



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108118620 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 18

(21) 申请号 201711492017.3

(22) 申请日 2017.12.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108118620 A

(43) 申请公布日 2018.06.05

(73) 专利权人 中建三局集团有限公司
地址 430064 湖北省武汉市洪山区珞狮南路248号
专利权人 中建三局第三建设工程有限责任公司

(72) 发明人 张琨 王辉 王开强 刘晓升
丁伟祥 曹振杰 周勇 朱磊磊
陈波 叶贞

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102
专利代理师 唐万荣 王淳景

(51) Int.Cl.
E01D 21/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 207727440 U, 2018.08.14
CN 101781878 A, 2010.07.21
CN 102900022 A, 2013.01.30
JP 2006016795 A, 2006.01.19
WO 2013185277 A1, 2013.12.19
WO 2017088117 A1, 2017.06.01

审查员 张华平

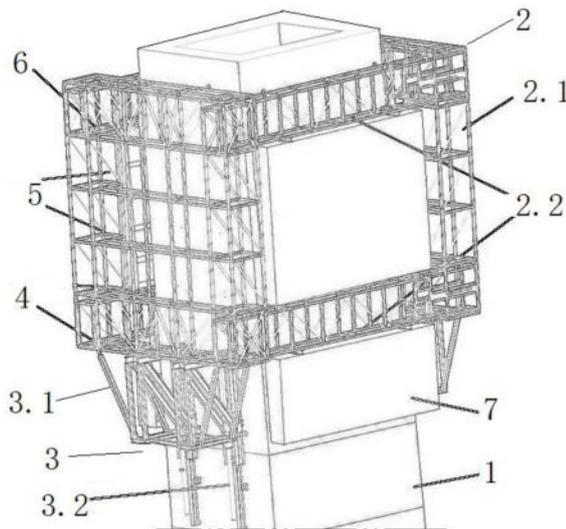
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

用于桥塔施工的整体自爬式集成平台及其施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于桥塔施工的整体自爬式集成平台及其施工方法,该平台包括支承系统、整体框架系统和动力系统;其中,所述支承系统挂设于桥塔下部的墙体预埋件上,所述整体框架系统放置于所述支承系统的顶部,所述整体框架系统沿高度方向设置至少三个作业层,该三个作业层按照施工先后顺序从下至上分别称为底部作业层、中间作业层和顶部作业层,所述动力系统的下端与支承系统连接,其上端与整体框架系统连接,所述动力系统通过自身的伸缩实现整体框架系统和支承系统的交替爬升。本发明整体顶升并可以多层作业,不仅缩短了顶升时间,还大幅度提高了施工平台的安全性能和抗风能力。



1. 一种用于桥塔施工的整体自爬式集成平台,其特征在于,包括支承系统、整体框架系统和动力系统;其中,所述支承系统挂设于桥塔下部的墙体预埋件上,所述整体框架系统放置于所述支承系统的顶部,所述整体框架系统沿高度方向设置至少三个作业层,该三个作业层按照施工先后顺序从下至上分别称为底部作业层、中间作业层和顶部作业层,所述动力系统的下端与支承系统连接,其上端与整体框架系统连接,所述动力系统通过自身的伸缩实现整体框架系统和支承系统的交替爬升;

当底部作业层的混凝土完成养护后,动力系统先伸出,将整体框架系统向上顶升,并将整体框架系统挂设于位于底部作业层的墙体预埋件上,动力系统再缩回,将支承系统向上顶升,并将支承系统挂设于位于底部作业层的墙体预埋件上。

2. 根据权利要求1所述的用于桥塔施工的整体自爬式集成平台,其特征在于,所述支承系统包括支承架、导轨以及双向伸缩机构,所述支承架滑动安装在所述导轨上,所述支承架上设置有多个与墙体预埋件相配置的挂爪,所述导轨沿桥塔高度方向安装在桥塔外侧,所述双向伸缩机构设置在所述支承架与导轨之间且用于实现支承架和导轨交替爬升。

3. 根据权利要求2所述的用于桥塔施工的整体自爬式集成平台,其特征在于,所述支承架的上端面为用于放置整体框架系统的水平面。

4. 根据权利要求2所述的用于桥塔施工的整体自爬式集成平台,其特征在于,所述整体框架系统包括相对设置的两个主框架以及设置在两个主框架两端之间的水平桁架,当主框架放置于支承架的上端面上时,先将主框架与支承架刚性连接形成整体,再将水平桁架与主框架连接形成整体。

