



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109050976 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201811088728.9

(22)申请日 2018.09.18

(71)申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西  
大直街92号

(72)发明人 马超 姜生元 潘秋月 刘飞  
钱成 邓宗全 张伟伟

(74)专利代理机构 哈尔滨市阳光惠远知识产权  
代理有限公司 23211

代理人 孙强

(51)Int.Cl.

B64G 1/16(2006.01)

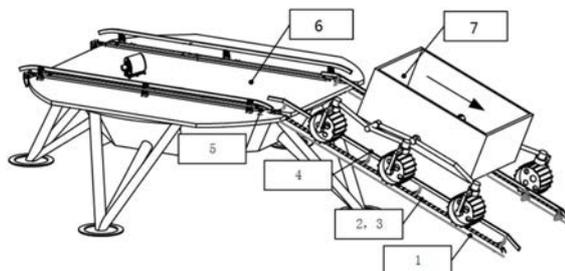
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)发明名称

一种星球车转移用大刚度轻质梯主梁

(57)摘要

本发明提出了一种星球车转移用大刚度轻质梯主梁,属于地外天体巡视探测星球车转移技术领域,特别是涉及一种星球车转移用大刚度轻质梯主梁。解决了开放式主梁结构导致截面惯性矩的损失,主梁重量较重没有让材料做到充分利用,浪费了运载的有效发射重量,造成了发射费用的损失的问题。它包括主梁、铆钉、防滑刺片、护栏和定滑轮。它主要用于星球车的转移。



1. 一种星球车转移用大刚度轻质梯主梁,其特征在于:它包括主梁(1)、铆钉(2)、防滑刺片(3)、护栏(4)和定滑轮(5),所述主梁(1)为矩形中空截面,所述主梁(1)矩形中空截面侧面设置有C字形构型护栏接口,所述主梁(1)矩形中空截面底边两侧设置有导轮接口,所述主梁(1)为整体构型,所述主梁(1)顶面通过铆钉(2)与防滑刺片(3)连接,所述护栏(4)接口处为T字形构型,所述护栏(4)的T字形构型与主梁(1)的C字形构型护栏接口连接,所述定滑轮(5)与主梁(1)导轮接口连接。

2. 根据权利要求1所述的一种星球车转移用大刚度轻质梯主梁,其特征在于:所述主梁(1)高度为H;宽度为B;壁厚为t, $H=32\text{mm}\sim 52\text{mm}$ ;  $B=40\text{mm}\sim 60\text{mm}$ ;  $t=0.5\text{mm}\sim 2\text{mm}$ 。

3. 根据权利要求1所述的一种星球车转移用大刚度轻质梯主梁,其特征在于:所述主梁(1)矩形中空截面四边壁厚相等或壁厚不相等。

4. 根据权利要求1所述的一种星球车转移用大刚度轻质梯主梁,其特征在于:所述主梁(1)的C字形构型护栏接口位于矩形中空截面单侧或双侧。

5. 根据权利要求1所述的一种星球车转移用大刚度轻质梯主梁,其特征在于:所述主梁(1)导轮接口为等腰梯形构型或矩形构型。

## 一种星球车转移用大刚度轻质梯主梁

### 技术领域

[0001] 本发明属于地外天体巡视探测星球车转移技术领域,特别是涉及一种星球车转移用大刚度轻质梯主梁。

### 背景技术

[0002] 转移机构是将着陆器搭载的巡视器转移释放到星球表面的组件,它在地外天体探测领域有着重要应用。转移机构所代表的转移释放技术是整个地外天体探测任务所需的技术体系中的关键技术之一,是决定探测任务成败的关键一环。

[0003] 根据着陆方式及巡视器质量不同,转移机构的形式多样。其中前苏联月行者系列采用了“坡道式”转移机构,中国CE-3玉兔号月球车采用了“摆动四连杆+悬梯式”转移机构,其中坡道或者悬梯均为主承力的结构件,即主梁,负责承担月球车转移过程的负载。

[0004] 主梁截面的极惯性矩需要尽可能大,才能保证抗弯刚度、抗扭刚度满足要求。前苏联月行者和中国玉兔号转移机构主梁截面构型均为U字形,整个车轮被包裹在U型内,由于该构型截面是开放结构导致截面惯性矩的损失,主梁重量较重没有让材料做到充分利用,浪费了运载的有效发射重量,造成了发射费用的损失。

### 发明内容

[0005] 本发明为了解决现有技术中的问题,提出一种星球车转移用大刚度轻质梯主梁。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:一种星球车转移用大刚度轻质梯主梁,它包括主梁、铆钉、防滑刺片、护栏和定滑轮,所述主梁为矩形中空截面,所述主梁矩形中空截面侧面设置有C字形构型护栏接口,所述主梁矩形中空截面底边两侧设置有导轮接口,所述主梁为整体构型,所述主梁顶面通过铆钉与防滑刺片连接,所述护栏接口处为T字形构型,所述护栏的T字形构型与主梁的C字形构型护栏接口连接,所述定滑轮与主梁导轮接口连接。

