



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109050974 B

(45)授权公告日 2019.12.17

(21)申请号 201811080924.1

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2018.09.17

B64G 1/16(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 严芳

申请公布号 CN 109050974 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(73)专利权人 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 姜生元 邓宗全 杨飞 刘飞

马超 张伟伟 潘秋月 饶伟

满剑锋 刘卫

(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 刘景祥

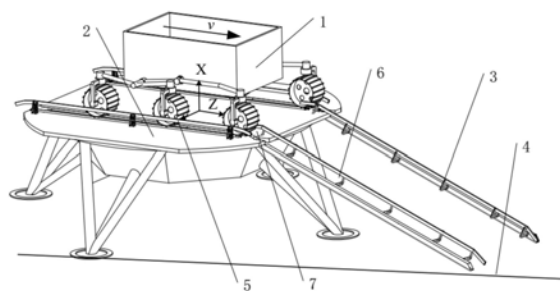
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种星球车坡道转移用的安全护栏

(57)摘要

本发明提供了一种星球车坡道转移用的安全护栏,包括平台护栏和坡道护栏,平台护栏成对对向设置,坡道护栏成对背向设置,星球车转移时,在着陆平台上,车轮在平台护栏的防护下行走,在坡道梯面上,车轮在坡道护栏防护下行走,平台护栏包括平台挡边和多个平台支承座,多个平台支承座支撑平台挡边,平台挡边包括直挡边和弯折挡边,坡道护栏包括坡道挡边和多个坡道支承座,多个坡道支承座支撑坡道挡边,坡道挡边包括长直挡边和外旋挡边,同一侧的平台护栏和坡道护栏的交汇处设置车轮过渡导引段。本发明在星球车从着陆平台台面转移至地面过程中,可防止星球车发生侧翻、侧向滑落,保障平台至坡道梯面顺利过渡转移,对星球车的多个车轮独立纠姿和导向。



1. 一种星球车坡道转移用的安全护栏,其特征在於:包括设置在着陆平台(2)上的平台护栏(5)和设置在坡道梯面(3)上的坡道护栏(6),所述的平台护栏(5)成对对向设置,所述的坡道护栏(6)成对背向设置,星球车(1)转移时,在着陆平台(2)上,车轮在平台护栏(5)的防护下行进,在坡道梯面(3)上,车轮在坡道护栏(6)防护下行走,所述的平台护栏(5)包括平台挡边(5-2)和多个平台支承座(5-1),多个所述的平台支承座(5-1)支撑平台挡边(5-2),所述的平台挡边(5-2)包括直挡边(5-2-1)和弯折挡边(5-2-2),在所述的直挡边(5-2-1)的两端各设置一个弯折挡边(5-2-2),所述的坡道护栏(6)包括坡道挡边(6-2)和多个坡道支承座(6-1),多个所述的坡道支承座(6-1)支撑坡道挡边(6-2),所述的坡道挡边(6-2)包括长直挡边(6-2-1)和外旋挡边(6-2-2),在所述的长直挡边(6-2-1)的两端各设置一个外旋挡边(6-2-2),同一侧的平台护栏(5)和坡道护栏(6)的交汇处通过平台护栏(5)的末端的弯折挡边(5-2-2)和坡道护栏(6)的首端的外旋挡边(6-2-2)空间重合形成车轮过渡导引段(7);所述平台挡边(5-2)和坡道挡边(6-2)的截面均为直角梯形,直角梯形的四个角处均倒圆角,直腰和斜腰角度夹角为 10° - 20° ,斜腰与上直面形成的圆弧弧面朝向车轮,未行走状态下的车轮与各自侧挡边的距离为10-20mm;直角梯形的上直面的长度大于下直面的长度设置;

所述平台支承座(5-1)的底面与着陆平台(2)螺接,平台支承座(5-1)的上端立面与平台挡边(5-2)铆接,平台挡边(5-2)的直挡边(5-2-1)和弯折挡边(5-2-2)之间通过铆接方式连接;

