



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113628773 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 10

(21) 申请号 202110421463.5

(22) 申请日 2021.04.20

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113628773 A

(43) 申请公布日 2021.11.09

(73) 专利权人 中国核工业华兴建设有限公司

地址 210019 江苏省南京市建邺区云龙山路79号

专利权人 中核华誉工程有限责任公司

(72) 发明人 公超 卢俊生 王春明

(74) 专利代理机构 南京钟山专利代理有限公司

32252

专利代理师 金子娟

(51) Int. Cl.

G21C 19/07 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102479560 A, 2012.05.30

RU 2711214 C1, 2020.01.15

CN 102005252 A, 2011.04.06

CN 102305338 A, 2012.01.04

CN 107795812 A, 2018.03.13

CN 108604469 A, 2018.09.28

CN 109300559 A, 2019.02.01

CN 203615013 U, 2014.05.28

CN 206271435 U, 2017.06.20

CN 208111096 U, 2018.11.16

CN 208996745 U, 2019.06.18

CN 212361336 U, 2021.01.15

CN 212799185 U, 2021.03.26

FR 2656458 A1, 1991.06.28

JP 2003057388 A, 2003.02.26

US 2008203327 A1, 2008.08.28

US 2010014623 A1, 2010.01.21

US 7694921 B1, 2010.04.13

审查员 彭倩筠

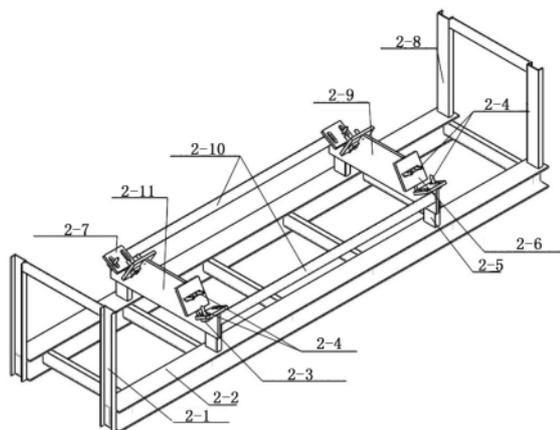
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种核电站乏燃料干式贮存设备支架组装用可调节装置

(57) 摘要

本发明公开了一种核电站乏燃料干式贮存设备支架组装用可调节装置,为卧式结构,其特征在于,包括底座、前支撑座、后支撑座、腰孔型支持板、调节螺纹孔板和调节螺栓。本发明调节装置能够对乏燃料干式贮存设备支架的两根承轨组件(导轨)在组装的过程中进行角度、平行度、端面垂直度的调节,以及应用在对乏燃料干式贮存设备支架的配装关键尺寸的检查中,能够明显提高核电站乏燃料干式贮存设备支架装配效率和装配质量,且操作方便,核电站乏燃料干式贮存设备支架放置在可调节装置上后,可以快速方便的调节各种尺寸参数,符合要求后可直接在平台上进行焊接固定。



1. 一种核电站乏燃料干式贮存设备支架组装用可调节装置,为卧式结构,其特征在于,包括底座(2-2)、前支撑座(2-11)、后支撑座(2-9)、腰孔型支持板、调节螺纹孔板(2-3)和调节螺栓(2-4);

所述前支撑座(2-11)和后支撑座(2-9)固定安装在所述底座(2-2)的上方,两支撑座在其两肩的位置分别设有直角凹槽,同一支撑座两侧的直角凹槽左右对称,前支撑座(2-11)和后支撑座(2-9)之间,其直角凹槽在前后方向上位置对应;

所述直角凹槽的直角形状为仰角,其两直角边相对应水平或竖直线倾斜;

每个直角凹槽对应一组腰孔型支持板,所述的一组腰孔型支持板包括第一板体(2-6)和第二板体(2-7),所述第一板体(2-6)和第二板体(2-7)均为平板,其中:

所述第一板体(2-6)上加工有一个第一腰形通孔,第二板体(2-7)上加工有左右两个相互平行的第二腰形通孔,第一和第二板体分别贴靠固定在所述直角凹槽的两直角边上,使第一腰形通孔水平延伸,第二腰形通孔的延伸方向与第一腰形通孔的延伸方向垂直;

