



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111038722 A

(43)申请公布日 2020.04.21

(21)申请号 201911311123.6

(22)申请日 2019.12.18

(71)申请人 北京临近空间飞艇技术开发有限公司

地址 100071 北京市丰台区南四环西路188号十七区5号楼1201、1202(园区)

(72)发明人 钱太阳 孙朝阳 颜坤 张辉
于林友 史智广 贺启林

(74)专利代理机构 北京慕达星云知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11465

代理人 曹鹏飞

(51)Int.Cl.

B64F 1/00(2006.01)

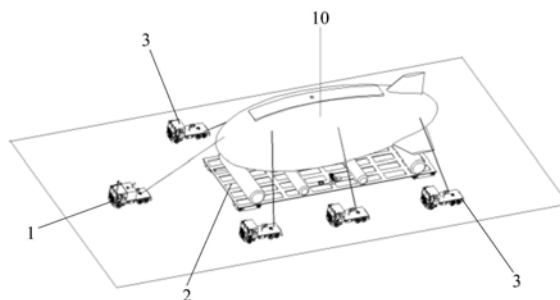
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

一种通用型机动式临近空间浮空器放飞回收系统与方法

(57)摘要

本发明公开的一种通用型机动式临近空间浮空器放飞回收系统与方法,包括牵引主控车、随动缓冲车、同步系留车;牵引主控车用于牵引连接浮空器头部,浮空器通过头部设置的约束绳索与卷扬机一连接;绳索切割机一用于飞艇到达指定位置后对约束绳索执行切割操作;随动缓冲车用于拖载浮空器,同步系留车用于牵引连接浮空器侧部,浮空器通过两侧设置的约束绳索与卷扬机二连接;绳索切割机二用于飞艇到达指定位置后对约束绳索执行切割操作。本发明通过研究通用型临近空间飞艇放飞回收系统,对降低对飞艇平台返回本场要求,以此挺高飞艇平台的重复使用率。



1. 一种通用型机动式临近空间浮空器放飞回收系统,其特征在于,包括牵引主控车、随动缓冲车、同步系留车;其中,

所述牵引主控车用于牵引连接浮空器头部,包括设置在牵引主控车车体上的控制系统、以及与所述控制系统连接的卷扬机一、绳索切割机一;浮空器通过头部设置的约束绳索与卷扬机一连接;所述绳索切割机一位于所述卷扬机一的一侧,用于飞艇到达指定位置后对约束绳索执行切割操作;

所述随动缓冲车用于拖载浮空器,包括充气式浮空器平台和随动小车,所述随动小车搭载所述充气式浮空器平台进行移动;

所述同步系留车用于牵引连接浮空器侧部,包括设置在同步系留车车体上的卷扬机二、绳索切割机二;浮空器通过两侧设置的约束绳索与卷扬机二连接;所述绳索切割机二位于所述卷扬机二的一侧,用于飞艇到达指定位置后对约束绳索执行切割操作。

2. 根据权利要求1所述的一种通用型机动式临近空间浮空器放飞回收系统,其特征在于,所述牵引主控车上设置有卫星通信设备,所述卫星通信设备与所述控制系统连接,所述控制系统通过所述卫星通信设备与远程控制平台进行远程通信,用于接收远程控制平台对所述牵引主控车和同步系留车上卷扬机一、绳索切割机一、卷扬机二、绳索切割机二的控制指令;所述牵引主控车和所述同步系留车上均设置有无线通信设备,所述控制系统通过牵引主控车上无线通信设备向同步系留车上的无线通信设备发送所述控制指令。

3. 根据权利要求2所述的一种通用型机动式临近空间浮空器放飞回收系统,其特征在于,所述牵引主控车顶部设有激光测距设备和测风设备,所述激光测距设备用于监测浮空器与放飞回收系统的距离信息,并发送给所述控制系统,通过控制系统控制卷扬机一和卷扬机二调整浮空器姿态;所述测风设备用于测量降落区域地面风场信息;所述距离信息和所述风场信息通过所述卫星通信设备发送至远程控制平台。

4. 根据权利要求1所述的一种通用型机动式临近空间浮空器放飞回收系统,其特征在于,所述浮空器的头部和两侧的约束绳索与浮空器固定连接,位于头部的头部约束绳索与所述卷扬机一通过绑扎扣连接;位于两侧的两侧约束绳索与所述卷扬机二通过绑扎扣连接。

5. 根据权利要求4所述的一种通用型机动式临近空间浮空器放飞回收系统,其特征在于,所述浮空器两侧的若干约束绳索与所述同步系留车一一对应,所述同步系留车分布于所述浮空器的两侧。

6. 根据权利要求1所述的一种通用型机动式临近空间浮空器放飞回收系统,其特征在于,所述随动缓冲车的充气式浮空器平台包括托板,所述托板上并排设置有若干缓冲气柱,以及向所述若干缓冲气柱充气的充气装置;所述若干缓冲气柱用于拖载所述浮空器底部。

7. 根据权利要求3所述的一种通用型机动式临近空间浮空器放飞回收系统,其特征在于,所述牵引主控车上设置有供电设备,为牵引主控车的控制系统、卷扬机一、绳索切割机一、卫星通信设备、测风设备、激光测距设备和无线通信设备供电。

