有激光指示器及控制电路,巡飞弹平台底端安装有光电侦察载荷,巡飞弹平台搭载的光电侦察载荷用于发现空中低慢小目标,在发现目标后,发射机集束微小型导弹进行打击,利用激光指示器对所打击目标进行指示,实现高精度的空中打击。本发明利用光电侦察载荷发现空中低慢小目标,在发现目标后,发射集束微小型导弹进行打击,利用激光指示器对所打击目标进行指示,实现高精度的空中打击。




CN 116972699 A

1.一种可空射导弹的巡飞弹武器系统,其特征在于,包括:巡飞弹平台和集束微小型导弹;所述集束微小型导弹以集束的形式安装于巡飞弹平台上,所述巡飞弹平台通过机载释放机构发射集束微小型导弹;所述巡飞弹平台内部安装有激光指示器及控制电路,所述巡飞弹平台底端安装有光电侦察载荷,巡飞弹平台搭载的光电侦察载荷用于发现空中低慢小目标,在发现目标后,发射机集束微小型导弹进行打击,利用激光指示器对所打击目标进行指示,实现高精度的空中打击。

2.如权利要求1所述的一种可空射导弹的巡飞弹武器系统,其特征在于,巡飞弹平台包括整流罩、激光指示器舱段、机载电气舱、机翼、弹体、垂尾和推进组件;其中,所述整流罩、激光指示器舱段、机载电气舱、弹体由首端至尾端依次相连,所述机翼安装在所述弹体的两侧,所述垂尾安装在所述弹体的尾端,所述推进组件安装在所述垂尾的尾端;所述激光指示器及控制电路安装在所述激光指示器舱段内部,所述光电侦察载荷安装在所述弹体底端。

3.如权利要求2所述的一种可空射导弹的巡飞弹武器系统,其特征在于,所述机翼包括主机翼和展向折叠机翼,所述主机翼通过机翼回转折叠机构与所述弹体相连;所述展向折叠机翼通过机翼展向折叠机构与所述主机翼相连。

4.如权利要求3所述的一种可空射导弹的巡飞弹武器系统,其特征在于,所述机翼回转折叠机构包括紧定螺栓、压盖、扭簧A、芯轴、平面滚针轴承和下定位盖;所述下定位盖通过螺钉安装于弹体;所述平面滚针轴承与下定位盖过盈配合,底面与下定位盖贴合;所述扭簧A设有两个固定端,一端安装于机翼对应的槽位,一端安装于芯轴对应的槽位;所述芯轴与下定位盖上对应的卡槽配合,实现芯轴与下定位盖的连接;上侧的所述机翼与芯轴间隙配合,下侧的所述机翼与下定位盖间隙配合;所述紧定螺栓压紧压盖,穿过机翼、芯轴,与下定位盖螺纹连接。

5.如权利要求4所述的一种可空射导弹的巡飞弹武器系统,其特征在于,所述机翼展向折叠机构包括限位螺母、拉伸弹簧、合页A、扭簧B、合页B和中心转轴;所述合页A安装于主机翼上,所述合页B安装于展向折叠机翼上;所述中心转轴依次穿过合页B、扭簧B、合页A、拉伸弹簧,所述限位螺母与中心转轴的一端螺纹连接;所述扭簧B一端抵接合页A,一端抵接合页B,为机翼展向折叠机构提供转动动力;所述拉伸弹簧一端连接于中心转轴,一端连接于限位螺母,为中心转轴的轴向运动提供拉力。

6.如权利要求2所述的一种可空射导弹的巡飞弹武器系统,其特征在于,机载电气舱安装有电源模块、自驾仪、卫星定位模块以及集群智能单元,所述集群智能单元分别与所述电源模块、自驾仪、卫星定位模块电连接。

7.如权利要求2所述的一种可空射导弹的巡飞弹武器系统,其特征在于,所述弹体安装有电源管理模块和数据链,所述电源管理模块与所述数据链电连接。

8.如权利要求2所述的一种可空射导弹的巡飞弹武器系统,其特征在于,所述垂尾上安装有空速计。

# 一种可空射导弹的巡飞弹武器系统

## 技术领域

[0001] 本发明涉及智能弹药技术领域,具体为一种可空射导弹的巡飞弹武器系统。

## 背景技术

[0002] 在现代战争中,像无人机和巡飞弹药这样低空飞行、缓慢和小型目标(俗称“低慢小”)已成为防空的最大威胁之一。传统的中远程防空系统往往忽视这类目标,且传统的拦截方法也过于昂贵。特别是近几年无人蜂群技术的发展,更是给地面防空系统增加了巨大负担,鉴于此,研究人员开发利用蜂群无人机用于拦截来袭的目标(包括导弹群、无人机群)的新方法。然而,现有无人蜂群与来袭目标相比,不存在速度上的优势,因此只能采用“以逸待劳”的形式进行拦截,作战主动性低,除此之外由于蜂群无人机采用破片面杀伤的方式进行毁伤,附带损伤较大。