在前后方向上,所述第一腰形通孔和第二板体的宽度均大于支撑座的厚度,第一腰形通孔横跨对应的支撑座,两第二腰形通孔则分别位于该支撑座的前后两侧,使得调节螺栓可从第一腰形通孔的左右两端以及两第二腰形通孔中穿过;

所述第一腰形通孔配置有左右两个调节螺栓(2-4),两第二腰形通孔各自配有一个调节螺栓(2-4),第一、第二板体的背面分别设置有调节螺纹孔板(2-3),所述调节螺纹孔板(2-3)上加工有与所述调节螺栓(2-4)适配的螺纹孔,用于定位调节螺栓(2-4)的调节位置;调节螺栓(2-4)从第一或第二板体背面穿过调节螺纹孔板(2-3)和第一或第二板体,向上伸出与乏燃料干式贮存设备支架的承轨组件接触,通过旋拧可调节其伸出的长度,从而实现
对乏燃料干式贮存设备支架承轨组件安装参数的调节。

2. 根据权利要求1所述的一种核电站乏燃料干式贮存设备支架组装用可调节装置,其特征在于:

所述底座(2-2)上固定安装有前端护栏(2-1)和后端护栏(2-8),所述前端护栏(2-1)和后端护栏(2-8)为均“门”字框结构,设有水平的顶部横梁和连接底座(2-2)的左右两竖梁,所述顶部横梁用作协助测量的水平基准,两竖梁分别拦挡在乏燃料干式贮存设备支架承轨组件的前后两侧。

3. 根据权利要求1所述的一种核电站乏燃料干式贮存设备支架组装用可调节装置,其特征在于:

所述前支撑座(2-11)或后支撑座(2-9)与底座(2-2)之间通过立柱(2-5)连接,前支撑座(2-11)和后支撑座(2-9)之间通过左右两个支撑座拉杆(2-10)连接。

4. 根据权利要求1所述的一种核电站乏燃料干式贮存设备支架组装用可调节装置,其特征在于,所述腰孔型支持板和调节螺纹孔板(2-3)均采用20mm厚的钢板经过双面机加工而成,其两面的平面度在0.1mm以内。

5. 根据权利要求1所述的一种核电站乏燃料干式贮存设备支架组装用可调节装置,其特征在于,所述调节螺栓(2-4)为M20以上的高强螺栓。

6. 根据权利要求1所述的一种核电站乏燃料干式贮存设备支架组装用可调节装置,其特征在于,装置整体材料采用Q235B的碳钢材质,装置外表通过喷砂油漆处理。

一种核电站乏燃料干式贮存设备支架组装用可调节装置

技术领域

[0001] 本发明属于核工业建筑施工技术领域,具体为一种核电站乏燃料干式贮存设备支架组装用可调节装置。

背景技术

[0002] 核电站乏燃料干式贮存设备支架是干式乏燃料贮存技术和贮存容器的关键支撑构件,其对平行度、直线度及角度精度要求高。主要的技术要求包括:核电站乏燃料干式贮存设备支架轨道间距误差不得超过0.5mm;核电站乏燃料干式贮存设备支架两轨道的角度不得超过 $30^{\circ} \pm 1^{\circ}$;核电站乏燃料干式贮存设备支架平行度不得超过0.5mm。

发明内容

[0003] 本发明的技术目的是提供一种新型的针对核电站乏燃料干式贮存设备支架组装用的可调节装置,以实现精确调节的目的。

[0004] 本发明提供的技术方案为:

[0005] 一种核电站乏燃料干式贮存设备支架组装用可调节装置,为卧式结构,其特征在于,包括底座、前支撑座、后支撑座、腰孔型支持板、调节螺纹孔板和调节螺栓;

[0006] 所述前支撑座和后支撑座固定安装在所述底座的上方,两支撑座在其两肩的位置分别设有直角凹槽,同一支撑座两侧的直角凹槽左右对称,前支撑座和后支撑座之间,其直角凹槽在前后方向上位置对应;

[0007] 所述直角凹槽的直角形状为仰角,其两直角边相对应水平或竖直线倾斜;

[0008] 每个直角凹槽对应一组腰孔型支持板,所述的一组腰孔型支持板包括第一板体和第二板体,所述第一板体和第二板体均为平板,其中:

[0009] 所述第一板体上加工有一个第一腰形通孔,第二板体上加工有左右两个相互平行的第二腰形通孔,第一和第二板体分别贴靠固定在所述直角凹槽的两直角边上,使第一腰形通孔水平延伸,第二腰形通孔的延伸方向与第一腰形通孔的延伸方向垂直;

[0010] 在前后方向上,所述第一腰形通孔和第二板体的宽度均大于支撑座的厚度,第一腰形通孔横跨对应的支撑座,两第二腰形通孔则分别位于该支撑座的前后两侧,使得调节螺栓可从第一腰形通孔的左右两端以及两第二腰形通孔中穿过;

[0011] 所述第一腰形通孔配置有左右两个调节螺栓,两第二腰形通孔各自配有一个调节螺栓,第一、第二板体的背面分别设置有调节螺纹孔板,所述调节螺纹孔板上加工有与所述调节螺栓适配的螺纹孔,用于定位调节螺栓的调节位置;调节螺栓从第一或第二板体背面穿过调节螺纹孔板和第一或第二板体,向上伸出与乏燃料干式贮存设备支架的承轨组件接触,通过旋拧可调节其伸出的长度,从而实现对乏燃料干式贮存设备支架承轨组件安装参数的调节。

[0012] 在上述方案的基础上,进一步改进或优选的方案还包括:

[0013] 进一步的,所述底座上固定安装有前端护栏和后端护栏,所述前端护栏和后端护

栏为均“门”字框结构,设有水平的顶部横梁和连接底座的左右两竖梁,所述顶部横梁用作协助测量的水平基准,两竖梁分别拦挡在乏燃料干式贮存设备支架承轨组件的前后两侧。

[0014] 进一步的,所述前支撑座或后支撑座与底座之间通过立柱连接,前支撑座和后支撑座之间通过左右两个支撑座拉杆连接。

[0015] 进一步的,所述腰孔型支持板和调节螺纹孔板均采用20mm厚的钢板经过双面机加工而成,其两面的平面度在0.1mm以内。

[0016] 进一步的,所述调节螺栓优选采用M20以上的高强螺栓。

[0017] 进一步的,本发明装置整体材料采用Q235B的碳钢材质,装置外表通过喷砂油漆处理,确保装置不被锈蚀。

[0018] 有益效果:

[0019] 本发明调节装置,结构规划合理,易于实现,能够对乏燃料干式贮存设备支架的两根承轨组件(导轨)在组装的过程中进行角度、平行度、端面垂直度的调节,以及应用在对乏燃料干式贮存设备支架的装配关键尺寸的检查中,能够明显提高核电站乏燃料干式贮存设备支架装配效率和装配质量,且操作方便,核电站乏燃料干式贮存设备支架放置在可调节装置上后,可以快速方便的调节各种尺寸参数,满足要求后可直接在平台上进行焊接固定。

附图说明

[0020] 图1为本发明调节装置的俯视图;

[0021] 图2为本发明调节装置的主视图;

[0022] 图3为本发明调节装置的腰孔型支持板和螺纹孔板的示意图;

[0023] 图4为本发明调节装置中,腰孔型支持板、螺纹孔板与调节螺栓的配合示意图;

[0024] 图5为本发明调节装置的整体结构示意图;

[0025] 图6为乏燃料干式贮存设备支架的立体结构视图;

[0026] 图7为乏燃料干式贮存设备支架装配在本发明调节装置上的结构视图;

[0027] 图8为本发明调节装置的整体结构示意图。

实施方式

[0028] 为了阐明本发明的技术方案和工作原理,下面结合附图与具体实施例对本发明做详细的介绍。

[0029] 如图5所示,本发明核电站乏燃料干式贮存设备支架组装用可调节装置2,为卧式结构,其主要的组件包括:前端护栏2-1、底座2-2、调节螺纹孔板2-3、调节螺栓2-4、立柱2-5、腰孔型支持板、后端护栏2-8、前支撑座2-11和后支撑座2-9等。

[0030] 所述前支撑座2-11和后支撑座2-9均为竖向设置的板体,通过立柱2-5焊接固定在底座2-2的上方,同时,前支撑座2-11和后支撑座2-9之间通过左右两个支撑座拉杆2-10连接,使结构更稳固。