8. 一种根据权利要求1-7中任一项所述的通用型机动式临近空间浮空器放飞回收方法,其特征在于,包括放飞步骤和回收步骤:

放飞步骤:

S11、充气式浮空器平台在艇库内充气膨胀到指定高度;

S12、启动牵引主控车、随动缓冲车和同步系留车,运动至浮空器底部相对位置;

S13、将浮空器的约束绳索分别与牵引主控车的卷扬机一系留绑扎,与同步系留车的卷扬机二系留绑扎,并启动控制卷扬机一和卷扬机二使浮空器牵引绳索完全受力;

S14、牵引主控车启动,同步控制随动缓冲车和同步系留车牵引浮空器移出艇库;

S15、到达放飞场地后,控制绳索切割机一和绳索切割机二,切割约束绳索,实现飞艇平台的放飞;

回收步骤:

S21、启动牵引主控车、随动缓冲车和同步系留车行进至预定降落地点,对充气式浮空器平台进行充气膨胀到指定高度;

S22、浮空器头部约束绳索释放,与牵引主控车的卷扬机一绑扎;

S23、浮空器降落,随动缓冲车随浮空器运动并调整位于浮空器底部相对位置;

S24、浮空器两侧约束绳索释放,与同步系留车的卷扬机二绑扎;

S25、启动卷扬机一和卷扬机二,调整随动缓冲车相对浮空器位置,卷收约束绳索逐步降低飞艇高度,至完全降落到随动缓冲车的充气式浮空器平台上。

9. 根据权利要求8所述的通用型机动式临近空间浮空器放飞回收方法,其特征在于,在放飞与回收过程中,通过激光测距方法监测浮空器与地面的距离信息,并实时检测放飞场地与回收场地降落区域地面的风场信息,根据所述距离信息和所述风场信息控制卷扬机一和卷扬机二对约束绳索的回收与释放,以调整飞艇姿态。

10. 根据权利要求9所述的通用型机动式临近空间浮空器放飞回收方法,其特征在于,所述距离信息和所述风场信息利用卫星通信发送至远程控制平台,远程控制平台利用卫星通信向牵引主控车的控制系统发送卷扬机一、卷扬机二、绳索切割设备一、绳索切割设备二的控制指令。

一种通用型机动式临近空间浮空器放飞回收系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于浮空器技术领域,涉及一种通用型机动式临近空间浮空器放飞回收系统及方法。

背景技术

[0002] 飞艇作为浮空器的一种,依靠净浮力升空和驻空,在军事、民用方面具有广阔的应用前景。飞艇放飞与回收是开展临近空间浮空器飞行试验与工程应用的关键,安全无误放飞和可控整艇回收会大幅降低临近空间飞艇平台飞行试验成本。

[0003] 目前临近空间飞艇放飞采用原地放飞或者通过转运放飞的方式,转运放飞平台有最大尺寸限制,当飞艇尺寸超过转运放飞平台尺寸时该放飞平台将不能使用;并且由于转运放飞平台尺寸大、重量重,只能沿固定路线行进,放飞场地固定,应用受限。由于当前临近空间飞艇返场受风场影响较大,其降落地点可控性不足,每次飞行试验飞艇的返场降落距离放飞场地具有一定距离,未有有效的回收系统,造成临近空间飞艇重复性使用差,飞行试验使用成本高。

[0004] 平流层飞艇的有效回收是制约飞艇使用和开展多次飞行试验的关键因素之一,平流层飞艇的有效回收将大幅降低飞艇平台的试验与研制成本,促进平流层飞艇平台的试验验证。

[0005] 因此,提供一种通用性强,重复使用率高的机动式临近空间浮空器放飞回收系统及方法是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

发明内容

[0006] 本发明针对现有现有技术中存在的问题,本发明提出一种通用型机动式临近空间浮空器放飞回收系统及方法,通过研究通用型临近空间飞艇放飞回收系统,对降低对飞艇平台返回本场要求,以此挺高飞艇平台的重复使用率。

[0007] 为实现上述目的其具体方案如下:

[0008] 一种通用型机动式临近空间浮空器放飞回收系统,包括牵引主控车、随动缓冲车、同步系留车;其中,

[0009] 所述牵引主控车用于牵引连接浮空器头部,包括设置在牵引主控车车体上的控制系统、以及与所述控制系统连接的卷扬机一、绳索切割机一;浮空器通过头部设置的约束绳索与卷扬机一连接;所述绳索切割机一位于所述卷扬机一的一侧,用于飞艇到达指定位置后对约束绳索执行切割操作;

[0010] 所述随动缓冲车用于拖载浮空器,包括充气式浮空器平台和随动小车,所述随动小车搭载所述充气式浮空器平台进行移动;

[0011] 所述同步系留车用于牵引连接浮空器侧部,包括设置在同步系留车车体上的卷扬机二、绳索切割机二;浮空器通过两侧设置的约束绳索与卷扬机二连接;所述绳索切割机二位于所述卷扬机二的一侧,用于飞艇到达指定位置后对约束绳索执行切割操作。

[0012] 优选的,所述牵引主控车上设置有卫星通信设备,所述卫星通信设备与所述控制系统连接,所述控制系统通过所述卫星通信设备与远程控制平台进行远程通信,用于接收远程控制平台对所述牵引主控车和同步系留车上卷扬机一、绳索切割机一、卷扬机二、绳索切割机二的控制指令;所述牵引主控车和所述同步系留车上均设置有无无线通信设备,所述控制系统通过牵引主控车上无线通信设备向同步系留车上的无线通信设备发送所述控制指令。