[0003] 微小型防空导弹作为传统防空导弹的微型化版本,用于近距离防空使用(一般作用距离不大于10km),主要特点在于成本低、一般不超过2～5万元/发;精准点杀伤,附带损伤小;尺寸小、可以大批量集成于地面防空发射车。但是,该类导弹在使用时依赖地面指控系统的指引,指挥各个拦截导弹前往各自拦截位置,除此之外,由于该类型防空导弹尺寸的限制,作战半径较小,难以对低慢小目标进行远距离打击。

[0004] 因此需要一种打击时对现有低慢小目标具有速度差且可以长时间续航的巡飞弹成为了本领域技术人员急需解决的技术问题。

## 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是克服现有技术的不足,提供一种可空射导弹的巡飞弹武器系统,利用光电侦察载荷发现空中低慢小目标,在发现目标后,发射集束微小型导弹进行打击,利用激光指示器对所打击目标进行指示,实现高精度的空中打击。

[0006] 为达上述目的,本发明提供了一种可空射导弹的巡飞弹武器系统,包括:巡飞弹平台和集束微小型导弹;所述集束微小型导弹以集束的形式安装于巡飞弹平台上,所述巡飞弹平台通过机载释放机构发射集束微小型导弹;所述巡飞弹平台内部安装有激光指示器及控制电路,所述巡飞弹平台底端安装有光电侦察载荷,巡飞弹平台搭载的光电侦察载荷用于发现空中低慢小目标,在发现目标后,发射机集束微小型导弹进行打击,利用激光指示器对所打击目标进行指示,实现高精度的空中打击。

[0007] 进一步的,巡飞弹平台包括整流罩、激光指示器舱段、机载电气舱、机翼、弹体、垂尾和推进组件;其中,所述整流罩、激光指示器舱段、机载电气舱、弹体由首端至尾端依次相连,所述机翼安装在所述弹体的两侧,所述垂尾安装在所述弹体的尾端,所述推进组件安装在所述垂尾的尾端;所述激光指示器及控制电路安装在所述激光指示器舱段内部,所述光电侦察载荷安装在所述弹体底端。

[0008] 进一步的,所述机翼通过机翼转折机构与所述弹体相连。

[0009] 进一步的,所述机翼包括主机翼和展向折叠机翼,所述主机翼通过机翼回转折叠

机构与所述弹体相连;所述展向折叠机翼通过机翼展向折叠机构与所述主机翼相连。

[0010] 进一步的,所述机翼回转折叠机构包括紧定螺栓、压盖、扭簧A、芯轴、平面滚针轴承和下定位盖;所述下定位盖通过螺钉安装于弹体;所述平面滚针轴承与下定位盖过盈配合,底面与下定位盖贴合;所述扭簧A设有两个固定端,一端安装于机翼对应的槽位,一端安装于芯轴对应的槽位;所述芯轴与下定位盖上对应的卡槽配合,实现芯轴与下定位盖的连接;上侧的所述机翼与芯轴间隙配合,下侧的所述机翼与下定位盖间隙配合;所述紧定螺栓压紧压盖,穿过机翼、芯轴,与下定位盖螺纹连接。

[0011] 进一步的,所述机翼展向折叠机构包括限位螺母、拉伸弹簧、合页A、扭簧B、合页B和中心转轴;所述合页A安装于主机翼上,所述合页B安装于展向折叠机翼上;所述中心转轴依次穿过合页B、扭簧B、合页A、拉伸弹簧,所述限位螺母与中心转轴的一端螺纹连接;所述扭簧B一端抵接合页A,一端抵接合页B,为机翼展向折叠机构提供转动动力;所述拉伸弹簧一端连接于中心转轴,一端连接于限位螺母,为中心转轴的轴向运动提供拉力

[0012] 进一步的,机载电气舱安装有电源模块、自驾仪、卫星定位模块以及集群智能单元,所述集群智能单元分别与所述电源模块、自驾仪、卫星定位模块电连接。

[0013] 进一步的,所述弹体安装有电源管理模块和数据链,所述电源管理模块与所述数据链电连接。

[0014] 进一步的,所述垂尾上安装有空速计。

[0015] 本发明的有益效果在于:

[0016] 本发明提供了一种可空射导弹的巡飞弹武器系统,利用光电侦察载荷发现空中低慢小目标,在发现目标后,发射集束微小型导弹进行打击,利用激光指示器对所打击目标进行指示,实现高精度的空中打击;该巡飞弹武器系统可以有效应对空中的低慢小目标,通过长时间空中巡航飞行,采用主动出击的方式对目标进行拦截,作战效费比高;该巡飞弹武器系统利用微小型导弹对目标进行打击,由于集束微小型导弹的发射飞行速度快,可以有效拦截各类型的空中目标。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明的结构示意图;

[0018] 图2为本发明的折叠形态图;

[0019] 图3为本发明集束微小型导弹的结构示意图;

[0020] 图4为本发明展开形态的正视图;