5. 根据权利要求4所述的用于桥塔施工的整体自爬式集成平台,其特征在于,所述水平桁架与主框架之间设置有内收滑移机构,所述内收滑移机构包括分别设置在所述水平桁架两端的铰接件和定位件,所述水平桁架的一端通过铰接件与其中一个主框架铰接,所述水平桁架的另一端在两个主框架顶升到位后通过定位件与另一个主框架固定连接。

6. 根据权利要求5所述的用于桥塔施工的整体自爬式集成平台,其特征在于,所述水平桁架与主框架之间设置有限位机构,用于限制水平桁架沿着主框架单向滑动。

7. 根据权利要求6所述的用于桥塔施工的整体自爬式集成平台,其特征在于,所述限位机构包括相配置的卡槽和棘爪。

8. 根据权利要求1所述的用于桥塔施工的整体自爬式集成平台,其特征在于,所述整体框架系统的顶部设置有行车吊机、布料机或材料堆场。

9. 根据权利要求1所述的用于桥塔施工的整体自爬式集成平台,其特征在于,该平台还包括用于混凝土浇筑的模板系统。

10. 一种权利要求1-9中任一项所述的用于桥塔施工的整体自爬式集成平台的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、先浇筑桥塔底部混凝土并完成养护,将支承系统挂设于底部混凝土的墙体预埋件上,再将整体框架系统放置于支承系统的顶部,动力系统的下端与支承系统连接、上端与整体框架系统连接;

S2、先在整体框架系统的底部作业层浇筑混凝土,在底部作业层混凝土养护期间,再在中间作业层绑扎钢筋后浇筑混凝土,然后在顶部作业层绑扎钢筋;

S3、待底部作业层的混凝土完成养护后,动力系统先伸出,将整体框架系统向上顶升,

并将整体框架系统挂设于位于底部作业层的墙体预埋件上,动力系统再缩回,将支承系统向上顶升,并将支承系统挂设于位于底部作业层的墙体预埋件上,此时中间作业层的混凝土即处于养护阶段并对应于顶升后的底部作业层,如此重复直至完成桥塔施工。

用于桥塔施工的整体自爬式集成平台及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑施工技术领域,涉及一种桥塔施工平台,具体涉及一种用于桥塔施工的整体自爬式集成平台及其施工方法。

背景技术

[0002] 目前悬索桥和斜拉桥在超大跨度桥梁中占有非常重要的地位,相比于其他桥形,悬索桥和斜拉桥的最大优点是可以充分利用新型材料的力学性能,将桥梁的单一跨度做的很大,这样相同长度的桥梁,悬索桥和斜拉桥只需占用很少的地面面积和较少的建筑材料;大跨度悬索桥和斜拉桥在满足桥梁安全和交通设计要求的前提下,又可以较好的满足桥下通航的需求,并且具备桥梁线条简洁,桥形优美等优点。

[0003] 为了满足一定的矢跨比,大跨度悬索桥和斜拉桥主塔高度往往被设计的很高,较高的桥塔在施工上具备一定的难度,目前传统的主流施工方法是爬模施工,爬模施工具有分片拼装、结构轻巧的特点,但是同时也因分片造成整体结构强度不高,导致安全风险较大。通常爬模施工一般只提供一个作业层面,施工顺序为:养护混凝土—>上部钢筋绑扎—>支架分片拆除爬升—>爬升到位拼装支架—>模板合模—>浇筑混凝土。由于混凝土养护时间短,爬模顶升时,混凝土强度较低,安全隐患较大;而且,爬模施工方法一般施工工期是6-7天一个标准节段,施工周期长。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种用于桥塔施工的整体自爬式集成平台及其施工方法,它可以提供至少3个作业面,使得多道施工工序可以并列进行,极大的提高施工效率,节约总工期时间。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种用于桥塔施工的整体自爬式集成平台,该平台包括支承系统、整体框架系统和动力系统;其中,所述支承系统挂设于桥塔下部的墙体预埋件上,所述整体框架系统放置于所述支承系统的顶部,所述整体框架系统沿高度方向设置至少三个作业层,该三个作业层按照施工先后顺序从下至上分别称为底部作业层、中间作业层和顶部作业层,所述动力系统的下端与支承系统连接,其上端与整体框架系统连接,所述动力系统通过自身的伸缩实现整体框架系统和支承系统的交替爬升;

