



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116065800 A

(43) 申请公布日 2023.05.05

(21) 申请号 202310148377.0

E04G 5/00 (2006.01)

(22) 申请日 2023.02.22

E04G 5/02 (2006.01)

(71) 申请人 中国空气动力研究与发展中心高速
空气动力研究所

地址 621900 四川省绵阳市二环路南段6号
14分箱

(72) 发明人 刘立瑶 方亮 高鹏 云长江
廖明 刘伯林 黄靖东 胡威

(74) 专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限
公司 11429

专利代理师 王丹

(51) Int. Cl.

E04G 1/24 (2006.01)

E04G 1/15 (2006.01)

E04G 1/18 (2006.01)

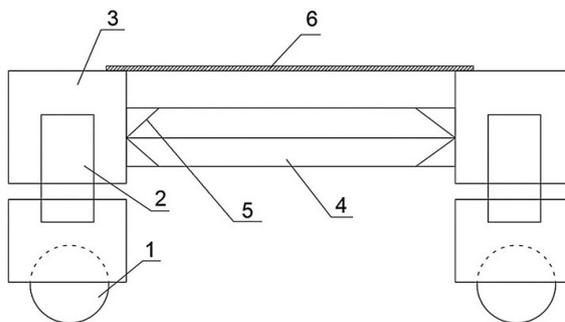
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

用于高大厂房内部的可移动施工平台设计
方法及施工平台

(57) 摘要

本发明属于工程施工技术领域,公开了一种用于高大厂房内部的可移动施工平台设计方法及施工平台。设计方法包括确定工作载荷,确定走行路径,确定尺寸,设计并校核结构,加工和测试可移动施工平台。施工平台的上方为作业平台,顶面放置工作车;下方的四个角上分别固定一个支撑件,每个支撑件包括从下至上依次叠加的转向轮、底座、升降液压缸,相邻的升降液压缸之间固定连接底座连接型钢和加强钢;还设置有用控制转向轮转向和升降液压缸同步升降的控制系统。设计方法考虑了高大厂房内部交叉施工需求,通过模块化设计方法,确定各模块的技术参数。可移动施工平台安全性高、占地面积小、便于移动,提高了高大厂房内部的现场施工效率。



1. 一种用于高大厂房内部的可移动施工平台设计方法,其特征在于,所述的可移动施工平台设计方法,包括以下步骤:

S10. 考察各作业环境之间的通路,确定走行路径;

S20. 测量走行路径上障碍物的最低高度 h_{min} 、最高高度 h_{max} 和最大宽度 b_1 ;

S30. 确定可移动平台工作载荷;

考察高大厂房内部需要进行交叉施工的各施工环境,重点考察各施工环境要达到的施工高度以及垂直于可移动施工平台的施工距离,进而确定施工所需的工作车;

测量工作车所需的最大矩形支撑平面的长度 a 和宽度 b_2 ,确定工作车和施工材料的重量之和 G ;

S40. 确定可移动施工平台的尺寸;

比较 a 、 b_1 和 b_2 ,并按照从小至大排序,将序列中的后两个值依次命名为 B 、 A ,定义作业平台(6)的长度为 $A + \Delta L$ 、宽度为 $B + \Delta L$, ΔL 为支撑件的直径;

定义作业平台(6)下方的部件,距离地面的最低高度为初始高度 h_{min} ,距离地面的最高高度为 h_{max} ;

S50. 设计并校核可移动施工平台的结构;

S51. 设计可移动施工平台的结构,依据作业平台(6)的长度 $A + \Delta L$ 、宽度 $B + \Delta L$,设置若干个加强钢连接件;

按照从下至上依次为转向轮(1)、底座(2)和升降液压缸(3)的顺序确定一组支撑件,支撑件的直径为 ΔL ,采用同样的四组支撑件放在矩形的四个角上,在相邻的升降液压缸(3)之间依次连接底座连接型钢(4),并根据强度需求增加加强钢(5),在升降液压缸(3)的顶面覆盖平板型的作业平台(6),得到可移动施工平台;