[0021] 图5为本发明展开形态的俯视图;

[0022] 图6为本发明展开形态的侧视图;

[0023] 图7为本发明图5的A-A面剖视图;

[0024] 图8为本发明机翼回转折叠机构示意图;

[0025] 图9为本发明机翼展向折叠机构-展开形态示意图;

[0026] 图10为本发明机翼展向折叠机构-折叠形态示意图;

[0027] 图11为本发明的巡飞子弹药的运行轨迹图。

[0028] 其中,图中:

[0029] 1-巡飞弹平台;2-集束微小型导弹;1-1-整流罩;1-2-激光指示器舱段;1-3-机载

电气舱;1-4-机翼;1-4-1-主机翼;1-4-2-展向折叠机翼;1-5-光电侦察载荷;1-6-弹体;1-7-垂尾;1-8-推进组件;1-1-1-第一舱段转接件;1-2-1-激光指示器;1-2-2-控制电路;1-2-3-第二舱段转接件;1-3-1-电源模块;1-3-2-自驾仪;1-3-3-卫星定位模块;1-3-4-集群智能单元;1-3-5-第三舱段转接件;1-6-1-机翼整流罩;1-6-2-机翼回转折叠机构;1-6-3-电源管理模块;1-6-4-数据链;1-6-5-机翼展向折叠机构;1-7-1-空速计;1-6-21-紧定螺栓;1-6-22-压盖;1-6-23-扭簧A;1-6-24-芯轴;1-6-25-平面滚针轴承;1-6-26-下定位盖;1-6-51-限位螺母;1-6-52-拉伸弹簧;1-6-53-合页A;1-6-54-扭簧B;1-6-55-合页B;1-6-56-中心转轴。

## 具体实施方式

[0030] 为达成上述目的及功效,本发明所采用的技术手段及构造,结合附图就本发明较佳实施例详加说明其特征与功能。

[0031] 本发明提出了一种适用于可空中发射微小型导弹的巡飞弹系统,将巡飞弹平台与防空导弹配合使用,实现了巡飞弹平台搭载集束微小型导弹用于反蜂群无人机作战使用的作战理念。

[0032] 如图1-10所示,本发明提供了一种可空射导弹的巡飞弹武器系统,包括:巡飞弹平台1和集束微小型导弹2;所述集束微小型导弹2以集束的形式安装于巡飞弹平台1上,所述巡飞弹平台1通过机载释放机构发射集束微小型导弹2;所述巡飞弹平台1内部安装有激光指示器1-2-1及控制电路1-2-2,所述巡飞弹平台1底端安装有光电侦察载荷1-5,巡飞弹平台1搭载的光电侦察载荷1-5用于发现空中低慢小目标,在发现目标后,发射机集束微小型导弹2进行打击,利用激光指示器1-2-1对所打击目标进行指示,实现高精度的空中打击。本发明使用的巡飞弹平台1是固定翼平台,也可以是旋翼平台。

[0033] 集束微小型导弹2安装于巡飞弹平台1可升降式的挂架。在折叠装载时,升降式的挂架处于收缩状态;在需要对目标进行打击时,可升降式挂架伸展开,使集束微小型导弹2避开巡飞弹平台1。通过采用升降式挂架确保集束式的集束微小型导弹2安全装载、正常发射使用。巡飞弹系统采用贮-运-发一体结构,便于地面发射和空中投放使用。

[0034] 巡飞弹平台1包括整流罩1-1、激光指示器舱段1-2、机载电气舱1-3、机翼机翼1-4、弹体1-6、垂尾1-7和推进组件1-8;其中,所述整流罩1-1、激光指示器舱段1-2、机载电气舱1-3、弹体1-6由首端至尾端依次通过金属环相连,参考导弹的舱段式结构,所述机翼1-4安装在所述弹体1-6的两侧,所述垂尾1-7安装在所述弹体1-6的尾端,所述推进组件1-8安装在所述垂尾1-7的尾端;所述激光指示器1-2-1及控制电路1-2-2安装在所述激光指示器舱段1-2内部,所述光电侦察载荷1-5安装在所述弹体1-6底端。整流罩1-1主要用于对巡飞弹平台1的头部进行整流,减小飞行阻力,通过第一舱段转接件1-1-1与激光指示器舱段1-2相连接;激光指示器舱段1-2通过第二舱段转接件1-2-3与机载电气舱1-3相连接;为了便于观察目标,光电侦察载荷1-5安装于激光指示器舱段1-2下部;机载电气舱1-3通过第三舱段转接件1-3-5与弹体1-6相连接;机翼整流罩1-6-1安装于第三舱段转接件1-3-5。

[0035] 所述机翼包括主机翼1-4-1和展向折叠机翼1-4-2,所述主机翼1-4-1通过机翼回转折叠机构1-6-2与所述弹体相连;所述展向折叠机翼1-4-2通过机翼展向折叠机构1-6-5与所述主机翼1-4-1相连,其中机翼回转折叠机构1-6-2的作用是实现机翼的回转折叠实现

