(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112623179 B
(45)授权公告日 2022.11.22

(21)申请号 202011536840.1
(22)申请日 2020.12.23
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112623179 A
(43)申请公布日 2021.04.09
(73)专利权人 中国科学院力学研究所
地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号
(72)发明人 王福德 李文皓 张陈安 吴臣武 彭青
(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理事务所(普通合伙) 11390
专利代理师 焦海峰
(51)Int.Cl.
B64B 1/22(2006.01)
B64B 1/00(2006.01)
审查员 韩熙玥

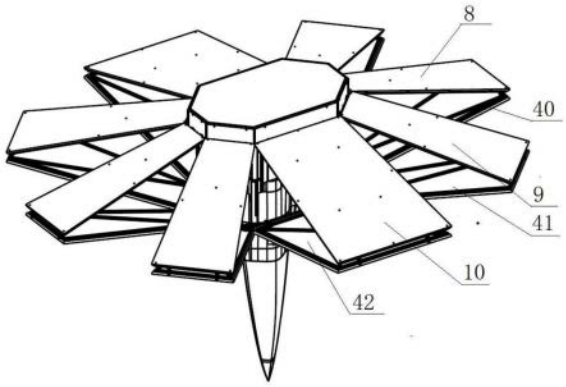
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

一种可回收可变形式发射吊舱

(57)摘要

本发明属于吊舱设备技术领域，基于现有浮空器吊舱的不足，本发明专利提出了一种可回收可变形式发射吊舱，吊挂飞行器吊挂于电气载荷舱的吊钩上，随形固定框通过一个中心固定架和两个边固定架固定于电气载荷舱的底部，吊挂飞行器设置于随形固定框的随形支撑孔内，同步减震器安装于电气载荷舱的底部相应位置，绳驱动系统安装于电气载荷舱内，绳驱动系统的四根钢丝绳通过多组定滑轮导入同步减震器内，并固定于底框的相应位置，通过四根钢丝绳收放。该吊舱可利用机体变形来实现浮空飞行吊挂、临空发射投放、安全缓冲着陆、隐身屏蔽以及可重复性多次回收投放等功能集成。同时其多个缓冲器可以实现同步缓冲。



CN 112623179 B

1.一种可回收可变形式发射吊舱，其特征在于，包括电气载荷舱(1)、吊舱变形框、随形固定框(3)、底框(4)、同步减震器(6)、吊挂飞行器(7)和绳驱动系统(28)，所述吊挂飞行器(7)吊挂于电气载荷舱(1)的吊钩(36)上，随形固定框(3)通过一个中心固定架(15)、边固定架a(24)和边固定架b(27)固定于电气载荷舱(1)的底部，吊挂飞行器(7)设置于随形固定框(3)的随形支撑孔内，同步减震器(6)安装于电气载荷舱(1)的底部相应位置，绳驱动系统(28)安装于电气载荷舱(1)内，绳驱动系统(28)的四根钢丝绳(22)通过多组定滑轮导入同步减震器(6)内，并固定于底框(4)的相应位置，底框(4)通过四根钢丝绳(22)收放；

所述吊舱变形框设置为上变形框(2)和下变形框(5)，上变形框(2)铰接安装于电气载荷舱(1)上，下变形框(5)铰接安装于上变形框(2)上；

所述吊舱处于吊挂姿态，该姿态下上变形框(2)和下变形框(5)角度设置为155度，为该姿态下极限位置，其极限限位由各隐身覆盖板之间柔性接触限位，铰接支耳c(29)与铰接耳板c(30)刚性限位，铰接支耳a(31)与铰接耳板a(32)刚性限位以及铰接支耳b(34)与铰接耳板b(35)刚性限位的混合限位方式，控制吊舱吊挂姿态下不会发生框架下坠状态；

所述吊舱处于发射姿态，该姿态下上变形框(2)和下变形框(5)角度设置为30度左右，其参考位置为同步减震器(6)与底框(4)相互接触位置，同步减震器(6)与底框(4)相互接触，控制发射时钢丝绳(22)不暴露于吊舱内部；

所述吊舱处于回收姿态，该姿态下上变形框(2)和下变形框(5)设置为30度左右，其参考位置为同步减震器(6)与底框(4)相互接触位置，同步减震器(6)与底框(4)相互接触，控制回收时钢丝绳不会暴漏于吊舱内部；其次，当吊舱与地面接触过程中，通过同步减震器(6)压缩，吊舱上下变形框角度设置为在15度~30度之间变化，其角度范围取决于同步减震器(6)的弹性形成范围。

2.根据权利要求1所述一种可回收可变形式发射吊舱，其特征在于，所述电气载荷舱(1)包括电气载荷舱框架(39)，所述电气载荷舱框架(39)设置为多管焊接框架结构，其内部安装有绳驱动系统(28)、供电系统(26)和控制系统(25)，其外部依次覆盖设置有上盖板(13)、下盖板(38)、前后侧板(14)、左右侧板(12)、斜侧板(11)，电气载荷舱框架(39)通过铰接支耳c(29)固定于电气载荷舱(1)底部相应位置。

3.根据权利要求1所述一种可回收可变形式发射吊舱，其特征在于，其中上变形框(2)包括左右上变形框(8)、前后上变形框(10)和斜上变形框(9)；下变形框(5)包括左右下变形框(40)、前后下变形框(42)和斜下变形框(41)；所述底框(4)铰接安装于下变形框(5)上，共同组成了吊舱的变形系统，实现发射吊舱变形以及吊挂姿态、发射姿态以及回收姿态的切换。

4.根据权利要求3所述一种可回收可变形式发射吊舱，其特征在于，所述左右上变形框(8)包括左右上变形框架(16)，左右上变形框架(16)设置为多方管焊接等腰梯形结构，等腰梯形结构角度设置为85度，梯形内部焊接有斜梁一根；

所述前后上变形框(10)包括前后上变形框架(21)，前后上变形框架(21)设置为多方管焊接等腰梯形结构，等腰梯形结构角度设置为85度，梯形内部焊接有斜梁两根，呈十字交叉姿态；

所述斜上变形框(9)包括斜上变形框架(19)，斜上变形框架(19)设置为多方管焊接等腰梯形结构，等腰梯形结构角度设置为85度，梯形内部焊接有斜梁一根。

5.根据权利要求3所述一种可回收可变形式发射吊舱，其特征在于，所述左右下变形框(40)包括左右下变形框架(17)，左右下变形框架(17)设置为多方管焊接等腰梯形结构，等腰梯形结构角度设置为85度，梯形内部焊接有斜梁一根；