所述坡道支承座(6-1)与坡道梯面(3)侧面螺接,坡道支承座(6-1)的上端立面与坡道挡边(6-2)铆接,坡道挡边(6-2)的长直挡边(6-2-1)和外旋挡边(6-2-2)之间通过铆接方式连接;

所述平台支承座(5)从根部到上端厚度逐渐变薄,中部有十字形加强筋;

所述坡道支承座(6)呈L型,所述坡道支承座(6)的根部厚度均匀,折弯处厚度最大,自折弯处至连接坡道挡边(6-2)处呈变薄趋势;

所述弯折挡边(5-2-2)为向下折弯 20° - 30° ;

所述外旋挡边(6-2-2)为向下弯折 10° - 30° ,向外侧弯折 20° - 30° ;

当星球车1从平台2转移至坡道梯面3的过程中,即两种护栏挡边的交叠处时,重合交叠处限制车轮的位姿,坡道护栏6挡边沿行进方向内侧缩口导向。

2. 根据权利要求1所述的一种星球车坡道转移用的安全护栏,其特征在於:所述车轮过渡导引段(7)的长度至少可容纳行进过程中的半个车轮。

3. 根据权利要求1或2所述的一种星球车坡道转移用的安全护栏,其特征在於:所述坡道支承座(6-1)的材质为镁合金或者钛合金。

一种星球车坡道转移用的安全护栏

技术领域

[0001] 本发明属于地外天体星球车着陆巡视探测技术领域,尤其是涉及一种星球车坡道转移用的安全护栏。

背景技术

[0002] 我国预计在2020年这个发射窗口一步实现对火星的绕火探测和着陆巡视探测。其中采用火星车对火星进行着陆巡视探测是火星探测的重要手段,火星车一般不能直接降落在火星表面,需通过带有缓冲装置的着陆平台进行搭载,待着陆平台着陆后,可通过转移机构与地面搭接成梯,星球车在着陆平面表面和梯面上行进过程中,因为地面工况复杂,星球车转移过程中的有侧翻和卡滞的风险,为解决上述问题,本发明提出了用于星球车从着陆器坡道转移至地面过程中一组星球车坡道转移用的安全护栏。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明旨在提出一种星球车坡道转移用的安全护栏,在星球车从着陆平台台面转移至地面过程中,可防止星球车发生侧翻、侧向滑移、保证平台至坡道梯面顺利过渡,对星球车的多个车轮有独立纠姿作用,在星球车转移至地面时减少约束,保证星球车转移过程安全性和稳定性。

[0004] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0005] 一种星球车坡道转移用的安全护栏,包括设置在着陆平台上的平台护栏和设置在坡道梯面上的坡道护栏,所述的平台护栏成对对向设置,所述的坡道护栏成对背向设置,星球车转移时,在着陆平台上,车轮在平台护栏的防护下行走,在坡道梯面上,车轮在坡道护栏防护下行走,所述的平台护栏包括平台挡边和多个平台支承座,多个所述的平台支承座支撑平台挡边,所述的平台挡边包括直挡边和弯折挡边,在所述的直挡边的两端各设置一个弯折挡边,所述的坡道护栏包括坡道挡边和多个坡道支承座,多个所述的坡道支承座支撑坡道挡边,所述的坡道挡边包括长直挡边和外旋挡边,在所述的长直挡边的两端各设置一个外旋挡边,同一侧的平台护栏和坡道护栏的交汇处通过平台护栏的末端的弯折挡边和坡道护栏的首端的外旋挡边空间重合形成车轮过渡导引段。