[0007] 当底部作业层的混凝土完成养护后,动力系统先伸出,将整体框架系统向上顶升,并将整体框架系统挂设于位于底部作业层的墙体预埋件上,动力系统再缩回,将支承系统向上顶升,并将支承系统挂设于位于底部作业层的墙体预埋件上。

[0008] 按上述技术方案,所述支承系统包括支承架、导轨以及双向伸缩机构,所述支承架滑动安装在所述导轨上,所述支承架上设置有多个与墙体预埋件相配置的挂爪,所述导轨沿桥塔高度方向安装在桥塔外侧,所述双向伸缩机构设置于所述支承架与导轨之间且用于实现支承架和导轨交替爬升。

[0009] 按上述技术方案,所述支承架的上端面为用于放置整体框架系统的水平面。

[0010] 按上述技术方案,所述整体框架系统包括相对设置的两个主框架以及设置在两个主框架两端之间的水平桁架,当主框架放置于支承架的上端面上时,先将主框架与支承架刚性连接形成整体,再将水平桁架与主框架连接形成整体。

[0011] 按上述技术方案,所述水平桁架与主框架之间设置有内收滑移机构,所述内收滑移机构包括分别设置在所述水平桁架两端的铰接件和定位件,所述水平桁架的一端通过铰接件与其中一个主框架铰接,所述水平桁架的另一端在两个主框架顶升到位后通过定位件与另一个主框架固定连接。

[0012] 按上述技术方案,所述水平桁架与主框架之间设置有限位机构,用于限制水平桁架沿着主框架单向滑动。

[0013] 按上述技术方案,所述限位机构包括相配置的卡槽和棘爪。

[0014] 按上述技术方案,所述整体框架系统的顶部设置有行车吊机、布料机或材料堆场。

[0015] 按上述技术方案,该平台还包括用于混凝土浇筑的模板系统。

[0016] 一种用于桥塔施工的整体自爬式集成平台的施工方法,包括以下步骤:

[0017] S1、先浇筑桥塔底部混凝土并完成养护,将支承系统挂设于底部混凝土的墙体预埋件上,再将整体框架系统放置于支承系统的顶部,动力系统的下端与支承系统连接、上端与整体框架系统连接;

[0018] S2、先在整体框架系统的底部作业层浇筑混凝土,在底部作业层混凝土养护期间,再在中间作业层绑扎钢筋后浇筑混凝土,然后在顶部作业层绑扎钢筋;

[0019] S3、待底部作业层的混凝土完成养护后,动力系统先伸出,将整体框架系统向上顶升,并将整体框架系统挂设于位于底部作业层的墙体预埋件上,动力系统再缩回,将支承系统向上顶升,并将支承系统挂设于位于底部作业层的墙体预埋件上,此时中间作业层的混凝土即处于养护阶段并对应于顶升后的底部作业层,如此重复直至完成桥塔施工。

[0020] 本发明,具有以下有益效果:本发明采用整体框架多作业面穿插施工方法,多工序穿插并行施工,整体框架系统的支承点在最底部的混凝土预埋件连接处,此处的混凝土已经完成养护,具备足够的工作强度,支撑点之上为带模养护的混凝土,由于桥塔高承载力的特殊要求,混凝土的带模养护时间一般不低于5-6天,再往上,就是绑扎钢筋完毕,准备浇筑混凝土作业面,最上层就是绑扎钢筋作业面,由于可以提供至少3个作业面,多道施工工序就可以并行进行,各工序之间交叉作业少,流水作业程度高,从而极大地提高了施工效率,节约了总工期时间。施工工况时,整体框架系统依靠墙体预埋件,直接将竖向施工荷载传递至桥塔,支承系统和动力系统不承受框架结构的重力;顶升工况时,整体框架系统与墙体预埋件解除连接,并在动力系统的顶升作用力下,整体顶升至下一个施工高度,顶升到位之后,再与墙体预埋件紧固连接,顶升后原中间层的混凝土可以继续带模养护,保证混凝土的养护周期的同时缩短施工周期,施工一个标准节段的施工工期是3-4天。

[0021] 本发明整体顶升并可以多层作业,不仅缩短了顶升时间,还大幅度提高了施工平台的安全性能和抗风能力,有效的解决了混凝土养护时间短、无法及时拆模,造成施工工序不紧凑、工期拖延、效率不高的问题。