所述前后下变形框(42)包括前后下变形框架(20)，前后下变形框架(20)设置为多方管焊接等腰梯形结构，等腰梯形结构角度设置为85度，梯形内部焊接有斜梁两根，呈十字交叉姿态；

所述斜下变形框(41)包括斜下变形框架(18)，斜下变形框架(18)设置为多方管焊接等腰梯形结构，等腰梯形结构角度设置为85度，梯形内部焊接有斜梁一根。

6.根据权利要求1所述一种可回收可变形式发射吊舱，其特征在于，所述底框(4)包括底框框架(43)、泡沫铝减震框架(23)、铰接耳板b(35)，所述泡沫铝减震框架(23)固定于底框框架(43)上，铰接耳板b(35)固定于底框框架(43)相应位置，形成底框(4)，底框(4)设置为含泡沫铝缓冲材料的八边形镂空框架。

一种可回收可变形式发射吊舱

技术领域

[0001] 本发明属于吊舱设备技术领域，具体涉及一种可回收可变形式发射吊舱。

背景技术

[0002] 吊舱是指安装有某机载设备或武器并吊挂在机身或机翼下的流线形短舱段。随着航空技术的发展，机载吊舱技术也有了很大进步。通常来讲，机载吊舱可分为：武器吊舱(包括航炮吊舱，航箭吊舱)，侦察吊舱，火控吊舱，后勤辅助吊舱(加油吊舱)。

[0003] 目前，全球范围内，浮空器发射吊舱研究很少，尤其是机体可变形浮空器发射吊舱未见先例。

[0004] 现有少数浮空器发射吊舱，只能实现飞行器发射功能，不能通过全身变形来实现浮空飞行吊挂、临空发射投放、安全缓冲着陆、隐身屏蔽以及可重复性多次回收投放等功能集成。

[0005] 与此同时，各种着陆器的缓冲减震装置难以实现同步缓冲。

发明内容

[0006] 基于现有浮空器吊舱的不足，本发明专利提出了一种可回收可变形式发射吊舱，该吊舱可利用机体变形来实现浮空飞行吊挂、临空发射投放、安全缓冲着陆、隐身屏蔽以及可重复性多次回收投放等功能集成。同时其多个缓冲器可以实现同步缓冲。

[0007] 本发明采取的技术方案为：

[0008] 一种可回收可变形式发射吊舱，包括电气载荷舱、吊舱变形框、随形固定框、底框、同步减震器、吊挂飞行器和绳驱动系统，所述吊挂飞行器吊挂于电气载荷舱的吊钩上，随形固定框通过一个中心固定架、边固定架a和边固定架b固定于电气载荷舱的底部，吊挂飞行器设置于随形固定框的随形支撑孔内，同步减震器安装于电气载荷舱的底部相应位置，绳驱动系统安装于电气载荷舱内，绳驱动系统的四根钢丝绳通过多组定滑轮导入同步减震器内，并固定于底框的相应位置，通过四根钢丝绳收放。

[0009] 进一步的，所述电气载荷舱包括电气载荷舱框架，所述电气载荷舱框架设置为多管焊接框架结构，其内部安装有绳驱动系统、供电系统和控制系统，其外部依次覆盖设置有上盖板、下盖板、前后侧板、左右侧板、斜侧板，电气载荷舱框架通过铰接支耳c固定于电气载荷舱底部相应位置。

[0010] 进一步的，所述吊舱变形框设置为上变形框和下变形框，其中上变形框包括左右上变形框、前后上变形框和斜上变形框；下变形框包括左右下变形框、前后下变形框和斜下变形框；上变形框铰接安装于电气载荷舱上，下变形框铰接安装于上变形框上；所述底框铰接安装于下变形框上，共同组成了吊舱的变形系统，实现发射吊舱变形以及吊挂姿态、发射姿态以及回收姿态的切换。

[0011] 进一步的，所述左右上变形框包括左右上变形框架、铰接耳板c、铰接支耳a、隐身覆盖板，其中铰接耳板c固定于左右上变形框架顶部，铰接支耳a固定于左右上变形框架底

部，隐身覆盖板固定于左右上变形框架的外侧，左右上变形框架设置为多方管焊接等腰梯形结构，等腰梯形结构角度设置为85度，梯形内部焊接有斜梁一根；

[0012] 所述前后上变形框包括前后上变形框架、铰接耳板c、铰接支耳a、隐身覆盖板，其中铰接耳板c固定于前后上变形框架顶部，铰接支耳a固定于前后上变形框架底部，隐身覆盖板固定于前后上变形框架的外侧，前后上变形框架设置为多方管焊接等腰梯形结构，等腰梯形结构角度设置为85度，梯形内部焊接有斜梁两根，呈十字交叉姿态；

[0013] 所述斜上变形框包括斜上变形框架、铰接耳板c、铰接支耳a、隐身覆盖板，其中铰接耳板c固定于斜上变形框架顶部，铰接支耳a固定于斜上变形框架底部，隐身覆盖板固定于斜上变形框架的外侧，斜上变形框架设置为多方管焊接等腰梯形结构，等腰梯形结构角度设置为85度，梯形内部焊接有斜梁一根。

[0014] 进一步的，所述左右下变形框包括左右下变形框架、铰接耳板a、铰接支耳b、隐身覆盖板，其中铰接支耳b固定于左右下变形框架顶部，铰接支耳b固定于左右下变形框架底部，隐身覆盖板固定于左右下变形框架的外侧，左右下变形框架设置为多方管焊接等腰梯形结构，等腰梯形结构角度设置为85度，梯形内部焊接有斜梁一根；

[0015] 所述前后下变形框包括前后下变形框架、铰接耳板a、铰接支耳b、隐身覆盖板，其中铰接支耳b固定于前后下变形框架顶部，铰接支耳b固定于前后下变形框架底部，隐身覆盖板固定于前后下变形框架的外侧，前后下变形框架设置为多方管焊接等腰梯形结构，等腰梯形结构角度设置为85度，梯形内部焊接有斜梁两根，呈十字交叉姿态；