[0013] 优选的,所述牵引主控车顶部设有激光测距设备和测风设备,所述激光测距设备用于监测浮空器与放飞回收系统的距离信息,并发送给所述控制系统,通过控制系统控制卷扬机一和卷扬机二调整浮空器姿态;所述测风设备用于测量降落区域地面风场信息;所述距离信息和所述风场信息通过所述卫星通信设备发送至远程控制平台,用于数据处理和后续分析使用。

[0014] 优选的,所述浮空器的头部和两侧的约束绳索与浮空器固定连接,包括焊接,位于头部的头部约束绳索与所述卷扬机一通过绑扎扣连接;位于两侧的两侧约束绳索与所述卷扬机二通过绑扎扣连接。

[0015] 优选的,所述浮空器两侧的若干约束绳索与所述同步系留车一一对应,所述同步系留车分布于所述浮空器的两侧。

[0016] 优选的,所述随动缓冲车的充气式浮空器平台包括托板,所述托板上并排设置有若干缓冲气柱,以及向所述若干缓冲气柱充气的充气装置;所述若干缓冲气柱用于拖载所述浮空器底部。

[0017] 优选的,所述牵引主控车上设置有供电设备,为牵引主控车的控制系统、卷扬机一、绳索切割机一、卫星通信设备、测风设备、激光测距设备和无线通信设备供电。

[0018] 优选的,同步缓冲车上也设置有供电设备,为充气装置、无线通信设备、缓冲车动力、激光测距设备供电。

[0019] 优选的,同步系留车上也设置有供电设备:为载车动力、无线通信设备、卷扬机二、绳索切割机二、激光测距设备供电。

[0020] 本发明还提供了一种通用型机动式临近空间浮空器放飞回收方法,包括放飞步骤和回收步骤:

[0021] 放飞步骤:

[0022] S11、充气式浮空器平台在艇库内充气膨胀到指定高度;

[0023] S12、启动牵引主控车、随动缓冲车和同步系留车,运动至浮空器底部相对位置;

[0024] S13、将浮空器的约束绳索分别与牵引主控车的卷扬机一系留绑扎,与同步系留车的卷扬机二系留绑扎,并启动控制卷扬机一和卷扬机二使浮空器牵引绳索完全受力;

[0025] S14、牵引主控车启动,同步控制随动缓冲车和同步系留车牵引浮空器移出艇库;

[0026] S15、到达放飞场地后,控制绳索切割机一和绳索切割机二,切割约束绳索,实现飞艇平台的放飞;

[0027] 回收步骤:

[0028] S21、启动牵引主控车、随动缓冲车和同步系留车行进至预定降落地点,对充气式浮空器平台进行充气膨胀到指定高度;

[0029] S22、浮空器头部约束绳索释放,与牵引主控车的卷扬机一绑扎;

- [0030] S23、浮空器降落,随动缓冲车随浮空器运动并调整位于浮空器底部相对位置;
- [0031] S24、浮空器两侧约束绳索释放,与同步系留车的卷扬机二绑扎;
- [0032] S25、启动卷扬机一和卷扬机二,调整随动缓冲车相对浮空器位置,卷收约束绳索逐步降低飞艇高度,至完全降落到随动缓冲车的充气式浮空器平台上。
- [0033] 优选的,在放飞与回收过程中,通过激光测距方法监测浮空器与地面的距离信息,并实时检测放飞场地与回收场地降落区域地面的风场信息,根据所述距离信息和所述风场信息控制卷扬机一和卷扬机二对约束绳索的回收与释放,以调整飞艇姿态。
- [0034] 优选的,所述距离信息和所述风场信息利用卫星通信发送至远程控制平台,远程控制平台利用卫星通信向牵引主控车的控制系统发送卷扬机一、卷扬机二、绳索切割设备一、绳索切割设备二的控制指令。
- [0035] 本发明相较现有技术具有以下有益效果:
- [0036] 本发明采用多种车辆组合的方式,解决现有放飞平台放飞临近空间飞艇尺寸受限的问题,实现根据需要远程机动实现飞艇机动性回收;牵引主控车、随动缓冲车以及同步系留车之间的配合过程,适用于飞艇等浮空器各种尺寸大小的放飞与回收操作,通用性强;并且通过牵引系留、距离监测、同步控制和远程机动的方式方法,实现不同尺寸临近空间飞艇自动放飞与回收。

附图说明

- [0037] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。
- [0038] 图1是本发明实施例提供的飞艇与机动式临近空间飞艇放飞回收系统连接固定示意图;
- [0039] 图2是本发明实施例提供的牵引主控车结构示意图;
- [0040] 图3是本发明实施例提供的随动缓冲车结构意图;
- [0041] 图4是本发明实施例提供的随动小车结构示意图;
- [0042] 图5是本发明实施例提供的同步系留车结构示意图;
- [0043] 图6是本发明实施例提供的艇库内飞艇与机动式临近空间飞艇放飞回收系统连接前示意图;
- [0044] 图7是本发明实施例提供的机动式临近空间飞艇放飞回收系统飞艇放飞示意图;
- [0045] 图8是本发明实施例提供的飞艇回收过程中,头部与放飞回收系统连接示意图;
- [0046] 图9是本发明实施例提供的飞艇两侧约束绳索连接示意图。