其中,转向轮(1)、底座(2)和升降液压缸(3)组合后的高度之和大于 h_{min} ,且所有的底座连接型钢(4)和加强钢(5)中的最低点与地面之间的垂直距离也大于 h_{min} ,同时升降液压缸(3)的最大抬升距离大于 $h_{max} - h_{min}$;相邻支撑件之间的长度距离大于 A 、宽度距离大于 B ;

S52. 校核可移动施工平台的结构;

在市售产品中选择转向轮(1)、底座(2)、升降液压缸(3)、底座连接型钢(4)和加强钢(5);

根据 G ,通过结构强度软件计算可移动施工平台的整体强度和各部件强度,如果满足强度要求,则完成可移动施工平台设计;否则返回S51,更改转向轮(1)、底座(2)、升降液压缸(3)、底座连接型钢(4)或者加强钢(5)中的部分或者全部,继续进行校核,直至满足强度要求;

S60. 加工和测试可移动施工平台

S61. 按照S50的设计和校核结果,加工可移动施工平台;

S62. 将可移动施工平台移动至S20的走行路径起点,并通过吊车将工作车放置在作业平台(6)上表面或设置斜坡将工作车开至作业平台(6)的上表面并固定;

S63. 按照S20的走行路径,移动可移动施工平台,通过转动转向轮(1)改变行进方向,碰到走行路径上的障碍物,根据障碍物尺寸,综合使用转向轮(1)进行可移动施工平台转向以及升降液压缸(3)进行可移动施工平台升高,越过障碍物;

S64. 测试过程中,控制系统观察和记录通过情况,并调整转向轮(1)、底座(2)、升降液

压缸(3)、底座连接型钢(4)或者加强钢(5)中的部分或者全部,直至可移动施工平台顺利完成测试,确定控制系统的控制策略。

2.一种用于高大厂房内部的可移动施工平台,其根据权利要求1所述的用于高大厂房内部的可移动施工平台设计方法获得,其特征在于,所述的可移动施工平台为方形平台;方形平台的上方为平板型的作业平台(6),作业平台(6)的顶面放置工作车;作业平台(6)的长度为 $A+\Delta L$ 、宽度为 $B+\Delta L$;作业平台(6)下方的四个角上分别固定一个支撑件,每个支撑件包括从下至上依次叠加的转向轮(1)、底座(2)、升降液压缸(3),相邻的升降液压缸(3)之间固定连接底座连接型钢(4),并根据走行路径上障碍物的最低高度 h_{min} 和结构强度要求设置若干个加强钢(5);所有的底座连接型钢(4)和加强钢(5)中的最低点与地面之间的垂直距离大于 h_{min} ;相邻支撑件之间的长度距离大于 A 、宽度距离大于 B ;升降液压缸(3)的最大抬升距离大于 $h_{max}-h_{min}$;

所述的可移动施工平台还设置有控制系统,控制系统用于控制转向轮(1)转向和升降液压缸(3)同步升降。

3.根据权利要求2所述的用于高大厂房内部的可移动施工平台,其特征在于,所述的工作车为剪刀车、直臂车或者曲臂车中的一种。

4.根据权利要求2所述的用于高大厂房内部的可移动施工平台,其特征在于,所述的转向轮(1)为 360° 旋转的万向轮。

5.根据权利要求2所述的用于高大厂房内部的可移动施工平台,其特征在于,所述的底座连接型钢(4)和加强钢(5)采用铆接、焊接、铆焊混合连接、螺栓连接中的一种或两种以上的固定连接方式。

6.根据权利要求2所述的用于高大厂房内部的可移动施工平台,其特征在于,所述的作业平台(6)采用高强度花纹钢。

用于高大厂房内部的可移动施工平台设计方法及施工平台

技术领域

[0001] 本发明属于工程施工技术领域,具体涉及一种用于高大厂房内部的可移动施工平台设计方法及施工平台。

背景技术

[0002] 随着社会的发展,各类建筑物和复杂的施工现场条件对施工机具和施工方法提出了更高的要求。在高大厂房内部施工期间,需要借助施工平台才能开展作业,最常见的是在高大空间内部搭设脚手架,再铺设木板满足施工条件。但有些施工场景,例如施工区域存在地坑,不具备搭设脚手架条件;即使可以搭设脚手架,该施工过程需要大量人工,组装时间长效率低,使用后还需拆卸;其次,对于有特殊工艺要求的高大空间建筑厂房来说,脚手架搭设完成后会严重影响厂房内部其他工艺设备的施工作业。

