



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213873999 U

(45) 授权公告日 2021.08.03

(21) 申请号 202120851609.5

(22) 申请日 2021.04.25

(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 杨毅强 胡小伟 史晓宁 张延瑞
朱永泉 廉洁 李新宇 李秦峰

(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

代理人 胡剑辉

(51) Int.Cl.

F42B 15/38 (2006.01)

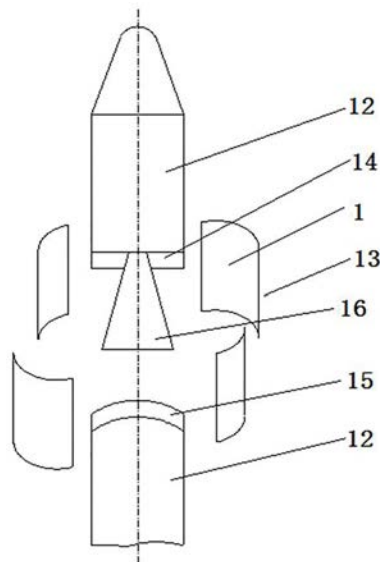
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种运载火箭

(57) 摘要

本实用新型公开了一种运载火箭,包括顺次连接的多个运载舱段,相邻两个运载舱段通过级间分离面连接,运载舱段的发动机喷管设置在级间分离面内部,级间分离面包括顺次连接的上面级剩余壳段、分离装置以及下面级分离壳段;其中,上面级剩余壳段和/或下面级分离壳段与运载舱段一体成型。本实用新型中多级运载火箭通过分离装置来形成多级运载的级间分离面,因此降低了级间分离面的异常分离风险,以及提高了对于发动机喷管的保护,上面级剩余壳段此外还有有利于对发动机喷管处气流引导,避免发动机喷管过于凸出运载舱段,提高舱段整体性能。



1. 一种运载火箭,其特征在于,包括顺次连接的多个运载舱段(12),相邻两个所述运载舱段(12)通过级间分离面(13)连接,所述运载舱段(12)的发动机喷管(16)设置在所述级间分离面(13)内部,所述级间分离面(13)包括顺次连接的上面级剩余壳段(14)、分离装置以及下面级分离壳段(15);

其中,所述上面级剩余壳段(14)和/或所述下面级分离壳段(15)与所述运载舱段(12)一体成型。

2. 根据权利要求1所述的一种运载火箭,其特征在于,所述分离装置包括两端分别连接在上面级剩余壳段(14)和所述下面级分离壳段(15)的主壳段(1),在所述主壳段(1)的上、下端部的周向上均设置有环向切割索(2),所述主壳段(1)的表面上距设置有多道纵向切割索(3),所述环向切割索(2)和所述纵向切割索(3)的连接处设置起爆接头(4)或传爆接头(5)。

3. 根据权利要求2所述的一种运载火箭,其特征在于,所述环向切割索(2)、所述纵向切割索(3)对应的所述主壳段(1)的外表面上设置有削弱槽(6),所述环向切割索(2)和所述纵向切割索(3)均通过保护罩装置(7)安装在所述主壳段(1)上,且所述保护罩装置(7)使所述环向切割索(2)或所述纵向切割索(3)与所述削弱槽(6)保持一致。

4. 根据权利要求3所述的一种运载火箭,其特征在于,所述主壳段(1)的内表面上设置有紧固件安装凸起(8)和垂直连接在所述主壳段(1)表面的保护罩定位台阶(9),所述保护罩定位台阶(9)和所述紧固件安装凸起(8)之间的所述主壳段(1)形成安装所述环向切割索(2)或所述纵向切割索(3)的安装槽(10),所述保护罩装置(7)的顶部与所述保护罩定位台阶(9)接触,且所述保护罩装置(7)通过螺栓(11)与所述紧固件安装凸起(8)连接。

5. 根据权利要求4所述的一种运载火箭,其特征在于,所述保护罩装置(7)包括与所述安装槽(10)配合的保护罩主体(71),所述保护罩主体(71)上安装有吸能垫片(72),所述保护罩主体(71)的顶部与所述保护罩定位台阶(9)接触。