[0016] 所述斜下变形框包括斜下变形框架、铰接耳板a、铰接支耳b、隐身覆盖板，其中铰接支耳b固定于斜下变形框架顶部，铰接支耳b固定于斜下变形框架底部，隐身覆盖板固定于斜下变形框架的外侧，斜下变形框架设置为多方管焊接等腰梯形结构，等腰梯形结构角度设置为85度，梯形内部焊接有斜梁一根。

[0017] 进一步的，所述底框包括底框框架、泡沫铝减震框架、铰接耳板b，所述泡沫铝减震框架固定于底框框架上，铰接耳板b固定于底框框架相应位置，形成底框，底框设置为含泡沫铝缓冲材料的八边形镂空框架。

[0018] 进一步的，所述吊舱处于吊挂姿态，该姿态下上变形框和下变形框角度设置为155度，为该姿态下极限位置，其极限限位有各隐身覆盖板之间柔性接触限位，铰接支耳c与铰接耳板c刚性限位，铰接支耳a与铰接耳板a刚性限位以及铰接支耳b与铰接耳板b刚性限位的混合限位方式，控制吊舱吊挂姿态下不会发生框架下坠状态。

[0019] 进一步的，所述吊舱处于发射姿态，该姿态下上变形框和下变形框角度设置为30度左右，其参考位置为同步减震器与底框相互接触位置，同步减震器与底框相互接触，控制发射时钢丝绳不暴漏于吊舱内部，保证发射安全。

[0020] 进一步的，所述吊舱处于回收姿态，该姿态下上变形框和下变形框设置为30度左右，其参考位置为同步减震器与底框相互接触位置，同步减震器与底框相互接触，控制回收时钢丝绳不会暴漏于吊舱内部，保证回收安全；其次，当吊舱与地面接触过程中，通过同步减震器压缩，吊舱上下变形框角度为在度～30度之间变化，其角度范围取决于同步减震器的弹性形成范围。

[0021] 本发明的有益效果为：

[0022] 1、吊舱变形系统由16个变形框、电气载荷舱、底框以及绳驱动系统组成，每个变形

框架有上下四个钛合金铰接支耳组成，吊舱电气载荷舱上固定有16个钛合金铰接支耳，吊舱底框固定有16个钛合金铰接支耳，16个变形框架、电气载荷舱和底框的铰接支耳通过销轴和石墨润滑轴承相互铰接形成变形框架结构，支耳之间具有限位结构确保舱体变形不超出有效范围，该变形系统在绳驱动系统带动下能实现舱体隐身吊挂、飞行器发射以及舱体缓冲着陆三种姿态的切换，从而实现吊舱浮空飞行吊挂、临空发射投放、安全缓冲着陆、隐身屏蔽以及可重复性多次回收投放等功能集成。

[0023] 2、当吊舱处于吊挂姿态时，舱体变形为封闭状态，整个吊舱封闭为一个舱体，飞行器通过吊绳及热刀悬吊于舱体内，并通过飞行器随形固定框固定于舱体内，确保飞行器相对于吊舱不会发生晃动，吊舱框架外层固定有隐身材料，并形成多棱锥形隐身结构，实现飞行器遮蔽，实现吊舱隐身。

[0024] 3、当吊舱处于发射姿态时，舱体变形为发射状态，整个吊舱展开，飞行器前部和中部露出舱体外，飞行器后部固定于随形固定框内，并通过吊绳及热刀悬吊于舱体内，该姿态能确保飞行器具有较大的发射窗口，随形固定框确保飞行器的发射沿吊舱变形方向发射，当吊舱相对于地面垂线具有一定倾斜角度时，飞行器仍然能够沿吊舱变形方向发射，不会碰到舱体其他部位，确保发射安全，当热刀切断飞行器悬吊绳索时，飞行器沿吊舱变形方向发射，几秒后，飞行器点火，完成飞行器悬吊式发射。同时吊舱内的柔性钢索也被限制于同步减震器内，不会由于钢索颤动影响发射，保证发射安全。

[0025] 4、当飞行器发射出去后，吊舱处于舱体缓冲着陆姿态，此时吊舱悬吊降落伞与浮空气球分离，吊舱在降落伞减速下缓慢下降，当吊舱底框与地面接触瞬间，底框泡沫铝减震材料、同步减震器、柔性随形固定框、柔性机体框架以及电气舱泡沫板等减震系统综合作用，实现吊舱安全着陆和可重复性回收利用。值得一提的是其主减震器为四个同步减震器，由于特殊的吊舱变形框架结构，其变形量和减震力是同步变化的，在吊舱倾斜着陆时，每个时刻均能确保减震器同时同步提供减震，大大提高了吊舱的着陆缓冲性能，同时，吊舱在该姿态下中心下降，着陆面积增加，提高了吊舱着陆时的抗倾覆性能。

附图说明

[0026] 图1为本发明中吊舱吊挂姿态三维视图；

[0027] 图2为本发明中吊舱吊挂姿态仰视图；

[0028] 图3为本发明中吊舱发射姿态侧视图；

[0029] 图4为本发明中吊舱发射姿态三维视图；

[0030] 图5为本发明中吊舱着陆回收姿态三维视图；

[0031] 图6为本发明中吊舱着陆回收姿态仰视图；

[0032] 图7为本发明中吊舱发射姿态框架三维视图；

[0033] 图8为本发明中吊舱吊挂姿态框架三维视图；

[0034] 图9为本发明中吊舱吊挂姿态框架斜俯视图；

[0035] 图10为本发明中电气载荷舱与上变形框铰接示意图；

[0036] 图11为本发明中上变形框与下变形框铰接示意图；

[0037] 图12为本发明中下变形框与底框铰接示意图；

[0038] 其中，1、电气载荷舱；2、上变形框；3、随形固定框；4、底框；5、下变形框；6、同步减

震器;7、吊挂飞行器;8、左右上变形框;9、斜上变形框;10、前后上变形框;11、斜侧板;12、左右侧板;13、上盖板;14、前后侧板;15、中心固定架;16、左右上变形框架;17、左右下变形框架;18、斜下变形框架;19、斜上变形框架;20、前后下变形框架;21、前后上变形框架;22、钢丝绳;23、泡沫铝减震框架;24、边固定架a;25、控制系统;26、供电系统;27、边固定架b;28、绳驱动系统;29、铰接支耳c;30、铰接耳板c;31、铰接支耳a;32、铰接耳板a;33、固定板;34、铰接支耳b;35、铰接耳板b;36、吊钩;37、销轴及滑动轴承;38、下盖板;39、电气载荷舱框架;40、左右下变形框;41、斜下变形框;42、前后下变形框。