[0006] 进一步的,所述平台支承座的底面与着陆平台螺接,平台支承座的上端立面与平台挡边铆接,平台挡边的直挡边和弯折挡边之间通过铆接方式连接。

[0007] 进一步的,所述坡道支承座与坡道梯面侧面螺接,坡道支承座的上端立面与坡道挡边铆接,坡道挡边的长直挡边和外旋挡边之间通过铆接方式连接。

[0008] 进一步的,所述平台支承座从根部到上端厚度逐渐变薄,中部有十字形加强筋。

[0009] 进一步的,所述坡道支承座呈L型,所述坡道支承座的根部厚度均匀,折弯处厚度最大,自折弯处至连接坡道挡边处呈变薄趋势。

[0010] 进一步的,所述弯折挡边为向下折弯 20° - 30° 。

[0011] 进一步的,所述外旋挡边为向下弯折 10° - 30° ,向外侧弯折 20° - 30° 。

[0012] 进一步的,所述车轮过渡导引段的长度至少为容纳行进过程中的半个车轮。

[0013] 进一步的,所述平台挡边和坡道挡边的截面均为直角梯形或半圆形,当截面为直角梯形时,直角梯形的四个角处均倒圆角,直腰和斜腰角度夹角为 10° - 20° ,斜腰与上直面形成的圆弧弧面朝向车轮,未行走状态下的车轮与各自侧挡边的距离为10-20mm。

[0014] 进一步的,所述坡道支承座的材质为镁合金或者钛合金。

[0015] 相对于现有技术,本发明所述的一种星球车坡道转移用的安全护栏具有以下优势:

[0016] 本发明所述的一种星球车坡道转移用的安全护栏,在在星球车从着陆平台台面转移至地面过程中,可防止星球车发现侧翻、侧向滑移,保障平台至坡道梯面顺利过渡转移,对星球车的多个车轮独立纠姿和导向,保证星球车转移过程安全性和稳定性。

[0017] 平台支承座的设置,支承座根部较厚,上端较薄,中部有十字形加强筋,承力效果好,增大平台护栏的刚度。

[0018] 坡道支承座的设置,根部厚度均匀,折弯处厚度最大,至上端呈变薄趋势,承力效果好,增大坡道护栏的刚度。

[0019] 该发明不仅可用火星探测,适用于星球车从平台转移至地面的坡道梯梁类转移的各种场景。

附图说明

[0020] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0021] 图1为星球车转移过程中安全护栏的结构示意图;

[0022] 图2为平台护栏结构示意图;

[0023] 图3为平台护栏侧视图;

[0024] 图4为图3中A处放大图;

[0025] 图5为坡道护栏结构示意图;

[0026] 图6为坡道护栏侧视侧视图;

[0027] 图7为坡道挡边和坡道支承座的连接关系图;

[0028] 图8为挡边截面构型图。

[0029] 附图标记说明:

[0030] 1-星球车,2-着陆平台,3-坡道梯面,4-地面,5-平台护栏,5-1-平台支承座,5-2-平台挡边,5-2-1-直挡边,5-2-2-弯折挡边,6-坡道护栏,6-1-坡道支承座,6-2-坡道挡边,6-2-1-长直挡边,6-2-2-外旋挡边,7-车轮过渡导引段。

具体实施方式

[0031] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0032] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0033] 如图1-图8所示,一种星球车坡道转移用的安全护栏,包括设置在着陆平台2上的平台护栏5和设置在坡道梯面3上的坡道护栏6,所述的平台护栏5成对对向设置,所述的坡

道护栏6成对背向设置,星球车1转移时,在着陆平台2上,车轮在平台护栏5的防护下行进,在坡道梯面3上,车轮在坡道护栏6防护下行走,所述的平台护栏5包括平台挡边5-2和多个平台支承座5-1,多个所述的平台支承座5-1支撑平台挡边5-2,所述的平台挡边5-2包括直挡边5-2-1和弯折挡边5-2-2,在所述的直挡边5-2-1的两端各设置一个弯折挡边5-2-2,所述的坡道护栏6包括坡道挡边6-2和多个坡道支承座6-1,多个所述的坡道支承座6-1支撑坡道挡边6-2,所述的坡道挡边6-2包括长直挡边6-2-1和外旋挡边6-2-2,在所述的长直挡边6-2-1的两端各设置一个外旋挡边6-2-2,同一侧的平台护栏5和坡道护栏6的交汇处通过平台护栏5的末端的弯折挡边5-2-2和坡道护栏6的首端的外旋挡边6-2-2空间重合形成车轮过渡导引段7。