具体实施方式

- [0047] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0048] 参见图1,本实施例提供一种通用型机动式临近空间浮空器放飞回收系统,飞艇10为浮空器的一种,由牵引主控车1、随动缓冲车2、同步系留车3共同配合完成对飞艇10执行放飞与回收操作。

[0049] 参见图2,牵引主控车1用于牵引连接飞艇10头部,包括设置在牵引主控车1车体上的控制系统11、以及与控制系统11连接的卷扬机一12、绳索切割机一13;飞艇10通过头部设置的约束绳索与卷扬机一12连接;绳索切割机一13位于卷扬机一12的一侧,用于飞艇10到达指定位置后对约束绳索执行切割操作;卷扬机一12和绳索切割机一13为独立并列设备,卷扬机一12负责牵引约束绳索牵引回收,绳索切割机一13包括电机和切割器,切割器为电动切割,通过电信号实现对绳索的切割。

[0050] 牵引主控车1上设置有卫星通信设备14,卫星通信设备14与控制系统11连接,控制系统11通过卫星通信设备14与远程控制平台进行远程通信,用于接收远程控制平台对牵引主控车1和同步系留车3上卷扬机一12、绳索切割机一13、卷扬机二31、绳索切割机二32的控制指令。牵引主控车1和同步系留车3上均设置有无无线通信设备17,控制系统11通过牵引主控车1上无线通信设备17向同步系留车3上的无线通信设备17发送控制指令。控制命令通过操作人员控制也可以通过远程卫星通信控制,根据实际需求选择优先指令。

[0051] 牵引主控车1顶部设有激光测距设备16和测风设备15,激光测距设备16用于监测飞艇10与放飞回收系统的距离信息,具体为飞艇10头部距离牵引主控车1的直线距离,并发送给控制系统11,通过控制系统11控制卷扬机调整飞艇10姿态;随动缓冲车2上同样设有激光测距仪,用于测量飞艇10距离底部车体的距离,并通过无线通信设备17发送至控制系统11。

[0052] 测风设备15用于测量降落区域地面风场信息;距离信息和风场信息通过卫星通信设备14发送至远程控制平台。远程控制平台根据距离信息和风场信息向控制系统11发送控制指令,该发送过程利用卫星通信设备14完成。牵引主控车1上还设置有供电设备18,用于为牵引主控车1上的测风设备15、卫星通信设备14、激光测距设备16、绳索切割设备一、卷扬机一12、无线通讯设备及控制系统11供电。

[0053] 参见图3-4,随动缓冲车2用于在飞艇10底部拖载飞艇10,包括充气式飞艇10平台和随动小车20,随动小车20搭载充气式飞艇10平台进行移动;随动缓冲车2的充气式飞艇10平台包括托板23,托板23上并排设置有若干缓冲气柱21,以及向若干缓冲气柱21充气的充气装置22;若干缓冲气柱21用于拖载飞艇10底部。随动小车20设置有四个,分别位于托板23底部四个角的位置,托板23可以为框架结构的栅板,便于固定缓冲气柱21,若干缓冲气柱21均匀并排分布在托板23上,并且与飞艇10首尾部相对位置的缓冲气柱21的直径可以大于与飞艇10中部相对位置的缓冲气柱21的直径,以吻合飞艇10艇身结构,增加拖载的包裹性和稳定性。

[0054] 参见图5,同步系留车3用于牵引连接飞艇10侧部,包括设置在同步系留车3车体上的卷扬机二31、绳索切割机二32;飞艇10通过两侧设置的约束绳索与卷扬机二31连接;绳索切割机二32位于卷扬机二31的一侧,用于飞艇10到达指定位置后对约束绳索执行切割操作,卷扬机二31和绳索切割机二32独立并列设备,卷扬机二31负责牵引约束绳索牵引回收,绳索切割机二32包括电机和切割器,切割器为电动切割,通过电信号实现对绳索的切割。

[0055] 参见图6,飞艇10的头部和两侧的约束绳索与艇身固定连接,包括焊接,位于头部

的头部约束绳索4与卷扬机一12通过绑扎扣连接;位于两侧的两侧约束绳索5与卷扬机二31通过绑扎扣连接。飞艇10的两侧的若干约束绳索与同步系留车3一一对应,同步系留车3分布于飞艇10的两侧。

[0056] 参见图7,本实施例还公开了临近空间飞艇10采用机动式放飞回收系统放飞过程如下:

[0057] 临近空间飞艇10在飞艇10艇库内完成集成、充气 and 姿态调整等工作后,通过释放地面约束绳索,进行飞艇10高度抬升,经过抬升后飞艇10距离地面最近点距离机动式临近空间放飞回收系统最高点的垂直距离不小于2m;

[0058] 启动机动式临近空间放飞回收系统,牵引主控车1机动至飞艇10头部,随动缓冲车2运动至飞艇10腹部(整下部),同步系留车3根据飞艇10系留绳索的位置分别在飞艇10艇身两侧,如图5所示;

[0059] 将飞艇10艇身的头部约束绳索4、两侧约束绳索5与放飞回收系统卷扬机一12和卷扬机二31通过绑扎扣连接,控制系统11通过无线通信设备17控制卷扬机一12和卷扬机二31同步运动;