具体实施方式

[0039] 下面结合附图进一步说明本发明。

[0040] 实施例1

[0041] 本发明实施方式涉及一种可回收可变形式发射吊舱,如图1、图2、图3、图8和图9所示,一种可回收可变形式发射吊舱,包括电气载荷舱1、上变形框2、随形固定框3、底框4、下变形框5、同步减震器6、吊挂飞行器7和绳驱动系统28八部分组成。电气载荷舱1上安装有16个铰接支耳c29,8个上变形框2的16个铰接耳板c30通过销轴及滑动轴承37铰接安装于电气载荷舱1上的16个铰接支耳c29上,8个下变形框5的16个铰接耳板a32通过销轴及滑动轴承37铰接安装于8个上变形框2的16个铰接支耳a31上,铰接耳板a32和铰接支耳a31之间通过固定板33连接;底框4的16个铰接耳板b35通过销轴及滑动轴承37铰接安装于8个下变形框5的16个铰接支耳b34上,吊挂飞行器7吊挂于电气载荷舱1的吊钩36上,随形固定框3通过一个中心固定架15和边固定架a24和边固定架b27固定于电气载荷舱1的底部,吊挂飞行器7位于随形固定框3的随形支撑孔内,以保证飞行器吊挂状态不会发生晃动及磕碰,以及发射状态能够沿吊舱变形方向直线发射,4个同步减震器6安装于电气载荷舱1的底部相应位置,起到着陆缓冲作用,绳驱动系统28安装于电气载荷舱内,绳驱动系统28的四根钢丝绳22通过多组定滑轮导入同步减震器6内,并固定于底框4的相应位置,通过四根钢丝绳22收放,实现发射吊舱变形以及吊挂姿态、发射姿态以及回收姿态的切换,4个同步减震器6同步变形,时刻保持相同的减震效果,保证了吊舱着陆时着陆减震效果。

[0042] 本发明又一实施例,如图5、图6、图7、图9所示,电气载荷舱1由电气载荷舱框架39、铰接支耳c29、上盖板13、下盖板38、前后侧板1、左右侧板12、斜侧板11、绳驱动系统28、供电系统26、控制系统25等组成,其中电气载荷舱框架39为多管焊接框架结构,其内部安装有1个绳驱动系统28、1个供电系统26、1个控制系统25等,其外部覆盖有1个上盖板13、1个下盖板38、2个前后侧板14、2个左右侧板12、4个斜侧板11,16个铰接支耳c29固定于电气载荷舱1底部相应位置。通过电气载荷舱1实现绳驱动系统28、供电系统26、控制系统25的安装,以及吊挂飞行器7的吊挂,以及可变形框架铰接吊挂。

[0043] 本发明又一实施例,如图4、图5、图7、图10、图11和图12所示,吊舱变形框由上变形框2和下变形框5组成,其中上变形框2由2个左右上变形框8、2个前后上变形框10和4个斜上变形框9组成,下变形框5由2个左右下变形框40、2个前后下变形框42和4个斜下变形框41组成。上变形框2的16个铰接耳板c30通过销轴及滑动轴承37铰接安装于电气载荷舱1上的16个铰接支耳c29上,下变形框5的16个铰接耳板a32通过销轴及滑动轴承37铰接安装于上变形框2的16个铰接支耳a31上,铰接耳板a32和铰接支耳a31通过固定板33连接,底框4的16个

铰接耳板b35通过销轴及滑动轴承37铰接安装于下变形框5的16个铰接支耳b34上，共同组成了吊舱的变形系统，实现发射吊舱变形以及吊挂姿态、发射姿态以及回收姿态的切换。左右上变形框8由1个左右上变形框架16、2个铰接耳板c30、2个铰接支耳a31、1个隐身覆盖板组成，其中2个铰接耳板c30固定于左右上变形框架16顶部，2个铰接支耳a31固定于左右上变形框架16底部，隐身覆盖板固定于左右上变形框架16的外侧，左右上变形框架16为多方管焊接等腰梯形结构，等腰梯形结构角度为85度，梯形内部焊接有斜梁一根；前后上变形框10由1个前后上变形框架21、2个铰接耳板c30、2个铰接支耳a31、1个隐身覆盖板组成，其中2个铰接耳板c30固定于前后上变形框架21顶部，2个铰接支耳a31固定于前后上变形框架21底部，隐身覆盖板固定于前后上变形框架21的外侧，前后上变形框架21为多方管焊接等腰梯形结构，等腰梯形结构角度为85度，梯形内部焊接有斜梁两根，呈十字交叉姿态；斜上变形框9由1个斜上变形框架19、2个铰接耳板c30、2个铰接支耳a31、1个隐身覆盖板组成，其中2个铰接耳板c30固定于斜上变形框架19顶部，2个铰接支耳a31固定于斜上变形框架19底部，隐身覆盖板固定于斜上变形框架19的外侧，斜上变形框架19为多方管焊接等腰梯形结构，等腰梯形结构角度为85度，梯形内部焊接有斜梁一根；左右下变形框40由1个左右下变形框架17、2个铰接耳板a32、2个铰接支耳b34、1个隐身覆盖板组成，其中2个铰接支耳b34固定于左右下变形框架17顶部，2个铰接支耳b34固定于左右下变形框架17底部，隐身覆盖板固定于左右下变形框架17的外侧，左右下变形框架17为多方管焊接等腰梯形结构，等腰梯形结构角度为85度，梯形内部焊接有斜梁一根；前后下变形框42由1个前后下变形框架20、2个铰接耳板a32、2个铰接支耳b34、1个隐身覆盖板组成，其中2个铰接支耳b34固定于前后下变形框架20顶部，2个铰接支耳b34固定于前后下变形框架20底部，隐身覆盖板固定于前后下变形框架20的外侧，前后下变形框架20为多方管焊接等腰梯形结构，等腰梯形结构角度为85度，梯形内部焊接有斜梁两根，呈十字交叉姿态；斜下变形框41由1个斜下变形框架18、2个铰接耳板a32、2个铰接支耳b34、1个隐身覆盖板组成，其中2个铰接支耳b34固定于斜下变形框架18顶部，2个铰接支耳b34固定于斜下变形框架18底部，隐身覆盖板固定于斜下变形框架18的外侧，斜下变形框架18为多方管焊接等腰梯形结构，等腰梯形结构角度为85度，梯形内部焊接有斜梁一根。16个变形框分别铰接于电气载荷舱1和底框4的相应铰接点出，并彼此相互铰接，形成类灯笼状变形舱体结构，实现机体变形，为吊挂姿态、发射姿态以及回收姿态的切换提供变形保障，实现了浮空飞行吊挂、临空发射投放、安全缓冲着陆、隐身屏蔽以及可重复性多次回收投放等功能集成。