[0034] 平台支承座5-1的底面与着陆平台2螺接,平台支承座5-1的上端立面与平台挡边5-2铆接,平台挡边5-2的直挡边5-2-1和弯折挡边5-2-2之间通过铆接方式连接。

[0035] 坡道支承座6-1与坡道梯面3侧面螺接,坡道支承座6-1的上端立面与坡道挡边6-2铆接,坡道挡边6-2的长直挡边6-2-1和外旋挡边6-2-2之间通过铆接方式连接。

[0036] 平台支承座5从根部到上端厚度逐渐变薄,中部有十字形加强筋,为减轻重量,多处镂空设计。

[0037] 坡道支承座6呈L型,所述坡道支承座6的根部厚度均匀,折弯处厚度最大,自折弯处至连接坡道挡边6-2处呈变薄趋势,承力构型好,两侧镂空设计,使支承座质量更轻。

[0038] 弯折挡边5-2-2为向下折弯 20° - 30° ,外旋挡边6-2-2为向下弯折 10° - 30° ,向外侧弯折 20° - 30° ,防止在车行进过程中车外侧的悬架和内侧的车厢与相应挡边干涉。

[0039] 车轮过渡导引段7的长度至少可容纳行进过程中的半个车轮,保证车轮姿态有足够的空间进行姿态导引,顺利进入坡道梯面转移阶段。

[0040] 平台挡边5-2和坡道挡边6-2的截面均为直角梯形或半圆形,当截面为直角梯形时,直角梯形的四个角处均倒圆角,直腰和斜腰角度夹角为 10° - 20° ,斜腰与上直面形成的圆弧弧面朝向车轮,未行走状态下的车轮与各自侧挡边的距离为10-20mm,该距离容许使车轮适当的姿态偏差调整空间。

[0041] 坡道支承座6-1的材质为镁合金或者钛合金。

[0042] 因着陆点地形地貌的不确定性和着陆器自身姿态的不确定性将导致火星车转移姿态不确定性从而增大转移风险。着陆点地形地貌不确定性包括,着陆器着陆面可能是与当地水平面呈一定夹角的坡面;坡道梯面3与火星表面的接触点可能是岩石或凹坑。着陆器自身姿态的不确定性指的是多条着陆腿可能出现不等量的压缩,使得着陆平台2与着陆面有一定倾角,因此星球车1的转移姿态具有不确定性。

[0043] 该组安全护栏的工作过程,即星球车1转移过程中护栏的安全防护过程。星球车1在行进过程中需要经历平台2移动、平台2向坡道梯面3的过渡转移、坡道梯面3移动、坡道梯面3向地面4转移几个阶段,均需要该组护栏起到安全防护作用。

[0044] 当星球车1在平台2上开始转移启动时候,因着陆地面4不平整或着陆在斜坡面上时候,星球车1锁紧释放后,有侧移或侧倾趋势,一侧护栏与之接触并限制其移动的作用。

[0045] 当星球车1从平台2转移至坡道梯面3的过程中,即两种护栏挡边的交叠处时,重合交叠处限制车轮的位姿,坡道护栏6挡边沿行进方向内侧缩口导向,交叠处,平台挡边5-2和坡道挡边6-2均向下弯折,防止在车行进过程中车外侧的悬架和内侧的车厢与挡边干涉。

[0046] 当星球车1在坡道梯面3上行进时候,坡道挡边6-2防止车体侧翻;当星球车1行进到坡道梯面3与地面4的处时,因坡道挡边6-2末端的外旋挡边6-2-2向下弯折 10° - 30° ,向外侧弯折 20° - 30° ,向下和外扩导向构型,减弱星球车1转移限制约束,可以顺利转移。