[0007] 更进一步的,所述主梁高度为H;宽度为B;壁厚为t, $H=32\text{mm}\sim 52\text{mm}$ ;  $B=40\text{mm}\sim 60\text{mm}$ ;  $t=0.5\text{mm}\sim 2\text{mm}$ 。

[0008] 更进一步的,所述主梁矩形中空截面四边壁厚相等或壁厚不相等。

[0009] 更进一步的,所述主梁的C字形构型护栏接口位于矩形中空截面单侧或双侧。

[0010] 更进一步的,所述主梁导轮接口为等腰梯形构型或矩形构型。

[0011] 本发明的有益效果是:相比于前苏联月行者系列和中国玉兔号转移机构的U字形主梁截面将整个车轮被包裹在U型内,本发明采用矩形截面主梁,宽度窄于星球车车轮,所用材料体积更节省。主梁截面设计为中空矩形,增大了截面惯性矩,抗弯和抗扭特性更好,主梁整体质量更轻。主梁构型考虑了护栏、防滑刺片等接口,将其进行一体化设计,使得连接更为简洁、方便、受力更合理。并且主梁构型中还设计与平台定滑轮的接口,使主梁直线滑动副实现的更为简单。

## 附图说明

- [0012] 图1为本发明所述的一种星球车转移用大刚度轻质梯主梁星球车转移过程示意图
- [0013] 图2为本发明所述的一种星球车转移用大刚度轻质梯主梁结构示意图
- [0014] 图3为本发明所述的一种星球车转移用大刚度轻质梯主梁在着陆平台安装状态图
- [0015] 1-主梁,2-铆钉,3-防滑刺片,4-护栏,5-定滑轮,6-着陆器,7-星球车

## 具体实施方式

[0016] 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、完整地阐述。

[0017] 参见图1-3说明本实施方式,一种星球车转移用大刚度轻质梯主梁,其特征在于:它包括主梁1、铆钉2、防滑刺片3、护栏4和定滑轮5,所述主梁1为矩形中空截面,所述主梁1矩形中空截面侧面设置有C字形构型护栏接口,所述主梁1矩形中空截面底边两侧设置有导轮接口,所述主梁1为整体构型,所述主梁1顶面通过铆钉2与防滑刺片3连接,所述护栏4接口处为T字形构型,所述护栏4的T字形构型与主梁1的C字形构型护栏接口连接,所述定滑轮5与主梁1导轮接口连接。

[0018] 本发明所述一种星球车转移用大刚度轻质梯主梁在使用时,主梁1两端分别搭接在着陆器6平台和星球表面,作为星球车7转移过程的支撑,能够承受星球车7的重量和移动的负载。

[0019] 所述主梁1的C字形构型护栏接口位于矩形中空截面单侧或双侧,用于与护栏4的T字形构型接口相连接,具有结构紧凑并能承受护栏5弯矩的作用。所述主梁1矩形中空截面底边两侧设置有等腰梯形构型或矩形构型的导轮接口,用于和定滑轮5连接,可以实现主梁1沿长度方向的移动。主梁1的顶面可以通过铆钉2安装防滑刺片3,防止星球车7轮部刺片沿下坡方向滑移,实现纵阻防滑作用。

[0020] 以上对本发明所提供的一种星球车转移用大刚度轻质梯主梁,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,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