附图说明

[0022] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0023] 图1是本发明实施例的结构示意图;

[0024] 图2是本发明实施例中内收滑移机构的结构示意图;

[0025] 图3是本发明实施例中限位机构的结构示意图;

[0026] 图4是本发明实施例中整体框架系统的结构示意图。

[0027] 图中:1-桥塔,2-整体框架系统,2.1-主框架,2.2-水平桁架,2.3-铰接件,2.4-卡槽,2.5-棘爪,3-支承系统,3.1-支承架,3.2-导轨,4-底部作业层,5-中间作业层,6-顶部作业层,7-模板系统。

具体实施方式

[0028] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0029] 在本发明的较佳实施例中,如图1所示,一种用于桥塔施工的整体自爬式集成平台,该平台包括支承系统3(用于抵抗重力)、整体框架系统2(支撑平台稳定性和提供作业空间)和动力系统(为平台提供向上自爬行动力);其中,支承系统3挂设于桥塔1下部的墙体预埋件上,整体框架系统2放置于支承系统3的顶部,整体框架系统2沿高度方向设置至少三个作业层,该三个作业层按照施工先后顺序从下至上分别称为底部作业层4、中间作业层5和顶部作业层6,动力系统的下端与支承系统连接,其上端与整体框架系统连接,动力系统通过自身的伸缩实现整体框架系统和支承系统的交替爬升;

[0030] 当底部作业层的混凝土完成养护后,动力系统先伸出,将整体框架系统向上顶升,并将整体框架系统挂设于位于底部作业层的墙体预埋件上,动力系统再缩回,将支承系统向上顶升,并将支承系统挂设于位于底部作业层的墙体预埋件上。

[0031] 在本发明的优选实施例中,如图1所示,支承系统3包括支承架3.1、导轨3.2以及双向伸缩机构,支承架滑动安装在导轨上,支承架上设置有多个与墙体预埋件相配置的挂爪,导轨沿桥塔高度方向安装在桥塔外侧,双向伸缩机构设置在支承架与导轨之间且用于实现支承架和导轨交替爬升。混凝土预埋件安装完毕之后,固定好导轨,导轨的作用是为支承系统和整体框架系统顶升操作提供约束力,避免顶升过程发生偏移;顶升到位之后,支承系统依靠挂爪挂住混凝土预埋件,从而保证施工作业安全。为了适应桥塔的倾斜结构,支承系统顶部横梁设有调平机构,可以为整体框架系统提供水平安装支座。

[0032] 在本发明的优选实施例中,如图1所示,支承架的上端面为用于放置整体框架系统的水平面。

[0033] 在本发明的优选实施例中,如图1、图4所示,整体框架系统2包括相对设置的两个主框架2.1以及设置在两个主框架两端之间的水平桁架2.2,当主框架放置于支承架的上端面上时,先将主框架与支承架刚性连接形成整体,再将水平桁架与主框架连接形成整体。

[0034] 在本发明的优选实施例中,如图2所示,水平桁架与主框架之间设置有内收滑移机构,内收滑移机构包括分别设置在水平桁架两端的铰接件2.3和定位件,水平桁架的一端通过铰接件与其中一个主框架铰接,水平桁架的另一端在两个主框架顶升到位后通过定位件

与另一个主框架固定连接。通过设置内收滑移机构可以使两端主框架内收,以适应塔柱截面变化,保证整体式框架施工作业安全性。施工工况时,水平桁架与主框架固定连接,形成一个整体,共同抵抗平台侧向力;顶升工况时,水平桁架一端与主框架采取铰接,另一端可滑移连接,整体框架系统需要内收时,通过内收滑移机构克服相对位移。

[0035] 在本发明的优选实施例中,如图3所示,水平桁架与主框架之间设置有限位机构,用于限制水平桁架沿着主框架单向滑动,限位机构包括相配置的卡槽2.4和棘爪2.5。限制次水平桁架只能单方向滑动,以防止两个主框架翻转倾覆。

[0036] 在本发明的优选实施例中,如图4所示,整体框架系统的顶部设置有益于桥塔施工的中小型施工机械,如行车吊机、布料机或材料堆场等,还可设置安全防护网、上下施工扶梯通道等防护功能设施。