[0044] 本发明又一实施例，如图2、图8和图12所示，底框4由底框框架43、泡沫铝减震框架23、铰接耳板b35组成，其中泡沫铝减震框架23固定于底框框架43上，16个铰接耳板b35固定于底框框架43相应位置，形成底框4，底框4为含泡沫铝缓冲材料的八边形镂空框架。底框4为吊舱机体变形提供下部支撑，为吊舱缓冲着陆提供地面冲击支撑力，泡沫铝减震框架23具备缓冲减震性能。

[0045] 本发明又一实施例，如图1、图10、图11和图12所示，吊舱处于吊挂姿态，该姿态下上下变形框角度为155度，为该姿态下极限位置，其极限限位有各隐身覆盖板之间柔性接触限位，铰接支耳c29与铰接耳板c30刚性限位，铰接支耳a31与铰接耳板a32刚性限位以及铰接支耳b34与铰接耳板b35刚性限位的混合限位方式，确保吊舱吊挂姿态下不会发生框架下坠状态。

[0046] 本发明又一实施例，如图3、图4、图5、图6和图7所示，吊舱处于发射姿态，该姿态下上下变形框角度为30度左右，其参考位置为同步减震器6与底框4相互接触位置，该姿态位置无强制要求，需同步减震器6与底框4相互接触，以保证发射时钢丝绳22不会暴漏于吊舱内部，保证发射安全。

[0047] 本发明又一实施例，如图3、图4、图5、图6和图7所示，吊舱处于回收姿态，该姿态下上下变形框角度为30度左右，其参考位置为同步减震器6与底框4相互接触位置，该姿态位置无强制要求，需同步减震器6与底框4相互接触，以保证回收时钢丝绳22不会暴漏于吊舱内部，保证回收安全；其次，当吊舱与地面接触过程中，由于同步减震器6压缩，吊舱上下变形框角度为在15度～30度之间变化，其角度范围取决于同步减震器6的弹性形成范围。4个同步减震器6同步变形，时刻保持相同的减震效果，保证了吊舱着陆时着陆减震效果，同时，吊舱变形使整机重心大大降低，并提高了整机接地面积，提高了降落安全性和抗倾覆性。

[0048] 吊舱变形的意义在于：

[0049] 1、实现吊舱浮空飞行吊挂、临空发射投放、安全缓冲着陆、隐身屏蔽以及可重复性多次回收投放等功能集成。

[0050] 2、在飞行器吊挂姿态下，飞行器吊挂于多菱形舱体内部，并有泡沫随形固定框限制飞行器摆动，舱体外安装有隐身材料，实现飞行器全身遮蔽，实现吊舱隐身屏蔽，实现吊挂过程中飞行器安全吊挂及摆动抑制；

[0051] 3、在飞行器发射姿态下，飞行器前中部露出吊舱，后部限制于泡沫随形固定框内，当热刀切割吊挂绳索后，飞行器能沿吊舱变形方向直线发射，不会与吊舱发射磕碰，同时吊舱内的柔性钢索也被限制于同步减震器内，不会由于钢索颤动影响发射，保证发射安全；

[0052] 4、在飞行器回收态下，吊舱底框泡沫铝减震材料、同步减震器、柔性随形固定框、柔性机体框架以及电气舱泡沫板等减震系统综合作用，实现吊舱安全着陆和可重复性回收利用，值得一提的是其主减震器为四个同步减震器，由于特殊的吊舱变形框架结构，其变形量和减震力是同步变化的，在吊舱倾斜着陆时，每个时刻均能确保减震器同时同步提供减震，大大提高了吊舱的着陆缓冲性能，同时，吊舱在该姿态下中心下降，着陆面积增加，提高了吊舱着陆时的抗倾覆性能。

[0053] 以上所述并非是对本发明的限制，应当指出：对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明实质范围的前提下，还可以做出若干变化、改型、添加或替换，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