整个巡飞弹较小的折叠尺寸，机翼展向折叠机构1-6-5可以实现较小折叠尺寸下的最大机翼展弦比。

[0036] 所述机翼回转折叠机构1-6-2包括紧定螺栓1-6-21、压盖1-6-22、扭簧A1-6-23、芯轴1-6-24、平面滚针轴承1-6-25和下定位盖1-6-26。所述下定位盖1-6-26通过螺钉安装于弹体；所述平面滚针轴承1-6-25与下定位盖1-6-26过盈配合，其中一面与下定位盖1-6-26贴合；所述扭簧A1-6-23有两个固定端，一端安装于机翼对应的槽位，一端安装于芯轴1-6-24对应的槽位，为方便扭簧A1-6-23的拆装更换，扭簧A1-6-23与机翼、芯轴1-6-24并不固联。在机翼回转折叠运动时，扭簧1-6-23与机翼连接一端带动整个扭簧A1-6-23扭转。所述芯轴1-6-24与下定位盖1-6-26上对应的卡槽配合，实现芯轴1-6-24与下定位盖1-6-26的连接。上侧的所述机翼与芯轴1-6-24间隙配合，上侧的所述机翼与下定位盖1-6-26间隙配合。所述紧定螺栓1-6-21压紧压盖1-6-22，穿过机翼、芯轴1-6-24，与下定位盖1-6-26螺纹连接。

[0037] 所述机翼展向折叠机构1-6-5包括限位螺母1-6-51、拉伸弹簧1-6-52、合页A1-6-53、扭簧B1-6-54、合页B1-6-55和中心转轴1-6-56。所述合页A1-6-53安装于主机翼1-4-1，合页B1-6-55安装于展向折叠机翼1-4-2；所述中心转轴1-6-56依次穿过合页B1-6-55、扭簧B1-6-54、合页A1-6-53、拉伸弹簧1-6-52，所述限位螺母1-6-51与中心转轴1-6-56的一端螺纹连接；所述扭簧B1-6-54一端抵接于合页A1-6-53，一端压抵接于合页B1-6-55，为展向折叠机构提供转动动力；所述拉伸弹簧1-6-52一端连接于中心转轴1-6-56，一端连接于限位螺母1-6-51，为中心转轴1-6-56的轴向运动提供拉力。在折叠时，如图10所示，手动将中心转轴1-6-56从合页A1-6-53的对应槽位中取出，实现合页B1-6-55可以绕着中心转轴1-6-56转动。实现展向折叠机翼1-4-2的90°折叠；在巡飞弹被释放后，机翼展向折叠机构在扭簧B1-6-54的扭力下展开，当转轴转动到合页A1-6-53的槽位时，由于中心转轴1-6-56受到拉伸弹簧1-6-52的拉力，中心转轴1-6-56插入合页A1-6-53，实现机翼的到位锁定。

[0038] 本实施例中，机载电气舱1-3安装有电源模块1-3-1、自驾仪1-3-2、卫星定位模块1-3-3以及集群智能单元1-3-4，所述集群智能单元1-3-4分别与所述电源模块1-3-1、自驾仪1-3-2、卫星定位模块1-3-3电连接。所述电源模块与电源管理模块连接，为其供给能源；所述卫星定位模块用于实时获取巡飞弹的位置和地速信息；所述自驾仪用于控制巡飞弹按照集群智能单元给出的任务安全飞行，与卫星定位模块、空速计、电源管理模块、集群智能单元、舵机以连接；所述自驾仪接收空速计的压差数据，计算获得飞行空速，自驾仪接收卫星定位模块的位置和地速信息，自驾仪接收电源管理模块的电源供给，自驾仪通过飞行控制计算向舵机输出偏转驱动信号，自驾仪向集群智能单元实时传输巡飞弹的状态信息(位置、姿态、速度)并接收集群智能单元传输的飞行任务。所述集群智能单元用于管理巡飞弹集群的飞行任务、管理集束防空导弹、实时处理光电载荷获取的态势信息；集群智能单元与数据链、自驾仪、光电载荷连接；所述数据链接收集群智能单元的集群态势数据、巡飞弹状态数据、微小型导弹的状态数据并下行至地面数据链，同时接收地面数据链上行对集群进行规划控制、巡飞弹飞行控制、对微小型导弹发射、光电侦察载荷控制的指令；所述自驾仪向集群智能单元实时传输巡飞弹的状态信息(位置、姿态、速度)并接收集群智能单元传输的飞行任务；所述光电侦察载荷向集群智能单元实时传输获取的战场态势信息(图像、视频)，接收集群智能单元传输的载荷控制指令。