[0037] 在本发明的优选实施例中,如图1所示,该平台还包括用于混凝土浇筑的模板系统7。

[0038] 一种用于桥塔施工的整体自爬式集成平台的施工方法,如图1所示,包括以下步骤:

[0039] S1、先浇筑桥塔底部混凝土并完成养护,将支承系统挂设于底部混凝土的墙体预埋件上,再将整体框架系统放置于支承系统的顶部,动力系统的下端与支承系统连接、上端与整体框架系统连接;

[0040] S2、先在整体框架系统的底部作业层浇筑混凝土,在底部作业层混凝土养护期间,再在中间作业层绑扎钢筋后浇筑混凝土,然后在顶部作业层绑扎钢筋;

[0041] S3、待底部作业层的混凝土完成养护后,动力系统先伸出,将整体框架系统向上顶升,并将整体框架系统挂设于位于底部作业层的墙体预埋件上,动力系统再缩回,将支承系统向上顶升,并将支承系统挂设于位于底部作业层的墙体预埋件上,此时中间作业层的混凝土即处于养护阶段并对应于顶升后的底部作业层,如此重复直至完成桥塔施工。

[0042] 本实施例中,支承系统处于整体框架系统底部,是整个平台的底座,为了适应桥塔可能存在的倾斜角度情况,通过精确计算并设计支承系统,以保证支承系统上部横梁为水平状态,为框架系统提供平整的配合面。

[0043] 动力系统处于平台底部支承系统内,由液压油缸、液压阀件、泵站、液压电子控制系统、检测系统等组成,油缸主体安装于支承系统内部,油缸下支座固定于支承系统底部,上支座与整体框架系统连接。顶升整体框架系统时,支承系统与预埋件连接固定,油缸做伸出动作,将整体框架系统向上顶升;顶升支承系统时,整体框架系统与预埋件连接固定,油缸做缩回动作,将支承系统向上提升。

[0044] 整体框架系统坐落在支承系统之上,由于支承系统上横梁为水平的,所以,框架系统的自身重力就不会产生水平倾斜力,从而保证了框架系统的安全运行。整体框架系统为钢桁架结构,框架系统可以提供多个作业面,方便不同工序同时施工作业,提高整体施工作业效率,整体式框架为增加作业面,还为加高架体高度提供了可能,底部作业层混凝土带模养护,可以保证混凝土养护时间足够长,中间层为模板合模,混凝土浇筑层,顶层为钢筋绑扎,桥塔内墙模板支护作业层。施工作业工况时,整体框架系统通过挂爪挂住预埋件,直接将竖向施工荷载传递至桥塔,保证整个作业平台的安全,此时支承系统不承受平台重力;顶升工况时,整体框架系统在动力系统的顶升作用力下,整体顶升至下一个施工高度,具体为

支承系统通过挂爪和预埋件与桥塔连接,油缸做伸出动作,将整体框架系统向上顶升,待到下一个施工作业高度时,停止顶升作业,整体框架系统再次通过挂爪挂住预埋件,与桥塔固定连接。为了方便施工人员施工,整体框架系统内部还设置上下手扶梯通道,同时,所有作业面均设置成可以折叠的,平台顶升工况时,作业面折叠收缩,从而避免与桥塔发生干涉。

[0045] 模板系统挂于整体框架系统上,模板系统可以采用木模,也可以采用金属模板或复合模板,桥塔混凝土浇筑和养护时,模板系统处于施工工况。当混凝土达到设计强度,模板即可脱模,脱模之后的模板,依靠一定的锁扣,附着固定在框架系统上,模板提升时,既可以单独通过提升机,卷扬机等提升操作,也可以随平台系统一起顶升到位。模板系统为分片模板,模板系统跨越多个作业面,当混凝土浇筑完成之后,混凝土进入养护阶段,施工人员和装备可以转移至上一个作业面,继续施工顶部桥塔节段的其他施工工序,而不必等待混凝土养护至设计强度拆模之后再行。

[0046] 本发明得益于框架系统的多作业面和多节段分片模板的优势,模板底部的混凝土就有足够的时间养护,保证了支承位置混凝土强度,同时又不影响下一个施工工序的进行,整体来讲,既保证了施工质量,又提高了施工效率,节省了施工时间。