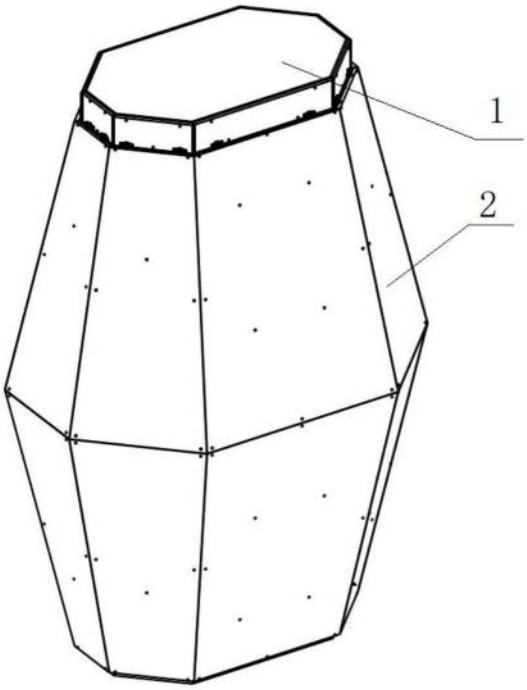


图1

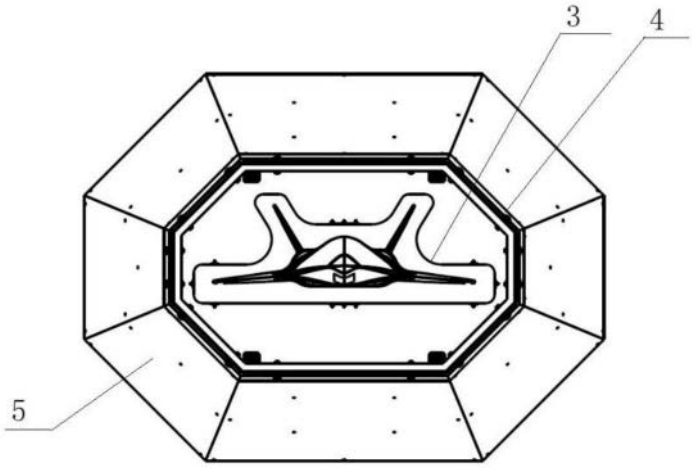


图2

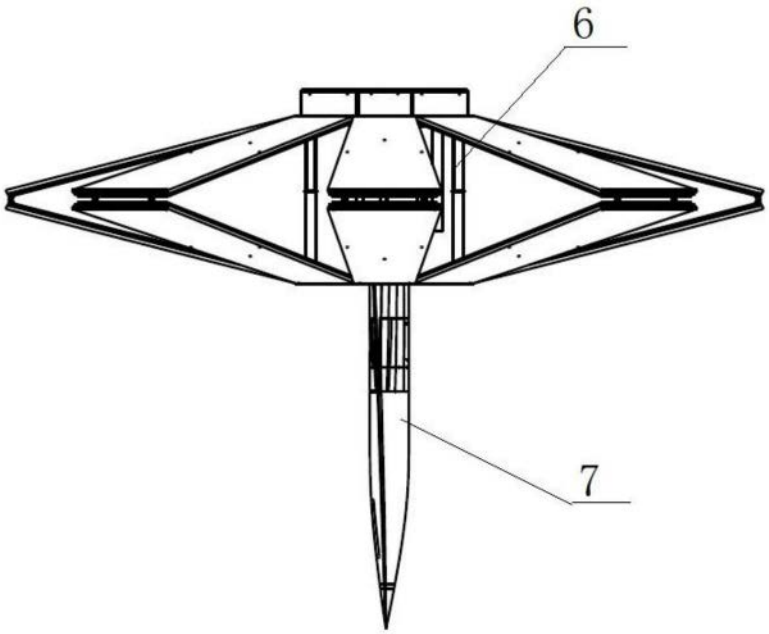


图3

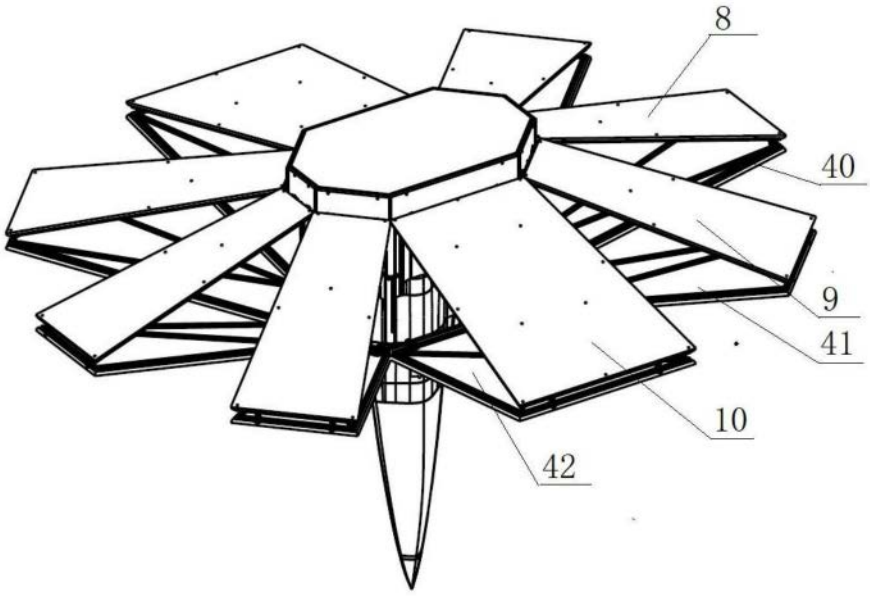


图4