[0039] 本实施例中，所述弹体1-6安装有电源管理模块1-6-3和数据链1-6-4，所述电源管理模块1-6-3与所述数据链1-6-4连接。所述电源管理模块为自驾仪、数据链、光电侦察载荷、激光指示器、集群智能单元、集束微小型防空导弹以及推进组件的提供电源，为推进组件中的电机提供驱动信号。所述数据链主要用于向控制地面站下行传递巡飞弹导引头采集数据、巡飞弹飞行遥测信息以及集束防空导弹的状态等信息；接收地面数据链上行信息，包括对巡飞弹的任务规划、对巡飞弹飞行控制指令以及对集束微型防空导弹的发射指令等。所述数据链与集群智能单元、电源管理模块电气连接；所述数据链接收集群智能单元的集群态势数据、巡飞弹状态数据、微小型导弹的状态数据并下行至地面数据链，同时接收地面数据链上行对集群进行规划控制、巡飞弹飞行控制、对微小型导弹发射的指令；所述数据链接受电源管理模块供给的电源。所述数据链接收光电侦察载荷的图像、视频数据，并下行至地面数据链。

[0040] 本实施例中，所述垂尾1-7上安装有空速计1-7-1。所述空速计，由空速板和皮托管组成，主要用于获取巡飞弹的飞行空速信息。其中皮托管感知巡飞弹飞行时的总压和静压；空速板由电源模块、差压模块、主控模块、接口模块组成。通过气动管路将皮托管上的外部环境压力值传输给差压模块，差压模块器将得到的压差数据(压差＝总压—静压)和温度发送给主控模块进行处理，主控模块通过接口模块将数据传输给自驾仪模块，电源模块为空速计工作提供电源。

[0041] 一般搭载防空导弹的多为大型无人机，存在着调度指挥困难的问题，本发明利用巡飞弹贮运发一体的特点，可快速支撑野战防空作战；一般的巡飞弹都直接携带战斗部，采用碰撞或近炸的方式实现对目标的毁伤，但是由于其飞行速度较低，难以有效应对快速飞行目标，本发明利用导弹飞行速度高的优势实现对飞行速度较快的目标的打击。

[0042] 本发明提供了一种可空射导弹的巡飞弹武器系统，利用光电侦察载荷发现空中低慢小目标，在发现目标后，发射集束微小型导弹进行打击，利用激光指示器对所打击目标进行指示，实现高精度的空中打击；该巡飞弹武器系统可以有效应对空中的低慢小目标，通过长时间空中巡航飞行，采用主动出击的方式对目标进行拦截，作战效费比高；该巡飞弹武器系统利用微小型导弹对目标进行打击，由于集束微小型导弹的发射飞行速度快，可以有效拦截各类型的空中目标；巡飞弹武器系统除了有效拦截空中目标外，还具备对地打击的能力。本发明提出的可空射导弹的巡飞弹武器系统，能够解决现有小型巡飞弹难以兼顾空地打击，同时与来袭的空中目标不存在速度差，只能采用“布阵”拦截，作战费效比低的技术问题，具有重要的现实意义。

[0043] 参考图11，地面防空系统项目标威胁空域发射一定数量的可空射防空导弹的巡飞弹系统。巡飞弹利用机载的光电侦察载荷对目标空域进行侦察，当巡飞弹发现目标并确定要攻击后，开启机载的激光指示器照射空中目标。巡飞弹发射集束微小型导弹对目标进行打击，并循着激光指示器照射的目标进行打击。

[0044] 以上所述，仅是本发明较佳实施例而已，并非对本发明的技术范围作任何限制，故凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何细微修改、等同变化与修饰，均仍属于本发明技术方案的范围内。