6. 根据权利要求2所述的一种运载火箭,其特征在于,所述起爆接头(4)设置在所述主壳段(1)的上端部的所述环向切割索(2)和所述纵向切割索(3)的连接处,且在所述环向切割索(2)和所述纵向切割索(3)的连接处冗余设置所述起爆接头(4)和传爆接头(5)。

一种运载火箭

技术领域

[0001] 本实用新型涉及航空航天推进技术领域,具体涉及一种运载火箭。

背景技术

[0002] 随着发动机技术的发展,火箭分离环越来越大,且火箭进行级间分离时,一般由火工切割索将壳段切割成上下两部分,实现两体的解锁分离,火箭上面级和下面级之间由壳段相连接,火工切割索安装于壳段上。当火工切割索接收到分离信号后起爆,将壳段切割成上下两部分,一部分随上面级继续飞行,一部分随下面级抛掉,从而实现两级分离,与此同时,为了减小上面级的起飞重量,分离面往往尽可能靠近上面级。

[0003] 而这种分离方式导致两级分离后,喷管拔出的距离较长,增加了拔出过程中,上面级发动机喷管与壳段碰撞的风险,也限制了分离过程中喷管的摆动角度。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种运载火箭及运载火箭,以解决现有技术中火箭分离环两级分离后,喷管拔出的距离较长,增加了拔出过程中,上面级发动机喷管与壳段碰撞的风险,也限制了分离过程中喷管的摆动角度的技术问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型具体提供下述技术方案:

[0006] 一种运载火箭,包括多个运载舱段,相邻两个所述运载舱段通过级间分离面连接,所述运载舱段的发动机喷管设置在所述级间分离面内部,所述级间分离面包括顺次连接的上面级剩余壳段、分离装置以及下面级分离壳段;

[0007] 其中,所述上面级剩余壳段和/或所述下面级分离壳段与所述运载舱段一体成型。

[0008] 作为本实用新型的一种优选方案,所述分离装置包括两端分别连接在上面级剩余壳段和所述下面级分离壳段的主壳段,在所述主壳段的上、下端部的周向上均设置有环向切割索,所述主壳段的表面上等间距设置有多道纵向切割索,所述环向切割索和所述纵向切割索的连接处设置起爆接头或传爆接头。

[0009] 作为本实用新型的一种优选方案,所述环向切割索、所述纵向切割索对应的所述主壳段的外表面上设置有削弱槽,所述环向切割索和所述纵向切割索均通过保护罩装置安装在所述主壳段上,且所述保护罩装置使所述环向切割索或所述纵向切割索与所述削弱槽保持一致。

[0010] 作为本实用新型的一种优选方案,所述主壳段的内表面上设置有紧固件安装凸起和垂直连接在所述主壳段表面的保护罩定位台阶,所述保护罩定位台阶和所述紧固件安装凸起之间的所述主壳段形成安装所述环向切割索或所述纵向切割索的安装槽,所述保护罩装置的顶部与所述保护罩定位台阶接触,且所述保护罩装置通过螺栓与所述紧固件安装凸起连接。

[0011] 作为本实用新型的一种优选方案,所述保护罩装置包括与所述安装槽配合的保护罩主体,所述保护罩主体上安装有吸能垫片,所述保护罩主体的顶部与所述保护罩定位台

阶接触。

[0012] 作为本实用新型的一种优选方案,所述起爆接头设置在所述主壳段的上端部的所述环向切割索和所述纵向切割索的连接处,且在所述环向切割索和所述纵向切割索的连接处冗余设置所述起爆接头和传爆接头。

[0013] 本实用新型与现有技术相比较具有如下有益效果:

[0014] 本实用新型中多级运载火箭通过分离装置来形成多级运载的级间分离面,因此降低了级间分离面的异常分离风险,以及提高了对于发动机喷管的保护,上面级剩余壳段此外还有有利于对发动机喷管处气流引导,避免发动机喷管过于凸出运载舱段,提高舱段整体性能,通过精确控制火箭在进行箭体分离时的起飞重量,而不过渡增加喷管的拔出长度,从而使喷管能尽快地自由摆动,降低发动机喷管与壳体碰撞的风险。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本实用新型的实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对实施方式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示例性的,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引伸获得其它的实施附图。