[0031] 如图5所示,所述前支撑座2-11和后支撑座2-9结构相同,二者各自在其两肩的位置分别设有一直角凹槽,同一支撑座两侧的两直角凹槽以支撑座竖向中线为中心左右对称,前支撑座2-11和后支撑座2-9之间的直角凹槽则在前后方向上位置对应,即位于同一直线向。所述直角凹槽的直角形状为仰角,其两直角边相对应水平或竖直线倾斜,倾斜的角度

可与待装配的承轨组件的标准倾角一致。

[0032] 每个直角凹槽对应一组腰孔型支持板,所述的一组腰孔型支持板包括第一板体2-6和第二板体2-7,所述第一板体2-6和第二板体2-7均为平板结构,其中:

[0033] 所述第一板体2-6上加工有一个第一腰形通孔,第二板体上加工有左右两个相互平行的第二腰形通孔(所述腰形通孔也可称为长孔),第一和第二板体分别贴靠固定在所述直角凹槽的两直角边上,使第一腰形通孔水平延伸,第二腰形通孔的延伸方向与第一腰形通孔的延伸方向垂直,如图3、图4所示。

[0034] 在前后方向上,所述第一腰形通孔和第二板体2-8的宽度均大于支撑座的厚度,第一腰形通孔横跨对应的支撑座,两第二腰形通孔则分别位于该支撑座的前后两侧,使得调节螺栓可从第一腰形通孔的左右两端以及两第二腰形通孔中穿过。

[0035] 所述第一腰形通孔配置有左右两个调节螺栓2-4,两第二腰形通孔各自配有一个调节螺栓2-4,第一、第二板体的背面分别设置有调节螺纹孔板2-3,所述调节螺纹孔板2-3上加工有与所述调节螺栓2-4适配的螺纹孔,用于定位调节螺栓2-4的调节位置。

[0036] 使用时,调节螺栓2-4从第一或第二板体背面穿过调节螺纹孔板2-3和第一或第二板体,向上伸出与乏燃料干式贮存设备支架的承轨组件接触,通过旋拧可调节其伸出的长度,可实现对乏燃料干式贮存设备支架承轨组件安装参数的调节,包括角度、平行度、端面垂直度等参数。

[0037] 所述前端护栏2-1和后端护栏2-8为均“门”字框结构,固定安装在底座2-2的前后两侧,二者结构相同,均设有水平的顶部横梁和连接底座2-2的左右两竖梁。所述顶部横梁可作为水平基准,协助测量,而两竖梁额分别拦挡在乏燃料干式贮存设备支架承轨组件的前后两侧,保证核电站乏燃料干式贮存设备支架可以放入,方便调节和焊接人员进行施工。

[0038] 本发明调节装置的主体可采用多种型钢焊接而成,尺寸可根据具体适配的核电站乏燃料干式贮存设备支架定做。例如,本实例中,所述底座2-2主要是由两根200的H型钢和6根14#槽钢焊接而成;前、后端护栏是由3根14#槽钢焊接成“门”字框结构,焊接在底座上,两护栏相距6500mm;所述腰孔型支持板和调节螺纹孔板2-3均采用20mm厚的钢板经过双面机加工而成,确保其两面的平面度在0.1mm以内;调节螺栓2-4则优选采用M20以上的高强螺栓。装置整体(各组件)优选采用Q235B的碳钢材质制成,装置外表可通过喷砂油漆处理,以防止生锈。

[0039] 如图6所示,所述乏燃料干式贮存设备支架1主要由左承轨组件1-1,右承轨组件1-2和前中后各部位的临时支撑角钢1-3、1-4和1-5等组成。其中,左承轨组件1-1和右承轨组件1-2相互平行,且向内倾斜。

[0040] 调节时,先将本发明调节装置制造完成后,放置在水平操作平台上,将乏燃料干式贮存设备支架1放置在所述可调节装置上,使其位于两护栏之间,两承轨组件放置前后腰形孔支撑板的直角凹槽内,与穿过腰孔型支持板的调节螺栓板接触,之后通过对核电站乏燃料干式贮存设备支架的测量,确认其关键尺寸与要求的具体差距,由于腰孔型支撑板和调节螺纹孔本身为机加工表面,正常放置后,关键尺寸的差距均不会太大,通过旋转各调节螺栓,对核电站乏燃料干式贮存设备支架进行微调,已达到所要求的尺寸。通过支架之间的连接件进行螺栓固定,并焊接。焊接完成后,在可调节装置上放置24小时,支架的安装调节结束。调试后的乏燃料干式贮存设备支架可达到平面度不超过0.5mm,间距误差不超过0.5mm,