[0003] 中国专利文献库公开的发明名称为一种可移动可顶升的大承载施工平台及其使用方法(申请号为202110181308.0)提供的技术方案是施工平台的板底中部设置移动式升降机;施工平台的四角下部设置可调节型钢支承构件,可调节型钢支承构件的上端与施工平台连接固定;可调节型钢支承构件的下端与地面连接固定。施工平台通过中部的移动式升降机运行到预定作业位置,操控移动式升降机抬升施工平台至既定标高,架设可调节型钢支承构件。但上述装置移动空间受四角型钢支承构件限制,很难实现大范围施工作业。

[0004] 中国专利文献库公开的发明名称为一种用于房屋建筑工程的升降式施工平台(申请号为201820944810.6)提供的技术方案包括底座,所述底座的下端四角均固定连接行走机构,所述底座的上端沿水平方向固定连接有两个伸缩液压缸,两个所述伸缩液压缸的伸缩端固定连接施工平台,所述底座的上端两侧均固定连接防护板,两个所述防护板的侧壁上分别设有与施工平台位置对应的中空槽,两个所述中空槽的上下相对内壁固定连接导向轴,所述施工平台的两端分别滑动套接在导向轴上,两个所述防护板之间固定连接有两个滑动轴,两个所述滑动轴对称设置在两个伸缩液压缸的两侧,两个所述滑动轴的侧壁上均滑动套接有伸缩机构,所述施工平台的下端两侧分别设有与滑动轴位置对应条形滑轨,且伸缩机构的上端滑动连接在条形滑轨上。但上述装置底座较低,当行走区域有障碍物时会影响施工;同时由于装置结构较小,很难满足高大厂房施工要求。

[0005] 当前,亟需发展一种用于高大厂房内部的可移动施工平台设计方法及施工平台。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的一个技术问题是提供一种用于高大厂房内部的可移动施工平台设计方法,本发明所要解决的另一个技术问题是提供一种用于高大厂房内部的可移动施工平台,用于提高高大厂房内部的现场施工效率。

[0007] 本发明的用于高大厂房内部的可移动施工平台设计方法,包括以下步骤:

S10. 考察各作业环境之间的通路,确定走行路径;

S20. 测量走行路径上障碍物的最低高度 h_{min} 、最高高度 h_{max} 和最大宽度 b_1 ;

S30. 确定可移动平台工作载荷;

考察高大厂房内部需要进行交叉施工的各施工环境,重点考察各施工环境要达到的施工高度以及垂直于可移动施工平台的施工距离,进而确定施工所需的工作车;

测量工作车所需的最大矩形支撑平面的长度 a 和宽度 b_2 ,确定工作车和施工材料的重量之和 G ;

S40. 确定可移动施工平台的尺寸;

比较 a 、 b_1 和 b_2 ,并按照从小至大排序,将序列中的后两个值依次命名为 B 、 A ,定义作业平台的长度为 $A + \Delta L$ 、宽度为 $B + \Delta L$, ΔL 为支撑件的直径;

定义作业平台下方的部件,距离地面的最低高度为初始高度 h_{min} ,距离地面的最高高度为 h_{max} ;

S50. 设计并校核可移动施工平台的结构;

S51. 设计可移动施工平台的结构,依据作业平台的长度 $A + \Delta L$ 、宽度 $B + \Delta L$,设置若干个加强钢连接件;

按照从下至上依次为转向轮、底座和升降液压缸的顺序确定一组支撑件,支撑件的直径为 ΔL ,采用同样的四组支撑件放在矩形的四个角上,在相邻的升降液压缸之间依次连接底座连接型钢,并根据强度需求增加加强钢,在升降液压缸的顶面覆盖平板型的作业平台,得到可移动施工平台;

其中,转向轮、底座和升降液压缸组合后的高度之和大于 h_{min} ,且所有的底座连接型钢和加强钢中的最低点与地面之间的垂直距离也大于 h_{min} ,同时升降液压缸的最大抬升距离大于 $h_{max} - h_{min}$;相邻支撑件之间的长度距离大于 A 、宽度距离大于 B ;