[0016] 图1为本实用新型实施例提供设置有环向切割索和纵向切割索的壳段的结构示意图;

[0017] 图2为本实用新型实施例提供保护罩装置的结构示意图;

[0018] 图3为本实用新型实施例提供运载火箭的结构示意图。

[0019] 图中的标号分别表示如下:

[0020] 1-主壳段;2-环向切割索;3-纵向切割索;4-起爆接头;5-传爆接头;6-削弱槽;7-保护罩装置;8-紧固件安装凸起;9-保护罩定位台阶;10-安装槽;11-螺栓;12-运载舱段;13-级间分离面;14-上面级剩余壳段;15-下面级分离壳段;16-发动机喷管;

[0021] 71-保护罩主体;72-吸能垫片。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0023] 如图1和图2所示,本实用新型提供了一种运载火箭,包括主壳段1,在主壳段1的上、下端部的周向上均设置有环向切割索2,主壳段1的表面上等间距设置有多道纵向切割索3,环向切割索2和纵向切割索3的连接处设置起爆接头4或传爆接头5。

[0024] 在火箭分离起爆的过程中,通过环向切割索2和纵向切割索3对壳段1的网格切割设计,由单纯的线式切割方式,通过在主壳段1的端部增加T型交叉点(起爆接头4或传爆接头5),变为网格切割,在起爆完成后将主壳段1进行均匀的分割,可以去掉更多的起飞重量,而不增加喷管的拔出长度,从而使喷管能尽快地自由摆动,降低喷管与壳段碰撞的风险。

[0025] 环向切割索2、纵向切割索3对应的主壳段1的外表面上设置有削弱槽6,环向切割

索2和纵向切割索3均通过保护罩装置7安装在主壳段1上,且保护罩装置7使环向切割索2或纵向切割索3与削弱槽6保持一致,其中削弱槽6具体为在环向切割索2或纵向切割索3正对的主壳段1的表面设置的纵截面呈圆弧状的凹槽。

[0026] 主壳段1的内表面上设置有紧固件安装凸起8和垂直连接在主壳段1表面的保护罩定位台阶9,保护罩定位台阶9和紧固件安装凸起8之间的主壳段1形成安装环向切割索2或纵向切割索3的安装槽10(削弱槽6位于安装槽10的中间位置),保护罩装置7的顶部与保护罩定位台阶9接触,且保护罩装置7通过螺栓11与紧固件安装凸起8连接。

[0027] 与现有的火箭壳段保护罩相比,本实用新型中的保护罩定位台阶9去掉了现有的割索保护罩上端的弯头部分,切割碎屑有可能会从此处飞出,但是保护罩定位台阶代替保护罩起到了碎屑的导向以及保护作用。

[0028] 紧固件安装凸起8减小了保护罩装置7的厚度,增加了壳段1的厚度,其作用包括两方面:

[0029] 1)、降低了保护罩装置7纵截面的复杂度,使保护罩装置7以平面状态贴合壳段1,使保护罩装置7的生产加工更加简单;

[0030] 2)、增加了主壳段1的壁面与切割位置的厚度差,若切割位置处产生撕裂,紧固件安装凸起8起到的主壳段1加厚作用可以有效阻止裂纹延伸。

[0031] 保护罩装置7包括与安装槽10配合的保护罩主体71,保护罩主体71上安装有吸能垫片72,保护罩主体71的顶部与保护罩定位台阶9接触;

[0032] 吸能垫片72采用异形薄垫片,厚度约为1~2mm,其作用类似于弹簧片。

[0033] 吸能垫片72的下端借助保护罩主体71与主壳段1的用于安装螺栓11的螺栓连接孔固定,吸能垫片72的上部紧贴保护罩主体71直至切割索位置。

[0034] 在切割索工作时,保护罩主体71受到冲击向后运动,冲击吸能垫片72;

[0035] 吸能垫片72向后运动后又在自身的弹性作用下折返回来,击打保护罩主体71,如此动作将火工品的爆轰能量耗散掉,从而减小保护罩主体71的变形,通过增加吸能垫片72,吸收爆轰能量,减小火工品爆轰冲击。