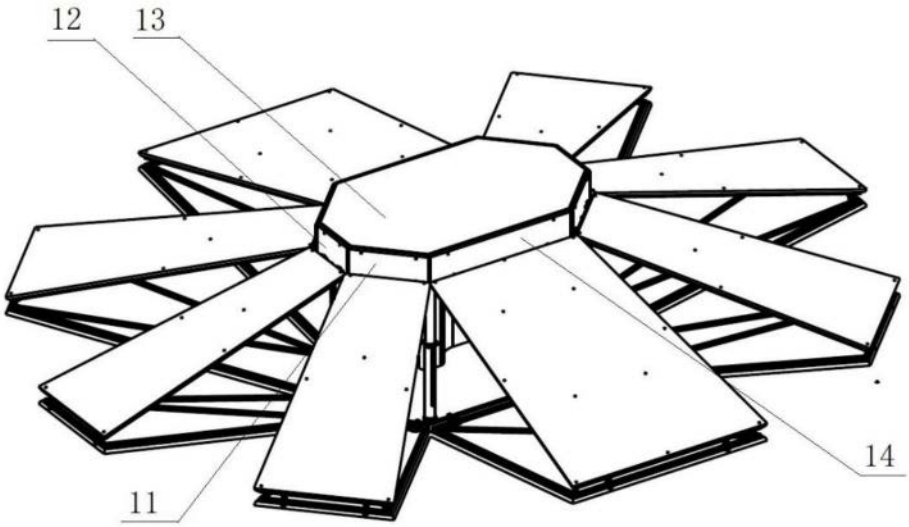


图5

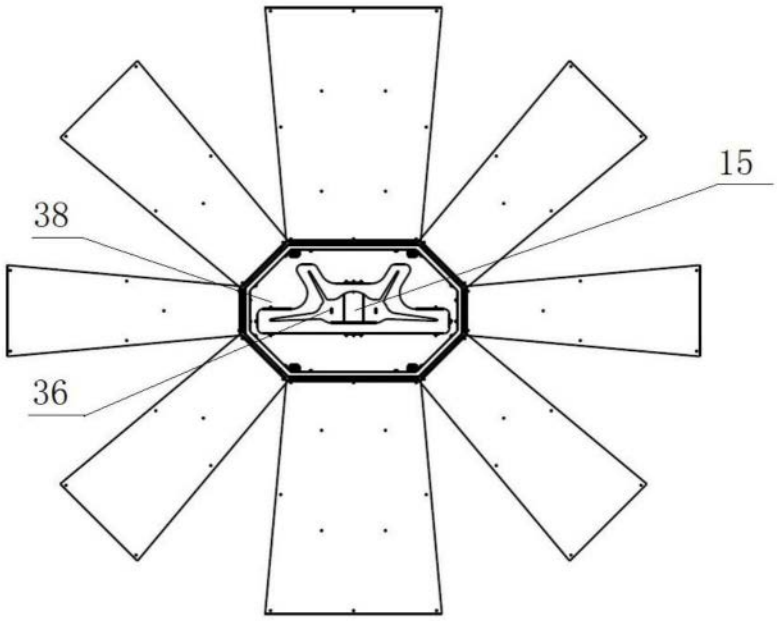


图6

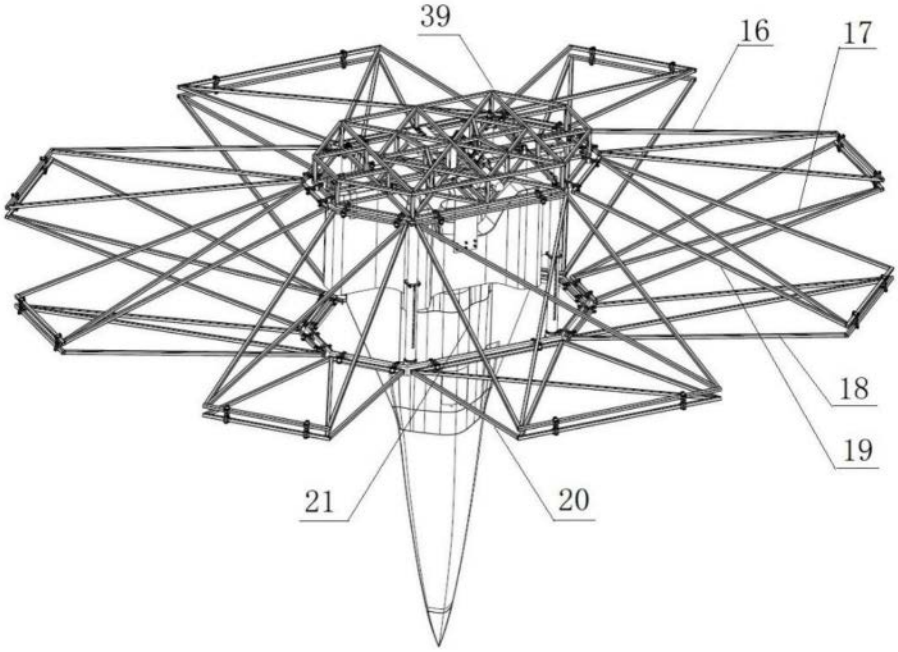


图7

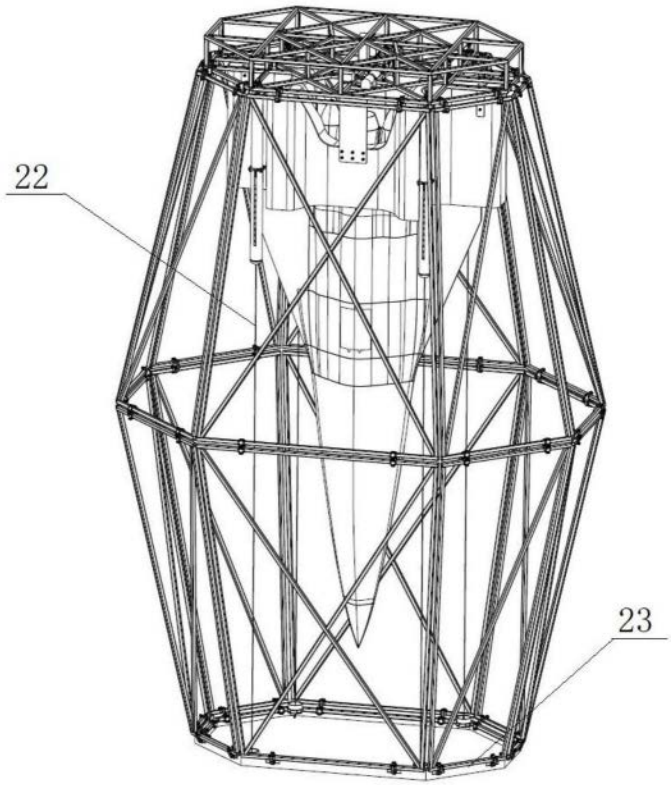


图8