[0060] 通过激光测距设备16监测飞艇10与放飞回收系统的距离,通过控制系统11控制卷扬机一12和卷扬机二31调整飞艇10姿态;同步调整随动缓冲车2,根据飞艇10姿态位置进行调整,使缓冲气柱21分布在飞艇10首尾两侧;

[0061] 继续控制卷扬机,使得飞艇10与放飞回收系统完全固定,如图6所示;

[0062] 牵引主控车1、随动缓冲车2和同步系留车3同步牵引飞艇10平台驶出艇库,到达指定放飞位置后,通过绳索切割设备切割绳索实现飞艇10放飞。

[0063] 参见图8,临近空间飞艇10采用机动式放飞回收系统回收过程如下:

[0064] 通用型机动式放飞回收系统根据临近空间预测降落地点,通过公路等前往预测降落区域;

[0065] 到达预测降落区域后,牵引主控车1先期展开,通过测风设备151开展降落区域地面风场测量任务,并通过卫星通信设备14后方进行通信,将落去情况及风场情况上报;

[0066] 根据飞艇10平台降落轨迹情况,机动调整放飞回收系统位置;

[0067] 当飞艇10平台距离地面20m时,飞艇10头部约束绳索4,将绳索与牵引主控车1卷扬机一12连接固定;

[0068] 根据风场和飞艇10姿态,调整随动缓冲车2和同步系留车3位置,将飞艇10两侧约束绳索5与同步系留车3卷扬机二31连接,如图9所示;

[0069] 牵引主控车1控制放飞回收系统的卷扬机一12和卷扬机二31绞盘,调整飞艇10姿态,直至飞艇10完全降落在放飞回收系统上,进行回收操作后,转运回试验场。

[0070] 以上对本发明所提供的一种通用型机动式临近空间浮空器放飞回收系统及方法进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