[0047] 应当理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

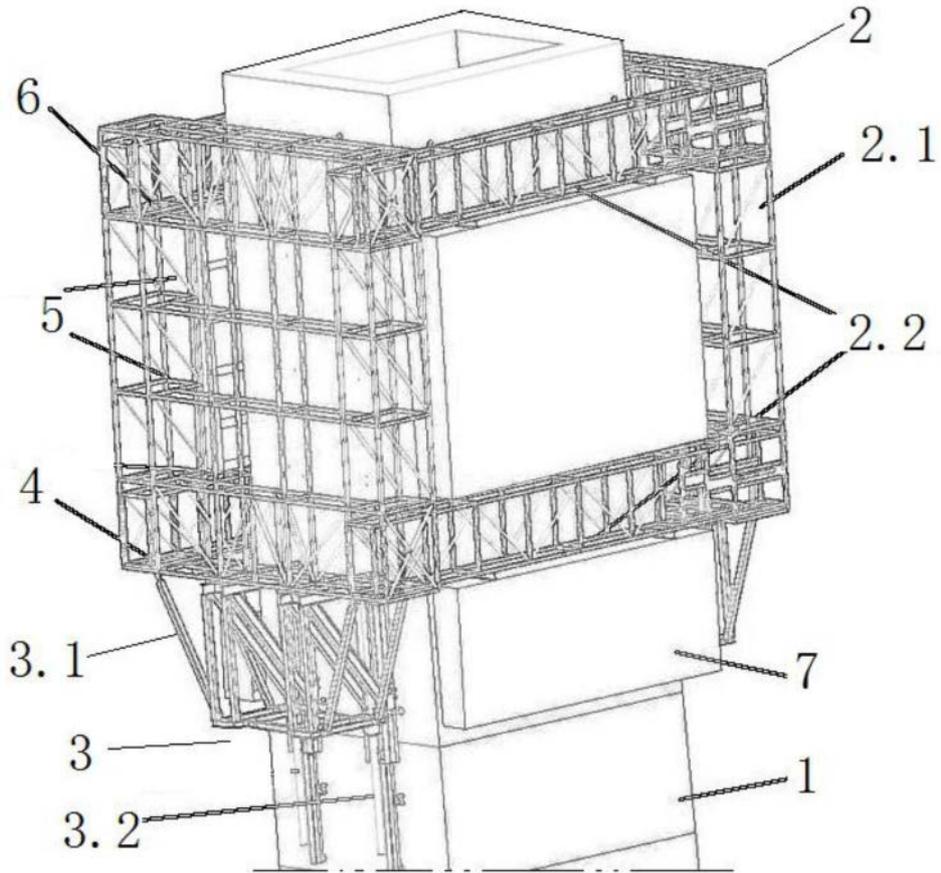


图1