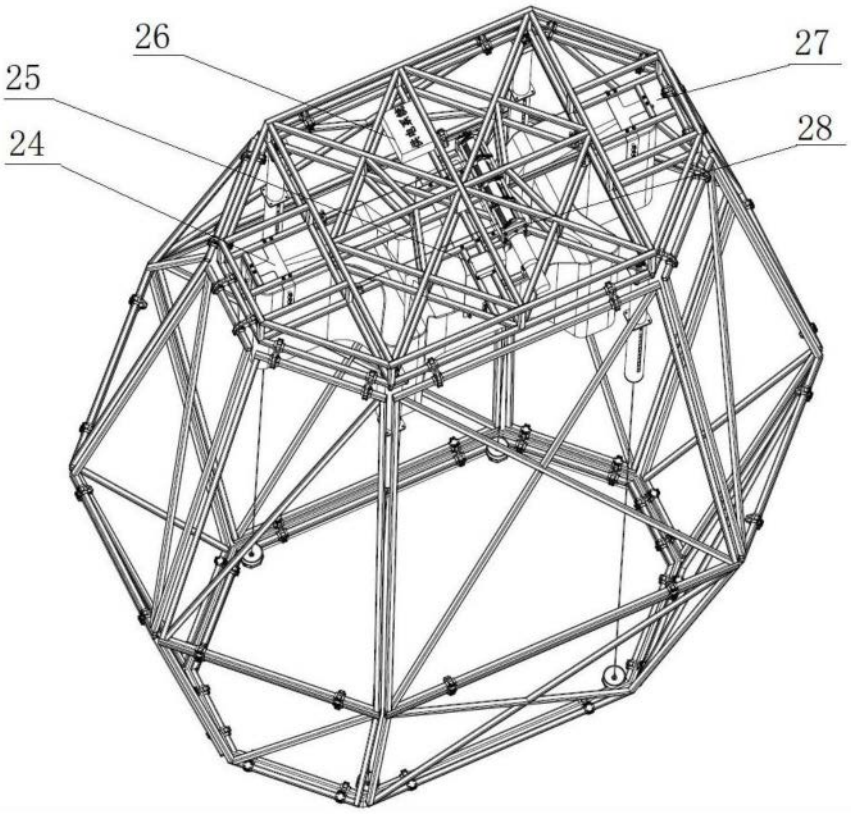


图9

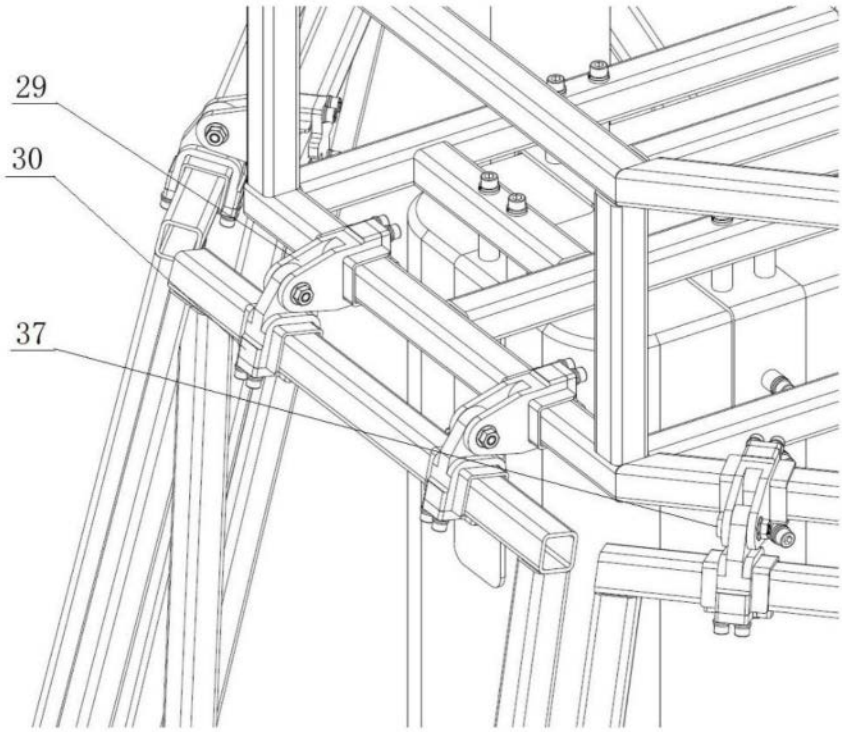


图10

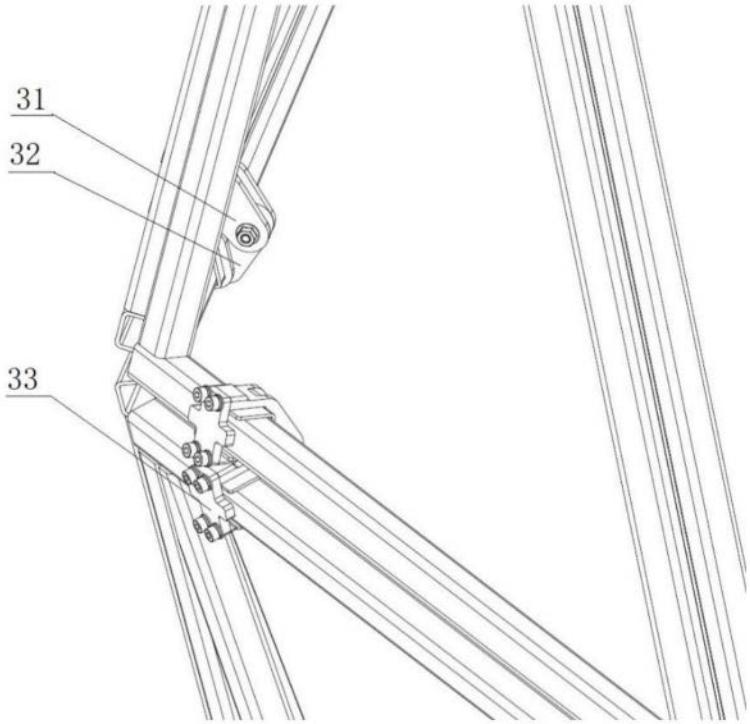


图11

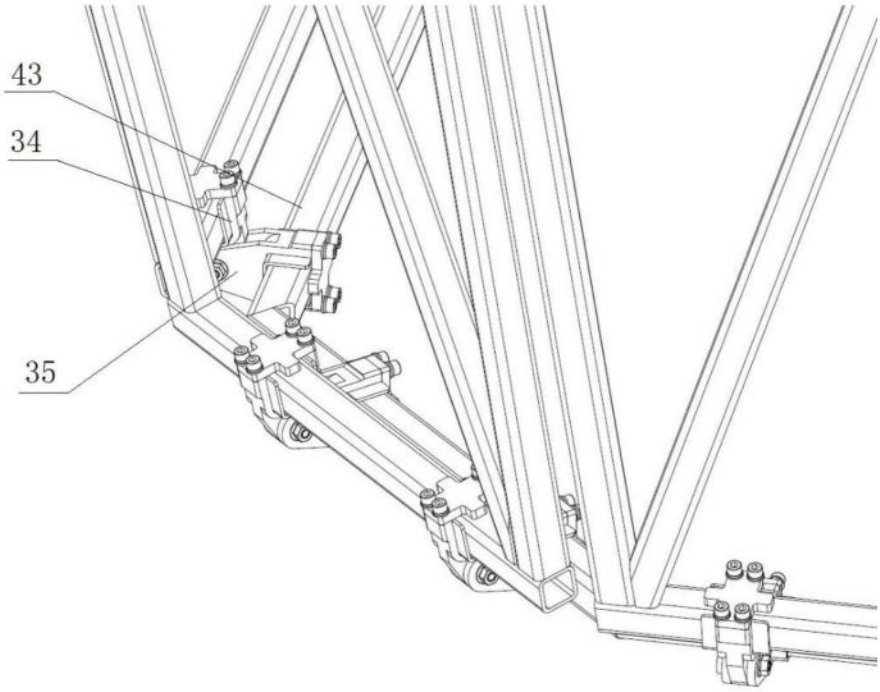


图12