[0047] 除了防止星球车发生侧倾和测移,在星球车1行进过程中,因为车一般为多轮车,多个车轮在行进过程中,因车体姿态或者车轮状态不受控,不能保证与行进方向均完全同向,车体或车轮偏姿时,平台挡边5-2和坡道挡边6-2与车轮外沿和内沿发生接触,控制车轮的行进姿态;支承座在各自挡边上的安装间隔小于两轮的轮距,各自调正姿态,不通过挡边进而互相影响。

[0048] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

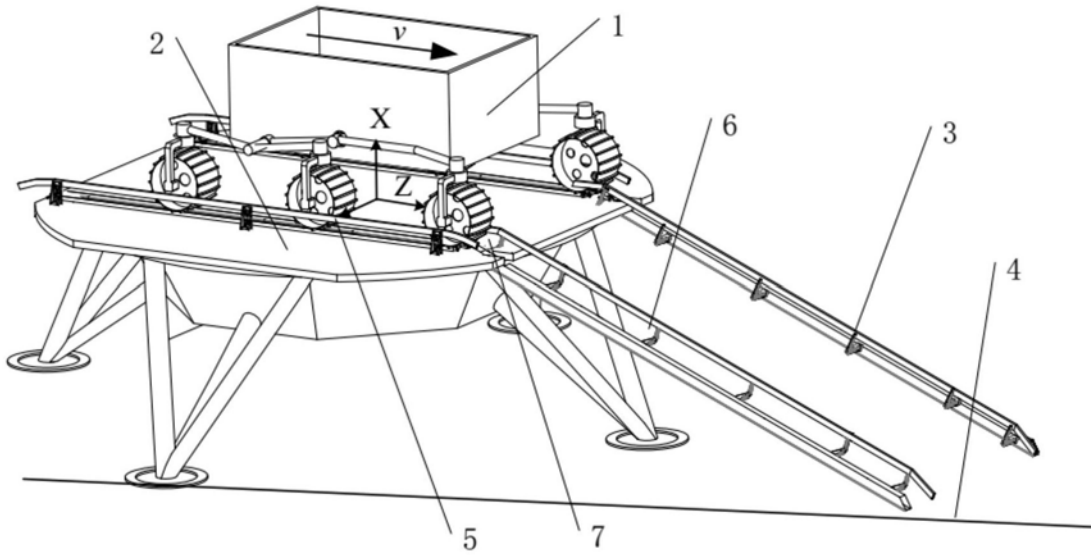


图1

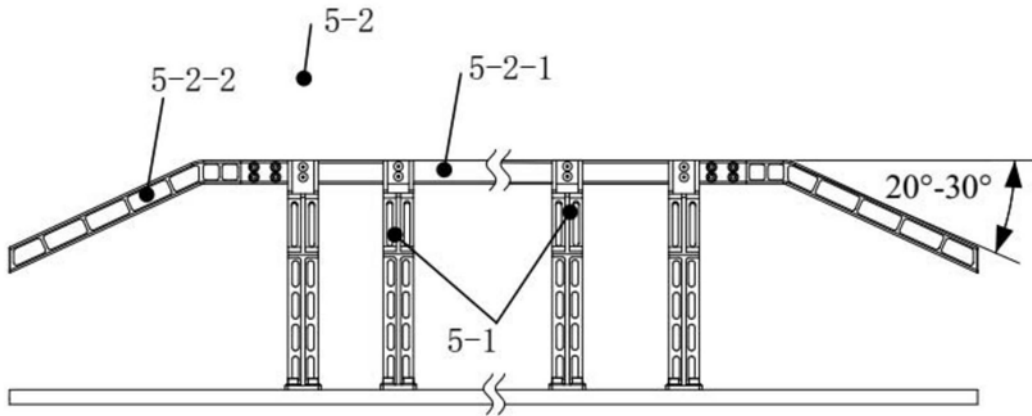