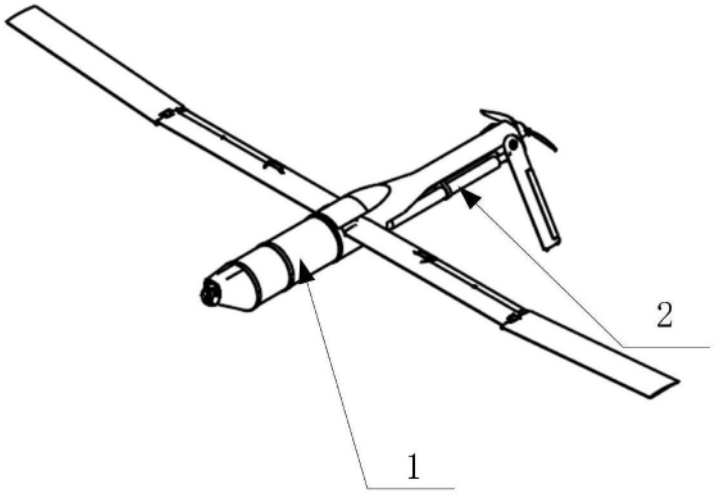



图1

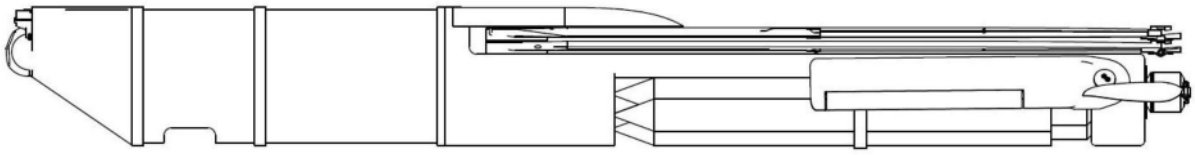


图2

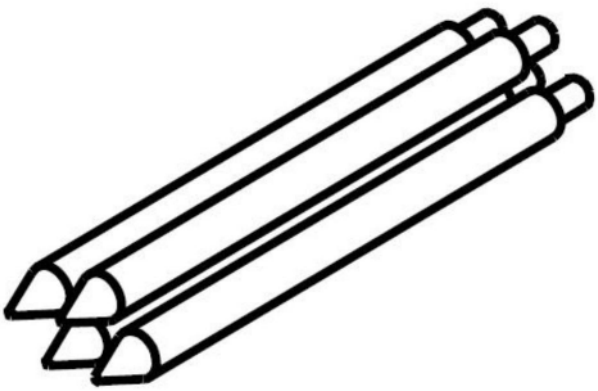


图3

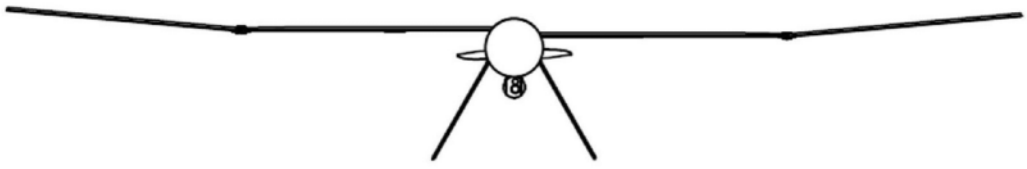


图4

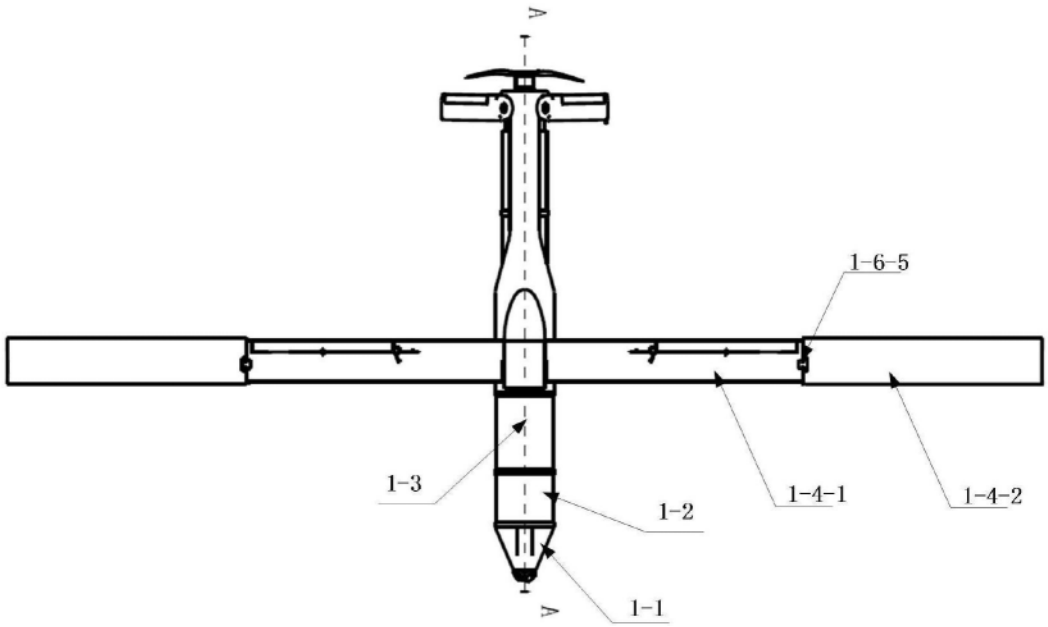

A
1-6-5