以及组装角度在 $30^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 范围内的技术要求。

[0041] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

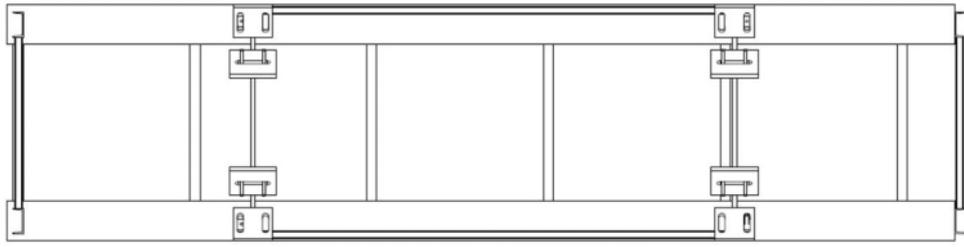


图1

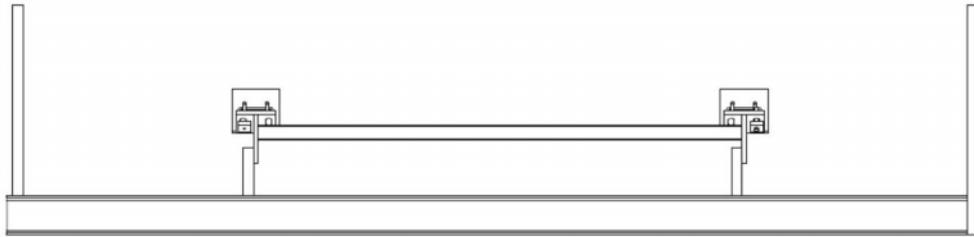


图2

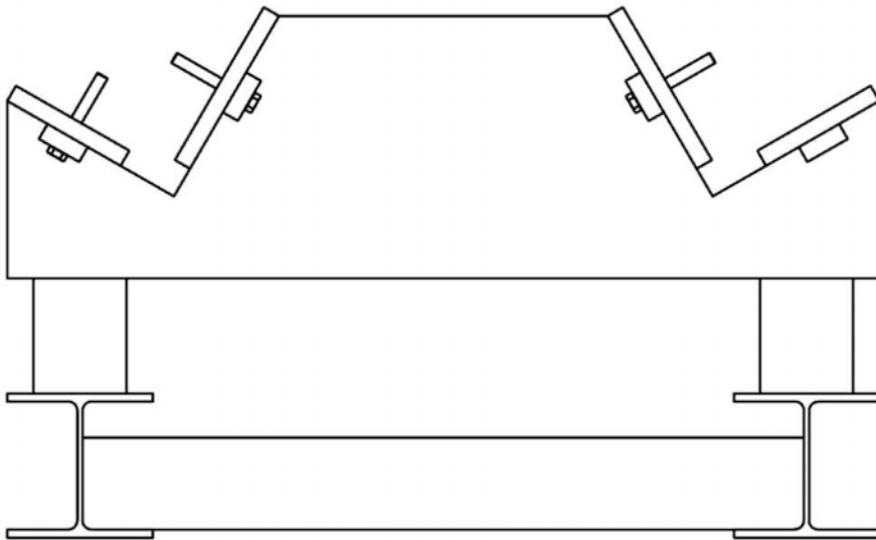


图3

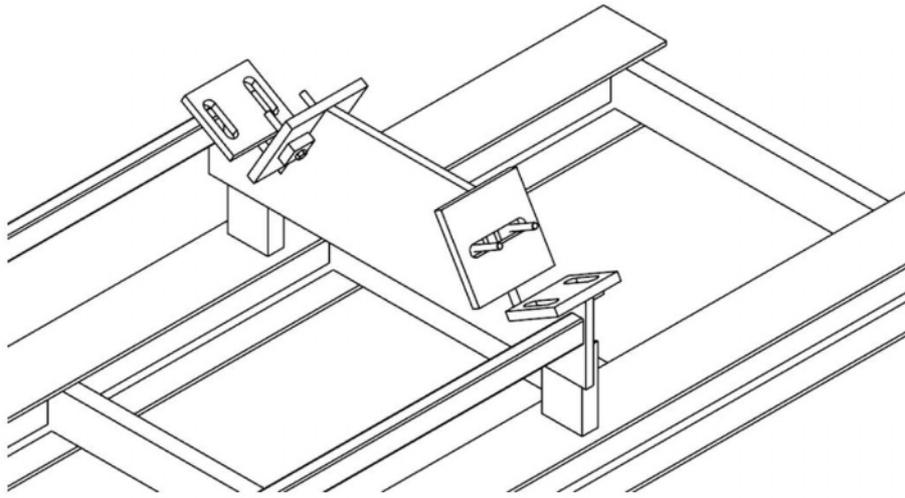


图4