[0071] 在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际

的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

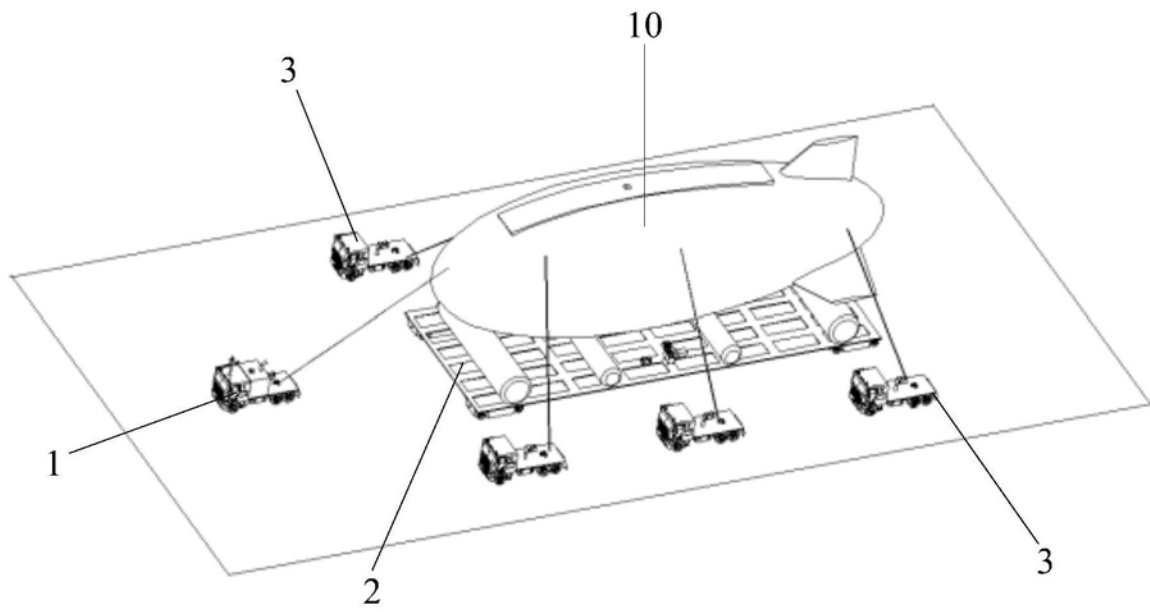


图1