1-3
1-2
1-4-1
1-4-2
1-1
A

图5

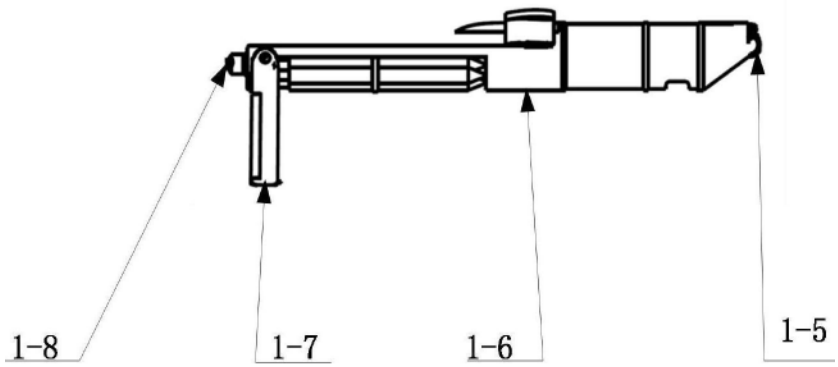

1-8
1-7
1-6
1-5

图6

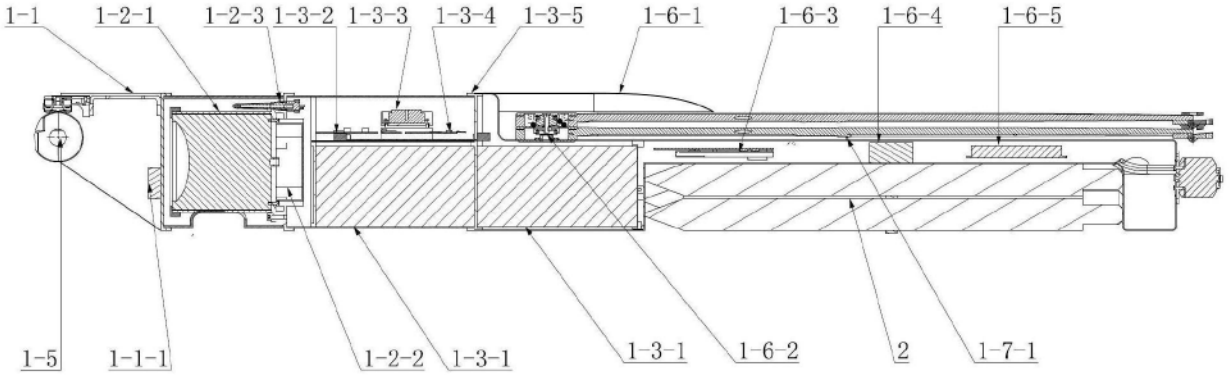

1-1
1-2-1
1-2-3
1-3-2
1-3-3
1-3-4
1-3-5
1-6-1
1-6-3
1-6-4
1-6-5
1-5
1-1-1
1-2-2
1-3-1
1-3-1
1-6-2
2
1-7-1