[0036] 起爆接头4设置在主壳段1的上端部的环向切割索2和纵向切割索3的连接处,且在所述环向切割索2和所述纵向切割索3的连接处冗余设置所述起爆接头4和传爆接头5。

[0037] 具体的,以纵向切割索3的数量为4个为例,则位于主壳段1上端部的起爆接头4和传爆结构5的数量均为两个,且两个起爆接头4、两个传爆接头5均以主壳段1的上端部的圆心为对称中心对称设置。

[0038] 进一步地,本实用新型提供了一种运载火箭,包括多个运载舱段12,相邻两个所述运载舱段12通过级间分离面13连接,所述运载舱段12的发动机喷管16设置在所述级间分离面13内部,所述级间分离面13包括顺次连接的上面级剩余壳段14、分离装置以及下面级分离壳段15;

[0039] 其中,所述上面级剩余壳段14和/或所述下面级分离壳段15与所述运载舱段12一体成型,具体根据运载火箭在具体的飞行环境中的级间分离需求,控制上面级剩余壳段14、下面级分离壳段15和运载火箭的舱段的连接状态。

[0040] 进一步说明地是,上面级剩余壳段14的轴向长度小于下面级分离壳段15的轴向长度,且上面级剩余壳段14与保护罩定位台阶9处的主壳段1一体成型。

[0041] 本实用新型中多级运载火箭通过分离装置来形成多级运载的级间分离面,因此降低了级间分离面的异常分离风险,以及提高了对于发动机喷管的保护,上面级剩余壳段14此外还有有利于对发动机喷管14处气流引导,避免发动机喷管14过于凸出运载舱段12,提高舱段整体性能。

[0042] 以上实施例仅为本申请的示例性实施例,不用于限制本申请,本申请的保护范围由权利要求书限定。本领域技术人员可以在本申请的实质和保护范围内,对本申请做出各种修改或等同替换,这种修改或等同替换也应视为落在本申请的保护范围内。