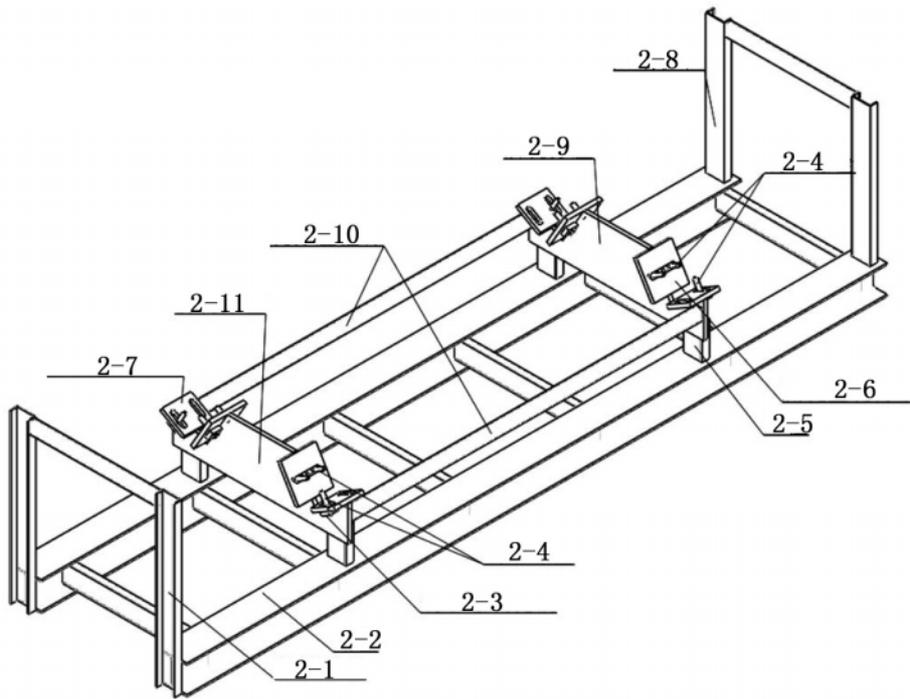


图5

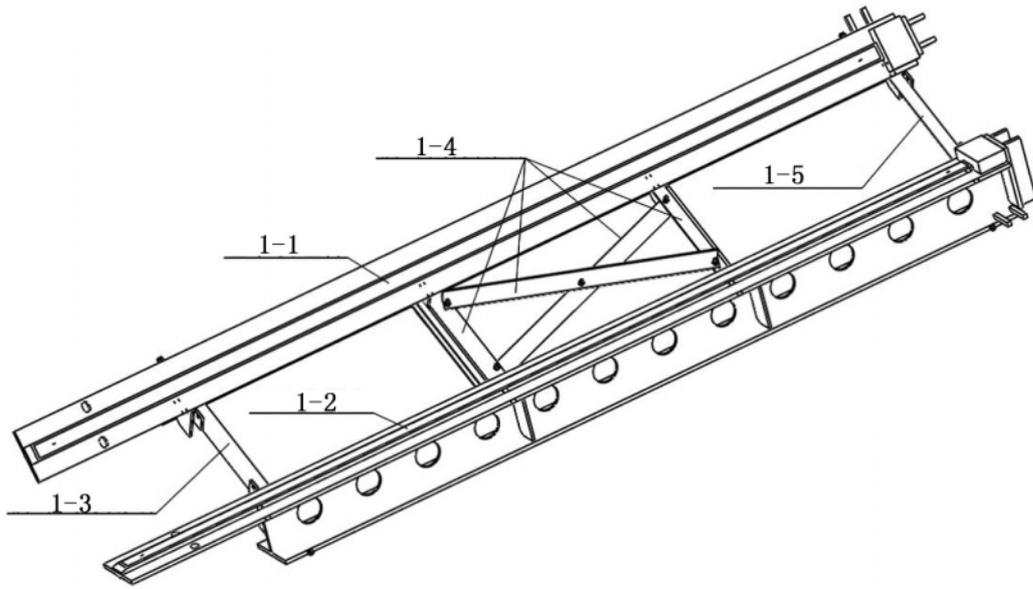


图6

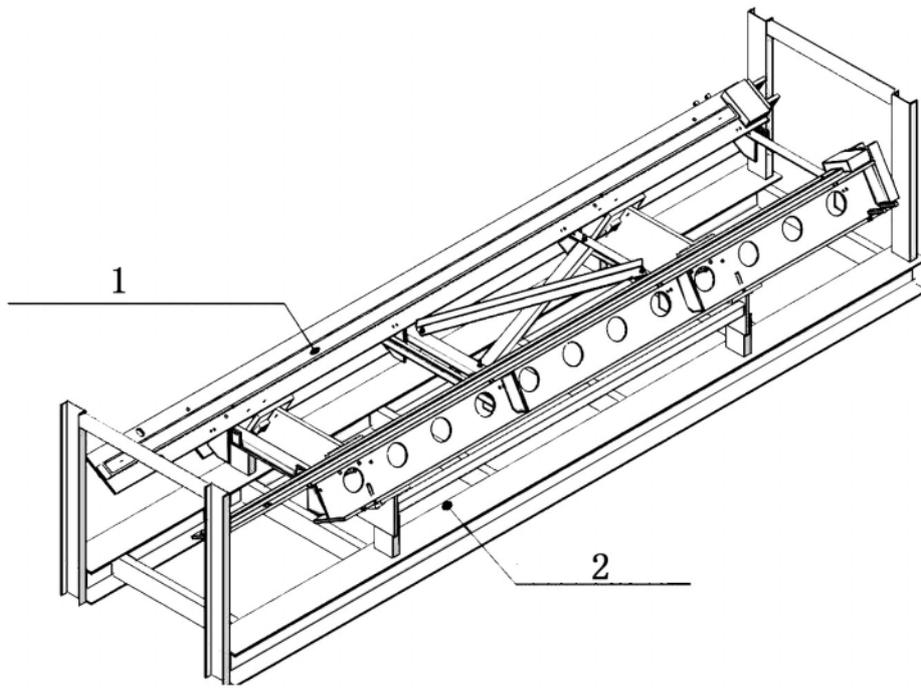


图7

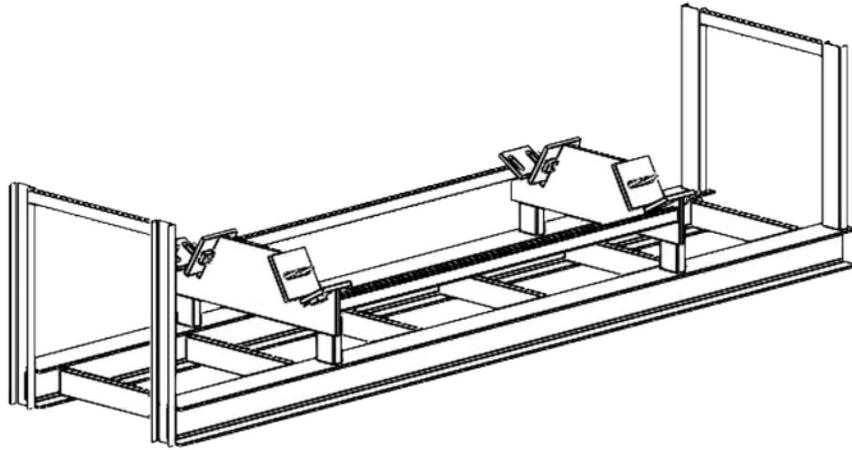


图8