S52. 校核可移动施工平台的结构;

在市售产品中选择转向轮、底座、升降液压缸、底座连接型钢和加强钢;

根据 G ,通过结构强度软件计算可移动施工平台的整体强度和各部件强度,如果满足强度要求,则完成可移动施工平台设计;否则返回S51,更改转向轮、底座、升降液压缸、底座连接型钢或者加强钢中的部分或者全部,继续进行校核,直至满足强度要求;

S60. 加工和测试可移动施工平台

S61. 按照S50的设计和校核结果,加工可移动施工平台;

S62. 将可移动施工平台移动至S20的走行路径起点,并通过吊车将工作车放置在作业平台上表面或设置斜坡将工作车开至作业平台的上表面并固定;

S63. 按照S20的走行路径,移动可移动施工平台,通过转动转向轮改变行进方向,碰到走行路径上的障碍物,根据障碍物尺寸,综合使用转向轮进行可移动施工平台转向以及升降液压缸进行可移动施工平台升高,越过障碍物;

S64. 测试过程中,控制系统观察和记录通过情况,并调整转向轮、底座、升降液压缸、底座连接型钢或者加强钢中的部分或者全部,直至可移动施工平台顺利完成测试,确定控制系统的控制策略。

[0008] 本发明的用于高大厂房内部的可移动施工平台为方形平台;方形平台的上方为平板型的作业平台,作业平台的顶面放置工作车;作业平台的长度为 $A + \Delta L$ 、宽度为 $B + \Delta L$;作业平台下方的四个角上分别固定一个支撑件,每个支撑件包括从下至上依次叠加的转向轮、底座、升降液压缸,相邻的升降液压缸之间固定连接底座连接型钢,并根据走行路径

上障碍物的最低高度 h_{min} 和结构强度要求设置若干个加强钢;所有的底座连接型钢和加强钢中的最低点与地面之间的垂直距离大于 h_{min} ;相邻支撑件之间的长度距离大于A、宽度距离大于B;升降液压缸的最大抬升距离大于 $h_{max}-h_{min}$;

所述的可移动施工平台还设置有控制系统,控制系统用于控制转向轮转向和升降液压缸同步升降。

[0009] 进一步地,所述的工作车为剪刀车、直臂车或者曲臂车中的一种。

[0010] 进一步地,所述的转向轮为 360° 旋转的万向轮。

[0011] 进一步地,所述的底座连接型钢和加强钢采用铆接、焊接、铆焊混合连接、螺栓连接中的一种或两种以上的固定连接方式。

[0012] 进一步地,所述的作业平台采用高强度花纹钢。

[0013] 本发明的用于高大厂房内部的可移动施工平台设计方法综合考虑了高大厂房内部交叉施工需求,将可移动施工平台拆解成若干个组装模块,通过模块化设计方法,确定各模块的技术参数,再根据具体需求进行组装。本发明的用于高大厂房内部的可移动施工平台的底座连接型钢和加强钢均采用高强度钢增加强度,作业平台采用高强度花纹钢增大表面摩擦,具有安全性高、占地面积小、便于移动的优点,提高了高大厂房内部的现场施工效率。

附图说明

[0014] 图1为本发明的用于高大厂房内部的可移动施工平台的结构示意图。

[0015] 图中,1.转向轮;2.底座;3.升降液压缸;4.底座连接型钢;5.加强钢;6.作业平台。

实施方式

[0016] 下面结合附图和实施例详细说明本发明。

[0017] 实施例1

[0018] 如图1所示,本实施例的用于高大厂房内部的可移动施工平台设计方法,包括以下步骤:

S10. 考察各作业环境之间的通路,确定走行路径;

S20. 测量走行路径上障碍物的最低高度 h_{min} 、最高高度 h_{max} 和最大宽度 b_1 ;

S30. 确定可移动平台工作载荷;

考察高大厂房内部需要进行交叉施工的各施工环境,重点考察各施工环境要达到的施工高度以及垂直于可移动施工平台的施工距离,进而确定施工所需的工作车;