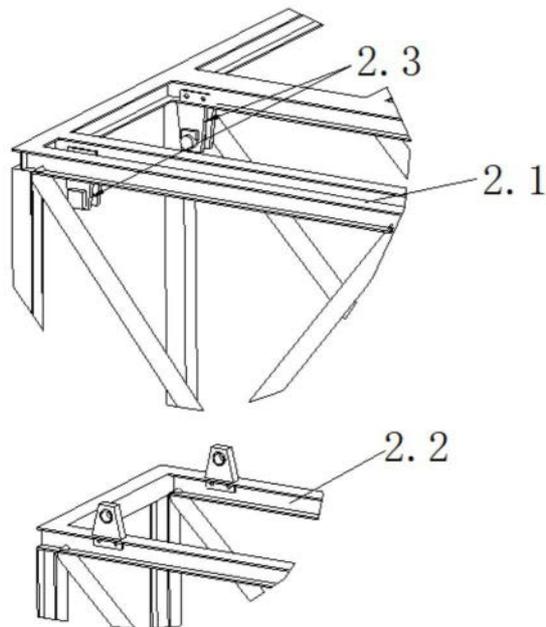


图2

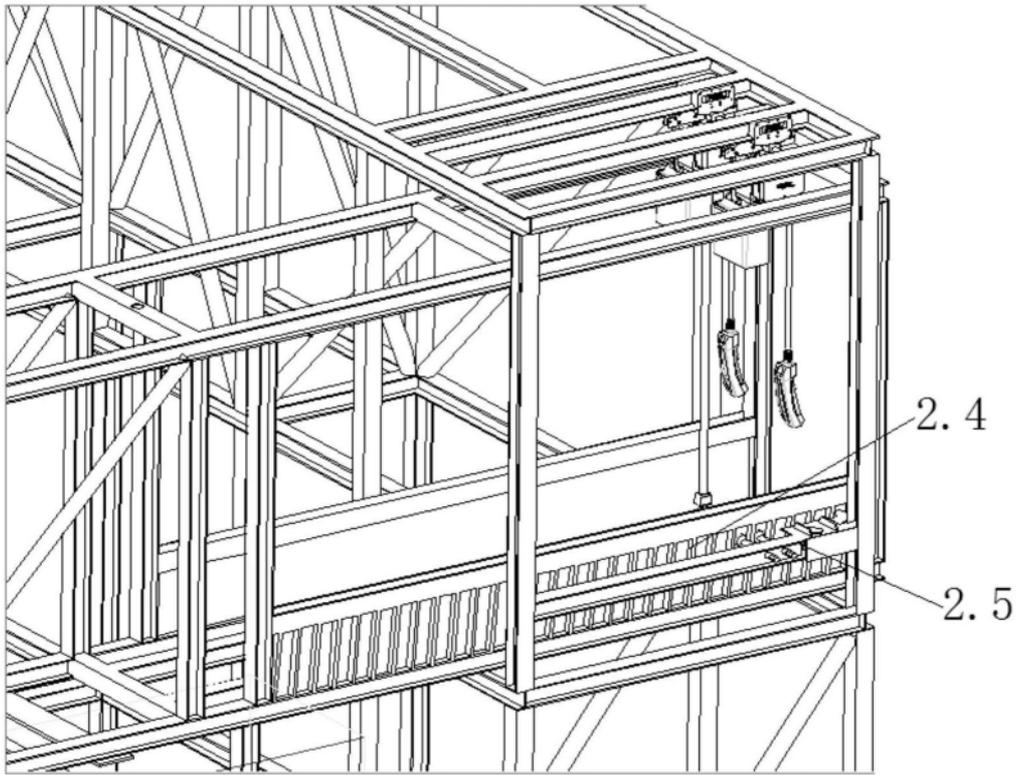


图3

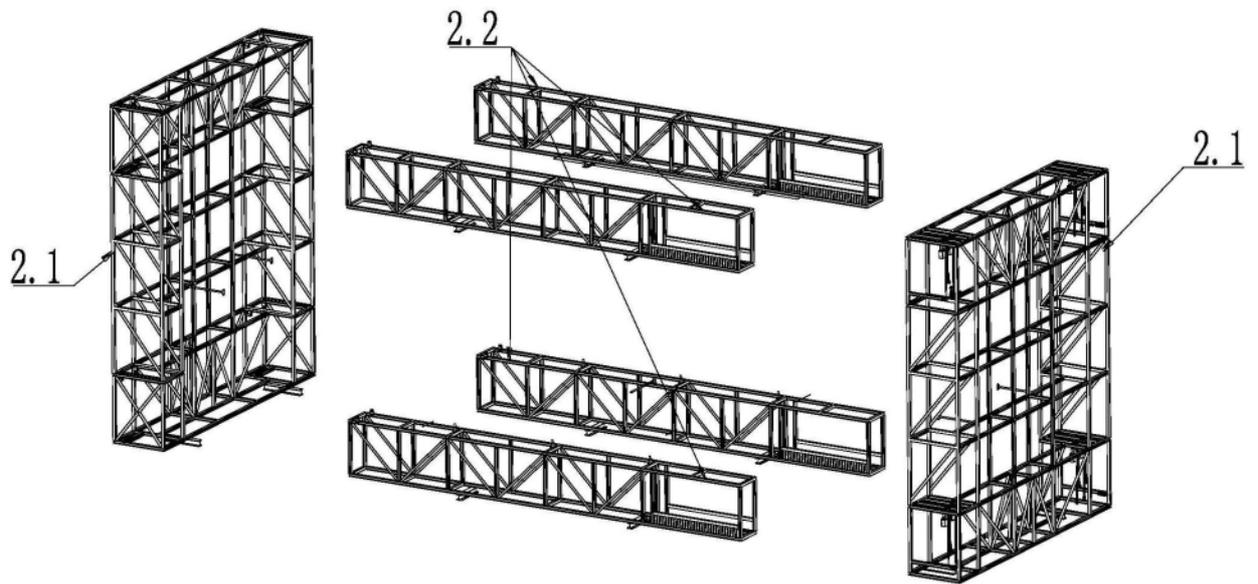


图4