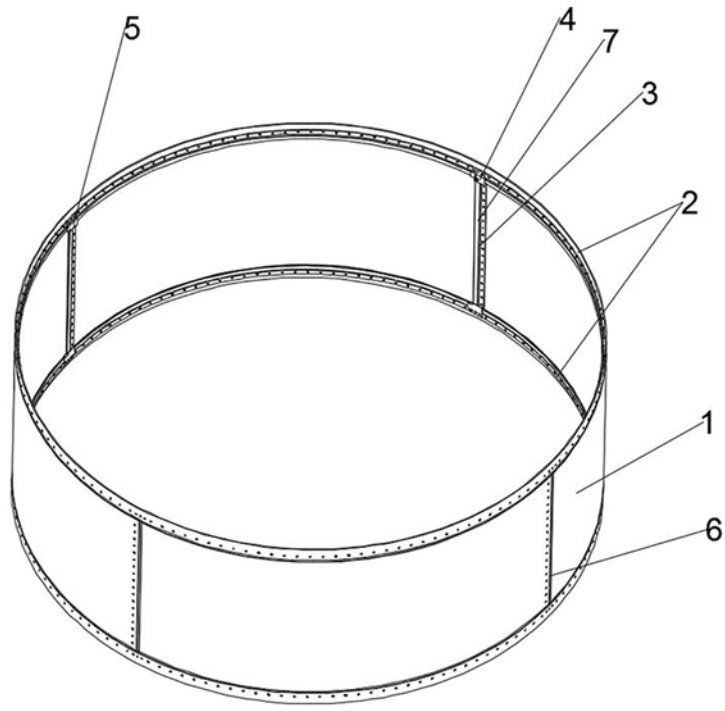


图1

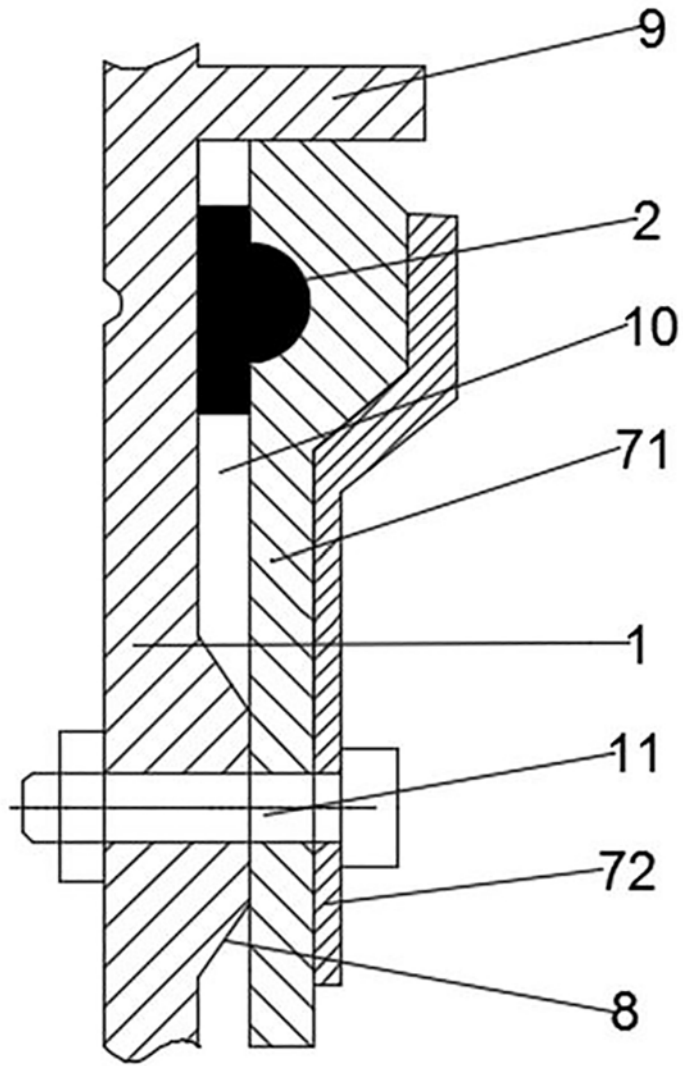


图2

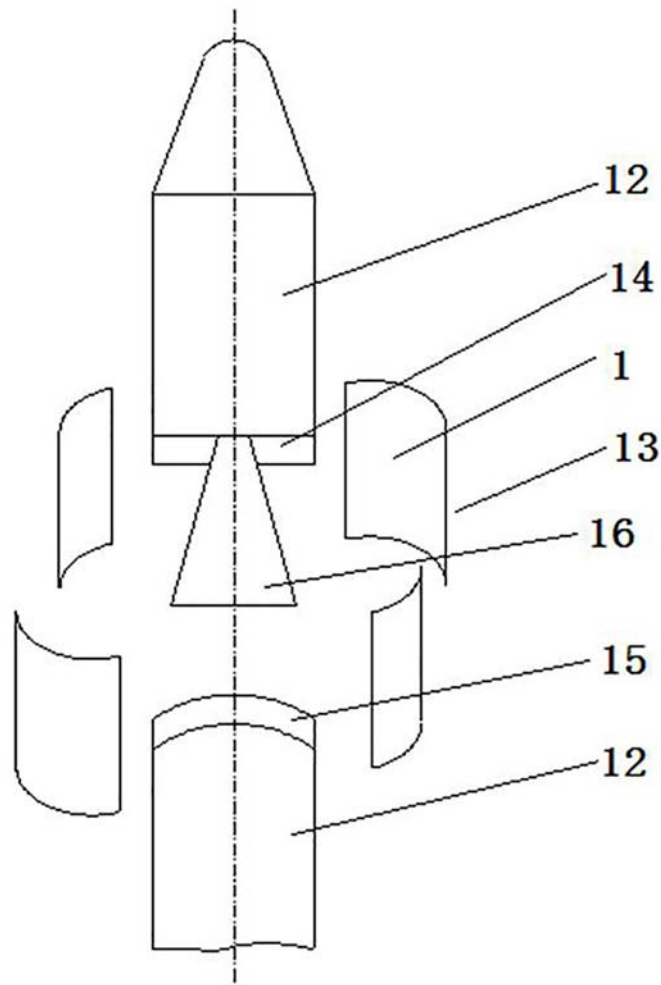


图3