测量工作车所需的最大矩形支撑平面的长度 a 和宽度 b_2 ,确定工作车和施工材料的重量之和 G ;

S40. 确定可移动施工平台的尺寸;

比较 a 、 b_1 和 b_2 ,并按照从小至大排序,将序列中的后两个值依次命名为B、A,定义作业平台6的长度为 $A+\Delta L$ 、宽度为 $B+\Delta L$, ΔL 为支撑件的直径;

定义作业平台6下方的部件,距离地面的最低高度为初始高度 h_{min} ,距离地面的最高高度为 h_{max} ;

S50. 设计并校核可移动施工平台的结构;

S51. 设计可移动施工平台的结构,依据作业平台6的长度 $A+\Delta L$ 、宽度 $B+\Delta L$,设置若干个加强钢连接件;

按照从下至上依次为转向轮1、底座2和升降液压缸3的顺序确定一组支撑件,支撑件的直径为 ΔL ,采用同样的四组支撑件放在矩形的四个角上,在相邻的升降液压缸3之间依次连接底座连接型钢4,并根据强度需求增加加强钢5,在升降液压缸3的顶面覆盖平板型的作业平台6,得到可移动施工平台;

其中,转向轮1、底座2和升降液压缸3组合后的高度之和大于 h_{min} ,且所有的底座连接型钢4和加强钢5中的最低点与地面之间的垂直距离也大于 h_{min} ,同时升降液压缸3的最大抬升距离大于 $h_{max}-h_{min}$;相邻支撑件之间的长度距离大于A、宽度距离大于B;

S52. 校核可移动施工平台的结构;

在市售产品中选择转向轮1、底座2、升降液压缸3、底座连接型钢4和加强钢5;

根据G,通过结构强度软件计算可移动施工平台的整体强度和各部件强度,如果满足强度要求,则完成可移动施工平台设计;否则返回S51,更改转向轮1、底座2、升降液压缸3、底座连接型钢4或者加强钢5中的部分或者全部,继续进行校核,直至满足强度要求;

S60. 加工和测试可移动施工平台

S61. 按照S50的设计和校核结果,加工可移动施工平台;

S62. 将可移动施工平台移动至S20的走行路径起点,并通过吊车将工作车放置在作业平台6上表面或设置斜坡将工作车开至作业平台6的上表面并固定;

S63. 按照S20的走行路径,移动可移动施工平台,通过转动转向轮1改变行进方向,碰到走行路径上的障碍物,根据障碍物尺寸,综合使用转向轮1进行可移动施工平台转向以及升降液压缸3进行可移动施工平台升高,越过障碍物;

S64. 测试过程中,控制系统观察和记录通过情况,并调整转向轮1、底座2、升降液压缸3、底座连接型钢4或者加强钢5中的部分或者全部,直至可移动施工平台顺利完成测试,确定控制系统的控制策略。

[0019] 本实施例的用于高大厂房内部的可移动施工平台为方形平台;方形平台的上方为平板型的作业平台6,作业平台6的顶面放置工作车;作业平台6的长度为 $A+\Delta L$ 、宽度为 $B+\Delta L$;作业平台6下方的四个角上分别固定一个支撑件,每个支撑件包括从下至上依次叠加的转向轮1、底座2、升降液压缸3,相邻的升降液压缸3之间固定连接底座连接型钢4,并根据走行路径上障碍物的最低高度 h_{min} 和结构强度要求设置若干个加强钢5;所有的底座连接型钢4和加强钢5中的最低点与地面之间的垂直距离大于 h_{min} ;相邻支撑件之间的长度距离大于A、宽度距离大于B;升降液压缸3的最大抬升距离大于 $h_{max}-h_{min}$;

所述的可移动施工平台还设置有控制系统,控制系统用于控制转向轮1转向和升降液压缸3同步升降。

[0020] 进一步地,所述的工作车为剪刀车、直臂车或者曲臂车中的一种。

[0021] 进一步地,所述的转向轮1为 360° 旋转的万向轮。

[0022] 进一步地,所述的底座连接型钢4和加强钢5采用铆接、焊接、铆焊混合连接、螺栓连接中的一种或两种以上的固定连接方式。

[0023] 进一步地,所述的作业平台6采用高强度花纹钢。

[0024] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅限于说明书和实施方式中所列运

用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域。对于熟悉本领域的人员而言,在不脱离本发明原理的前提下,可容易地实现另外的改进和润饰,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