图2

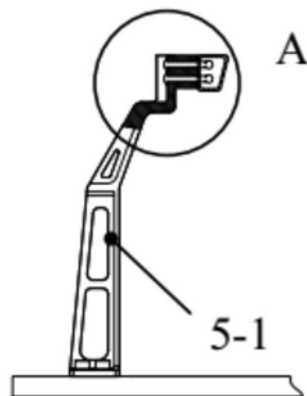


图3

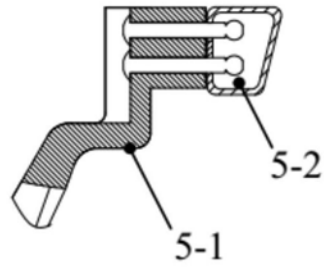


图4

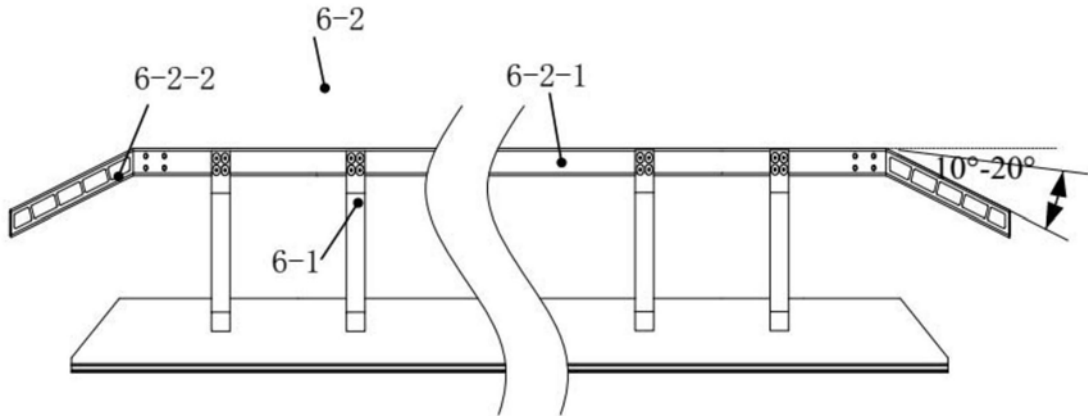


图5

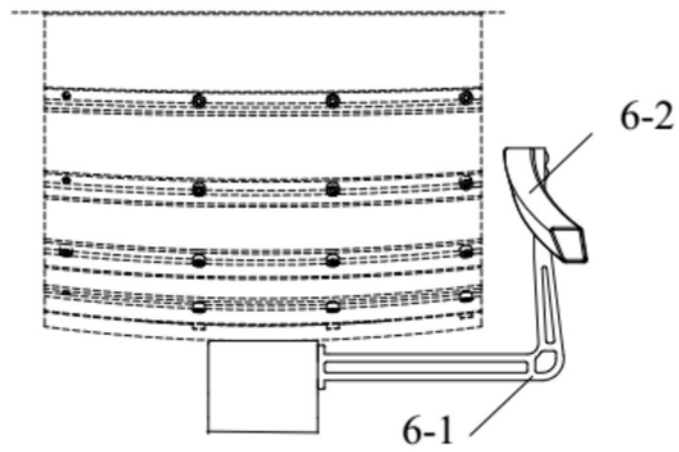


图6

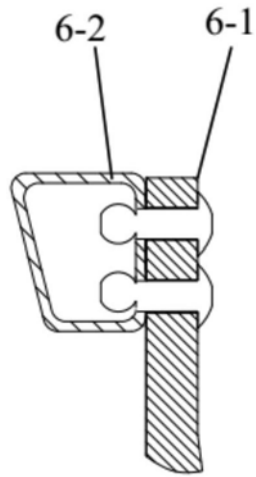


图7

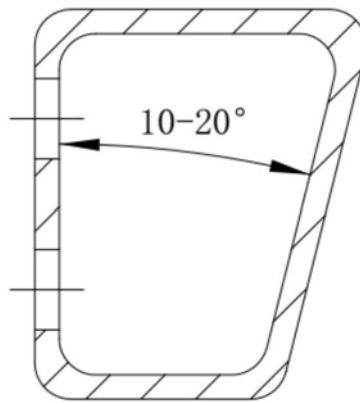


图8