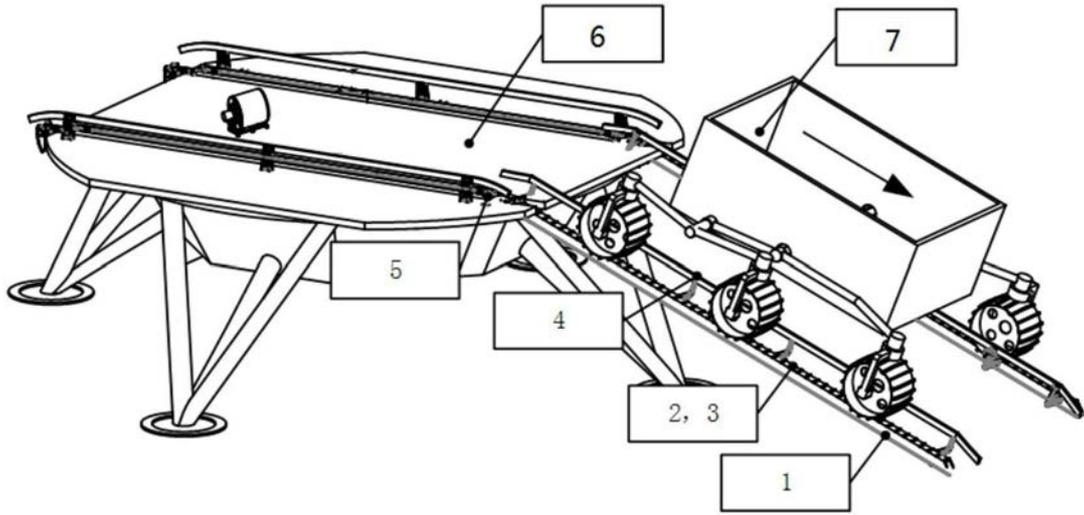


图1

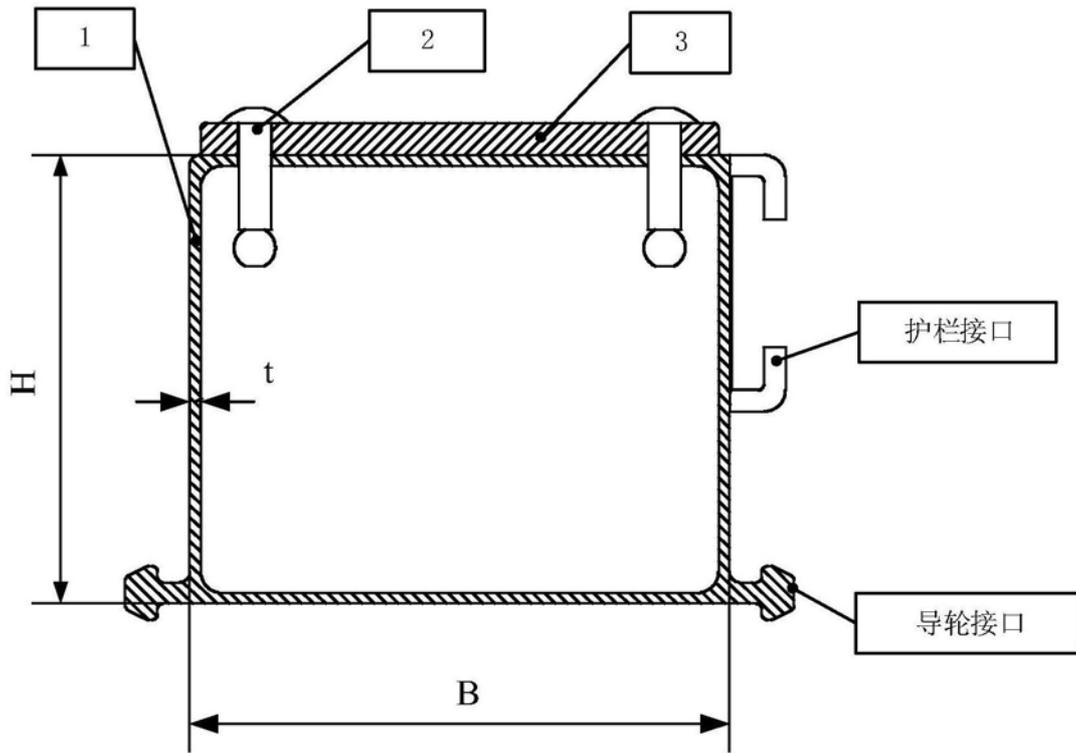


图2

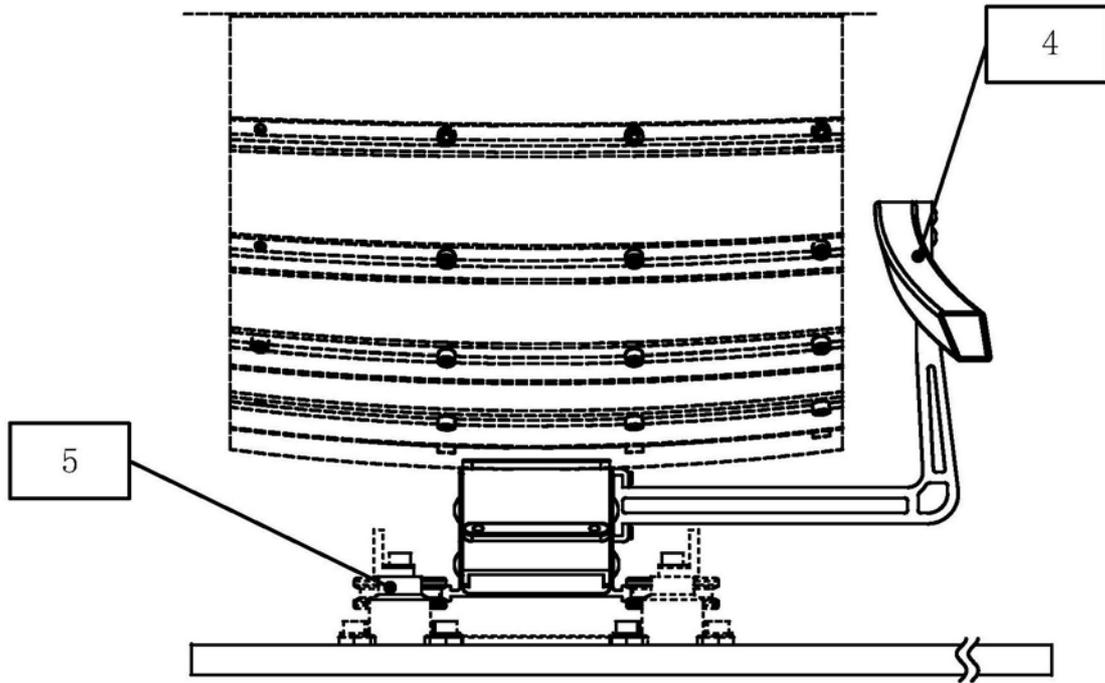


图3