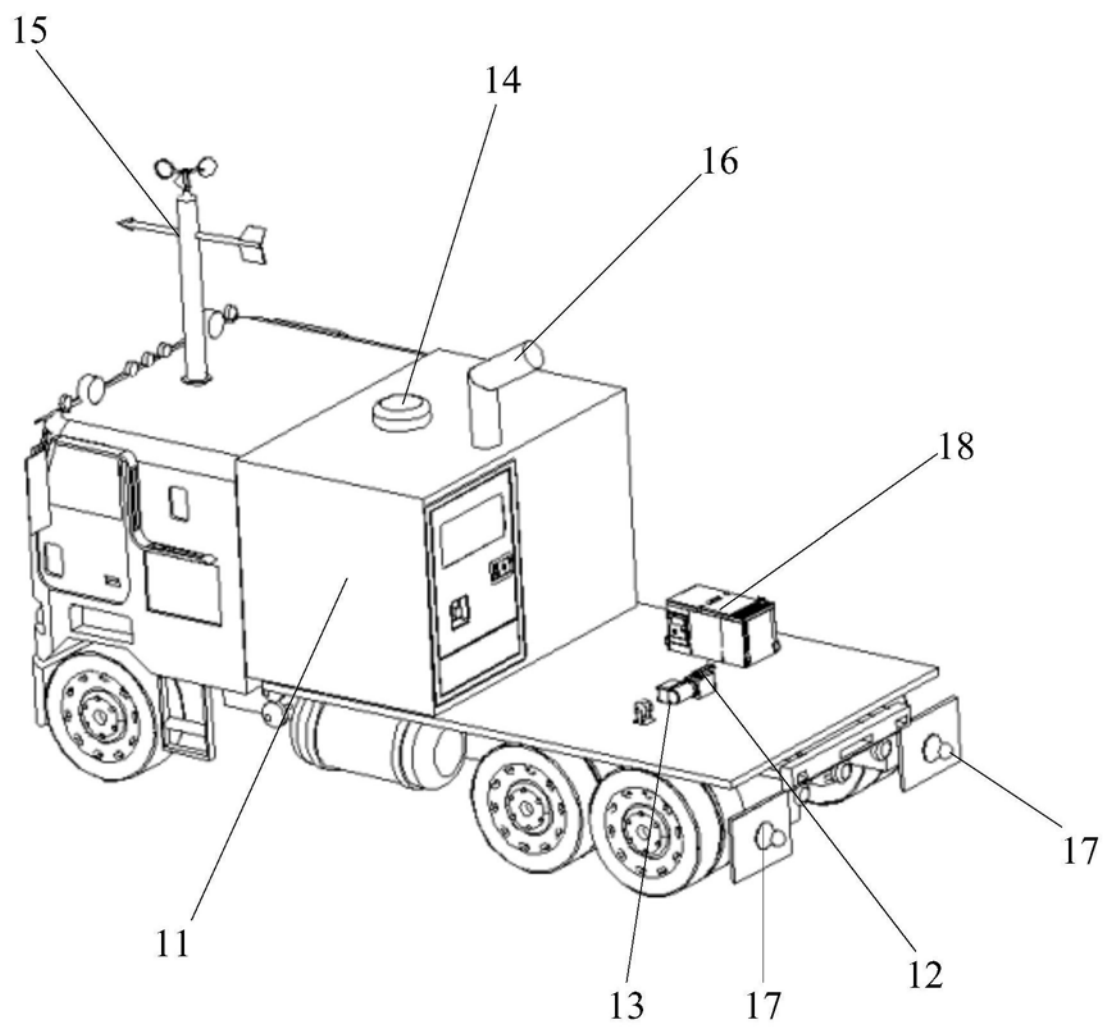


图2

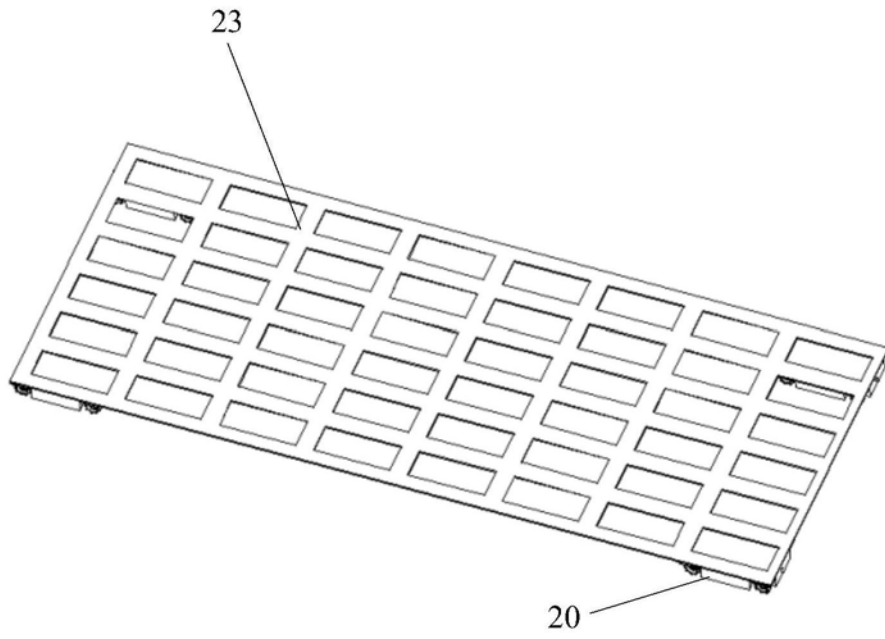


图3

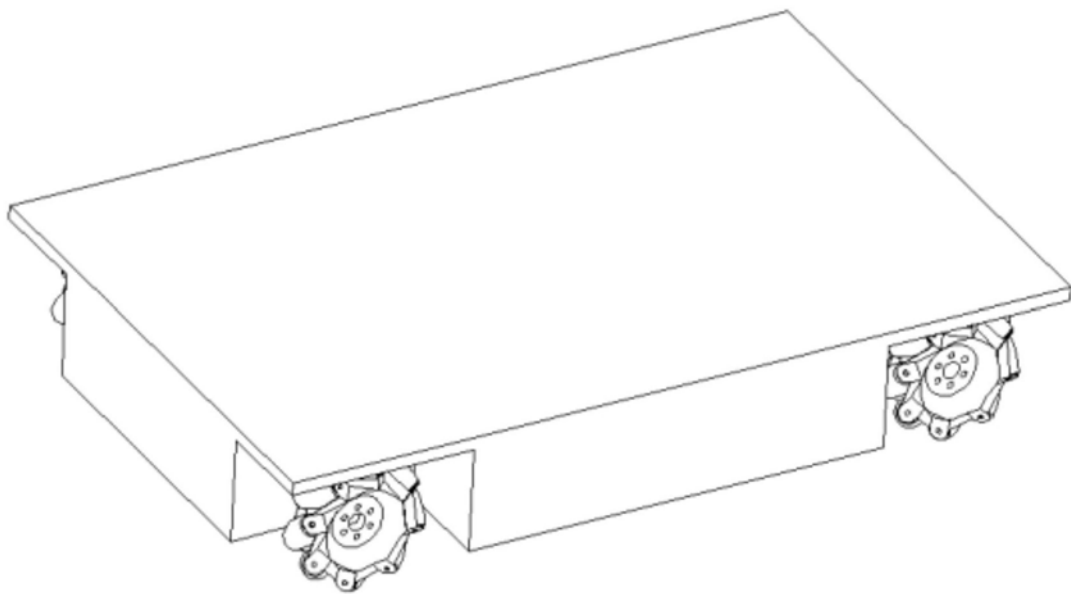


图4

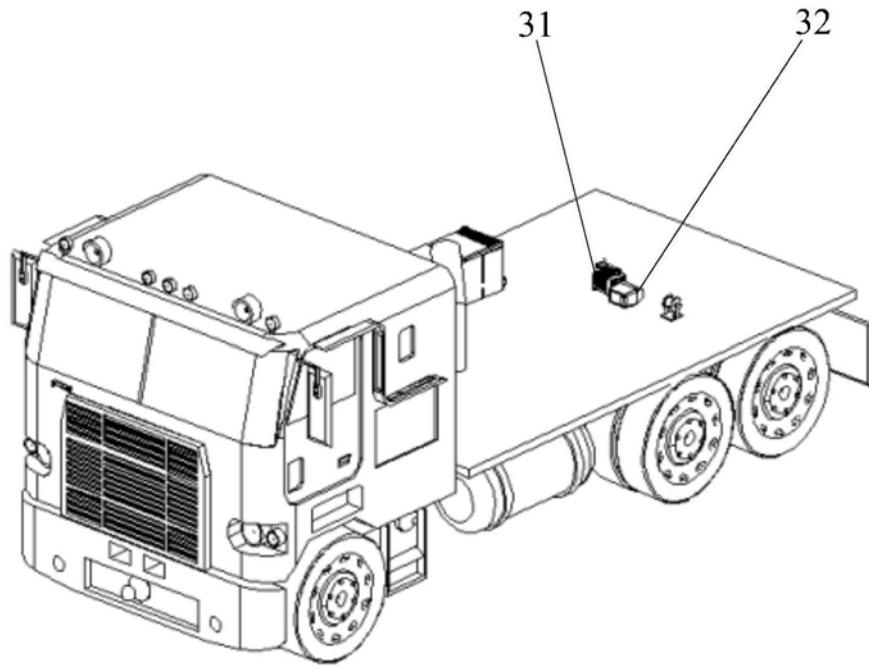


图5