图7

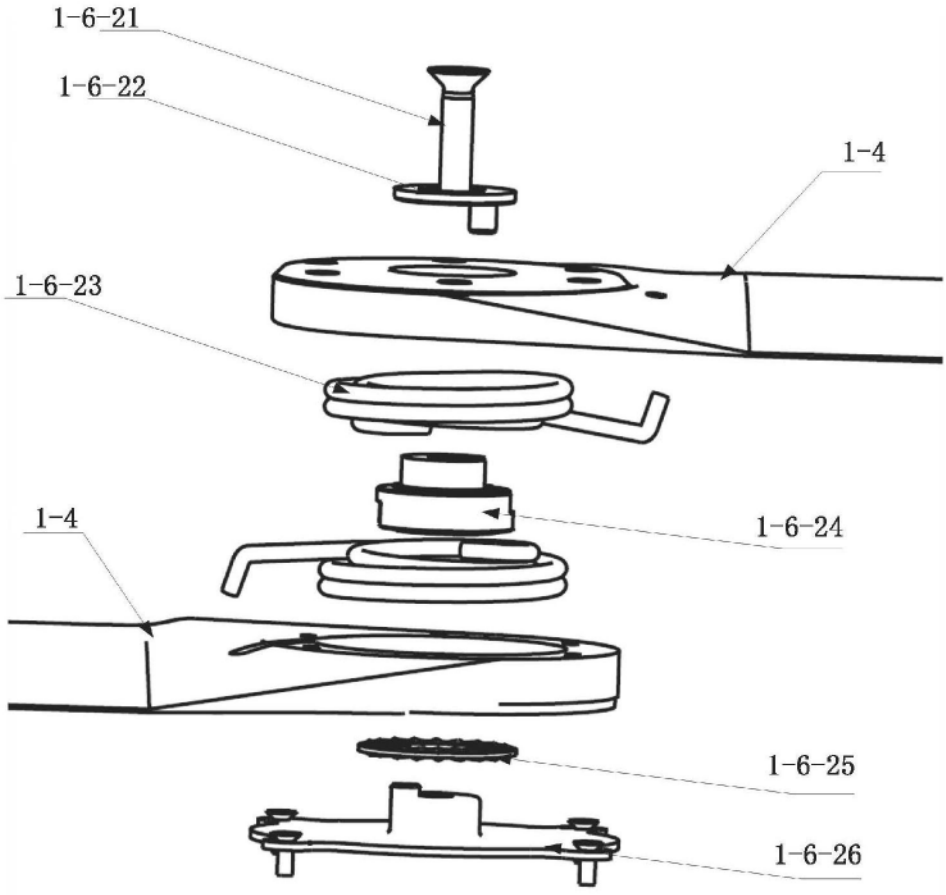

1-6-21
1-6-22
1-4
1-6-23
1-4
1-6-24
1-6-25
1-6-26

图8

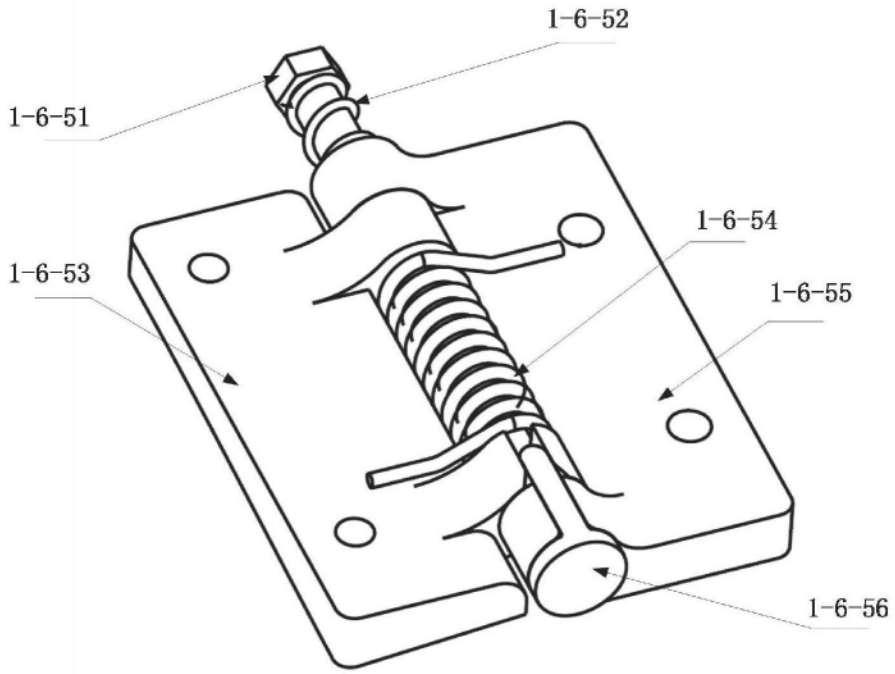

1-6-52
1-6-51
1-6-54
1-6-53
1-6-55
1-6-56

图9

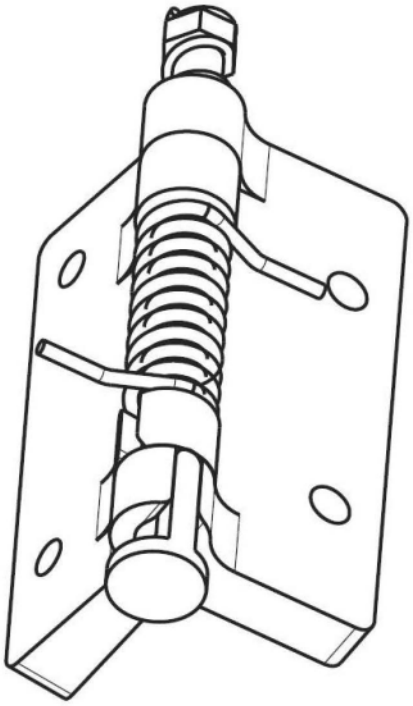


图10

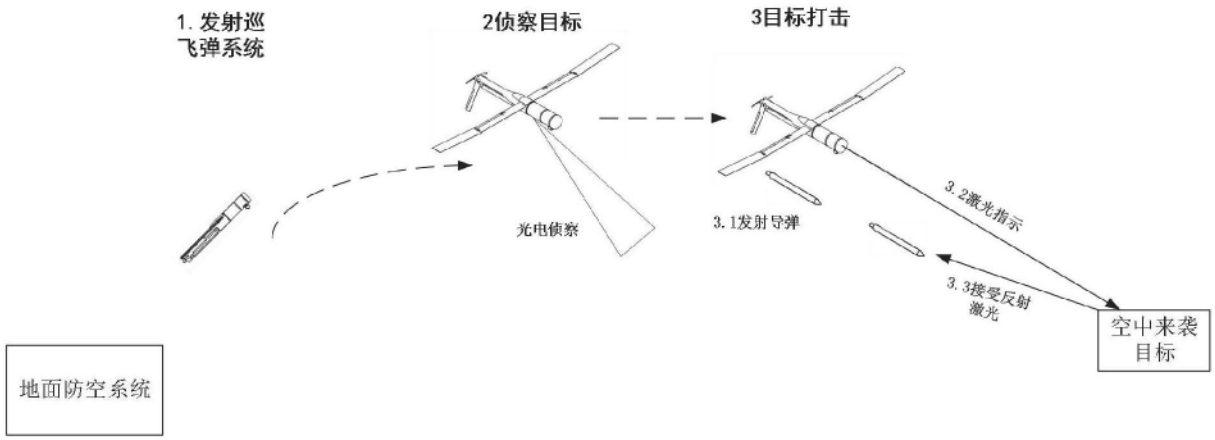

1. 发射巡
飞弹系统
2侦察目标
3目标打击
光电侦察
3.1发射导弹
3.2激光指示
3.3接受反射
激光
空中来袭
目标
地面防空系统

图11