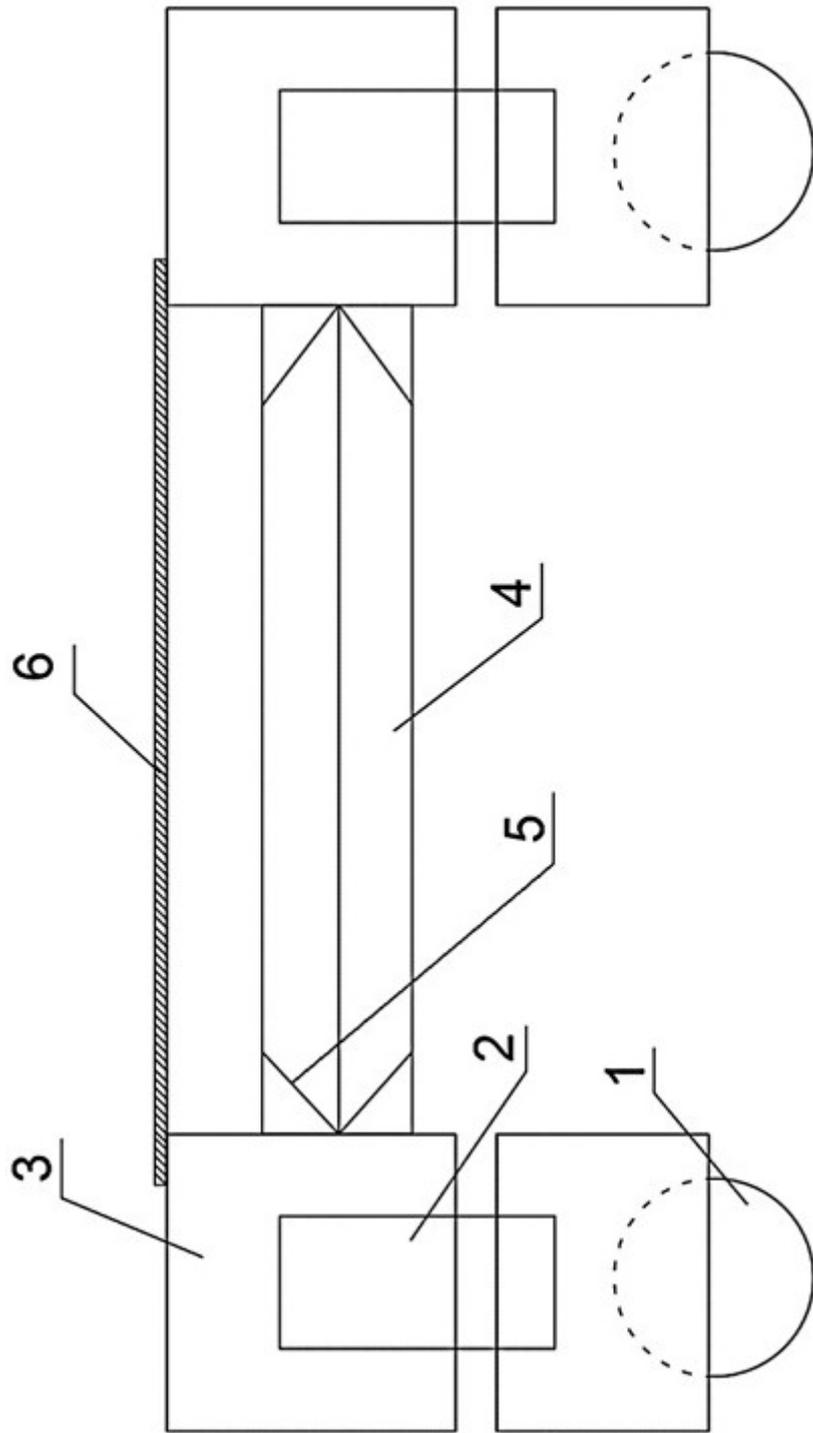


图 1