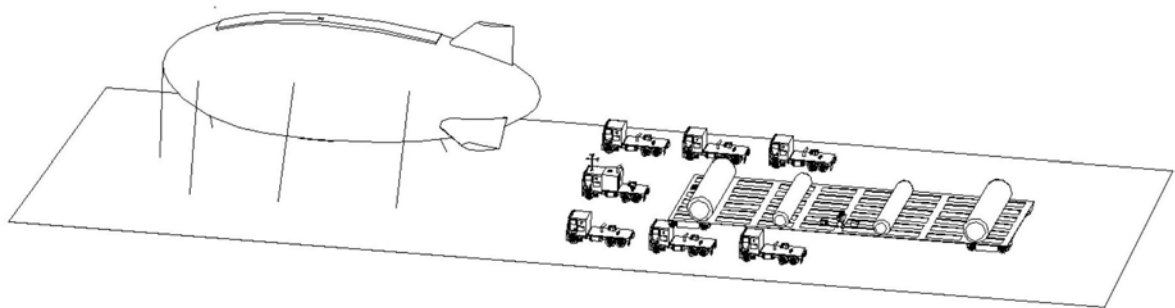


图6

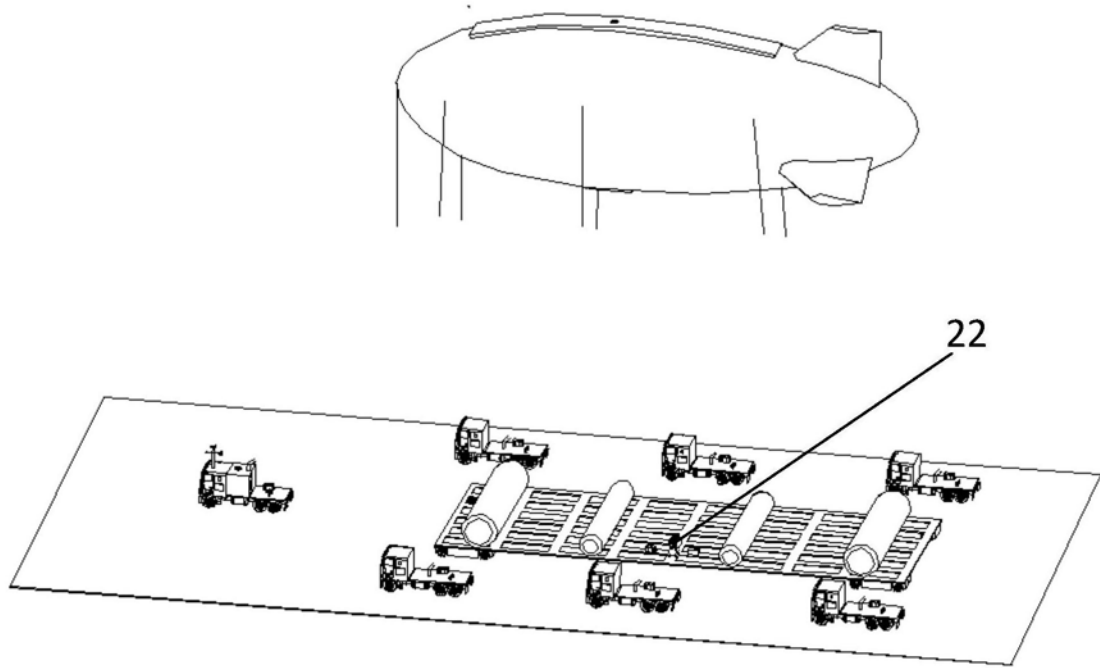


图7

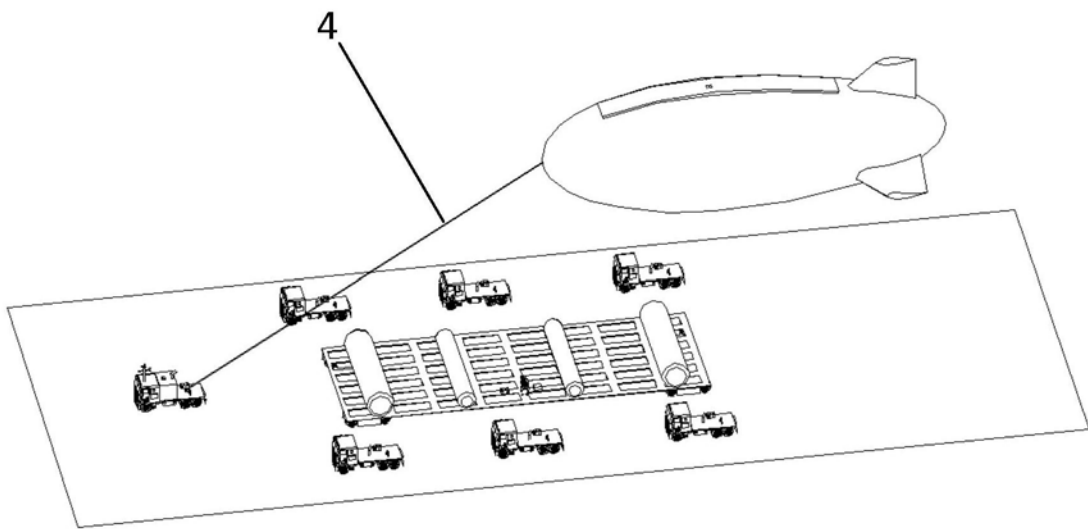


图8

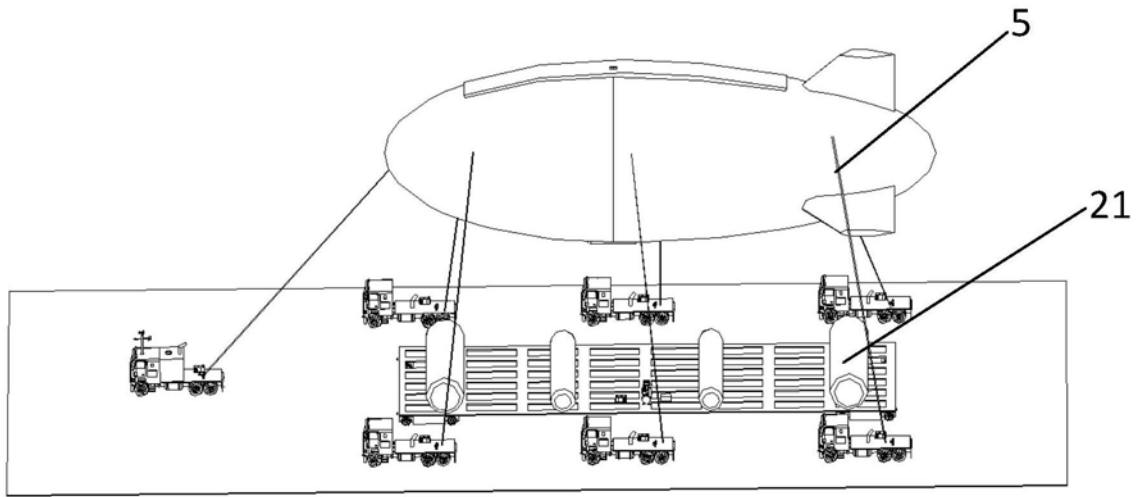


图9