



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114673366 A

(43) 申请公布日 2022. 06. 28

(21) 申请号 202210504166.1

(22) 申请日 2022.05.10

(71) 申请人 陕西建工机械施工集团有限公司  
地址 710032 陕西省西安市金花北路406号

(72) 发明人 韩国定 欧保华 詹红 荀晗  
孟琪 门俊

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任  
公司 61200  
专利代理师 朱海临

(51) Int. Cl.

E04G 21/14 (2006.01)

E04G 21/16 (2006.01)

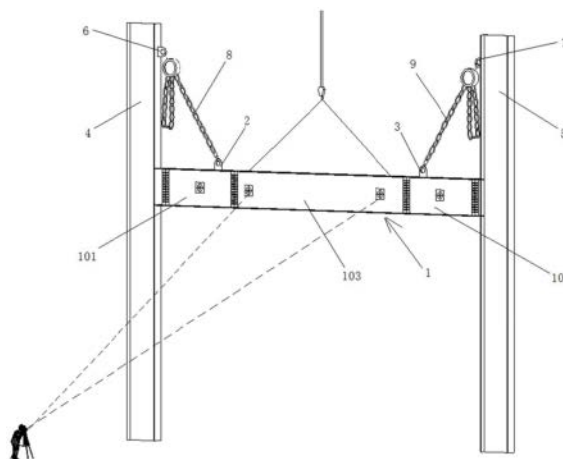
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

## (54) 发明名称

一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法,在第一悬挑钢梁段和第二悬挑钢梁段上靠近一端的位置分别设置第一吊环和第二吊环;在用于固定钢梁的第一钢柱和第二钢柱上分别设置第三吊环和第四吊环;将第一悬挑钢梁段起吊至安装位置后,将另一端与第一钢柱连接,并将第一吊环和第三吊环采用第一拉索连接;将第二悬挑钢梁段起吊至安装位置后,将另一端与第二钢柱连接,并将第二吊环和第四吊环采用第二拉索连接;将补空钢梁段起吊至安装位置后,将一端与第一悬挑钢梁段的一端连接,将另一端与第二悬挑钢梁段的一端连接。本发明有效的解决了现有技术中存在的场地受限条件下,整体吊装超出起重设备能力和搭设支架拼装耗时且不经济的问题。



1. 一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法,其特征在于,包括:

将钢梁(1)分为第一悬挑钢梁段(101)、第二悬挑钢梁段(102)和补空钢梁段(103),在所述第一悬挑钢梁段(101)和所述第二悬挑钢梁段(102)上靠近一端的位置分别设置第一吊环(2)和第二吊环(3);

在用于固定所述钢梁(1)的第一钢柱(4)和第二钢柱(5)上分别设置第三吊环(6)和第四吊环(7),所述第三吊环(6)和所述第四吊环(7)均位于所述钢梁(1)的安装位置的上方;

将所述第一悬挑钢梁段(101)起吊至安装位置后,将另一端与所述第一钢柱(4)连接,并将所述第一吊环(2)和所述第三吊环(6)采用第一拉索(8)连接;

将所述第二悬挑钢梁段(102)起吊至安装位置后,将另一端与所述第二钢柱(5)连接,并将所述第二吊环(3)和所述第四吊环(7)采用第二拉索(9)连接;

将所述补空钢梁段(103)起吊至安装位置后,将一端与所述第一悬挑钢梁段(101)的一端连接,将另一端与所述第二悬挑钢梁段(102)的一端连接。

2. 根据权利要求1所述的一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法,其特征在于,所述将另一端与所述第二悬挑钢梁段(102)的一端连接之后,还包括:

拆除所述第一拉索(8)和所述第二拉索(9)。

3. 根据权利要求1所述的一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法,其特征在于,所述第一拉索(8)与所述第一悬挑钢梁段(101)之间的夹角不小于 $45^{\circ}$ 。

4. 根据权利要求3所述的一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法,其特征在于,所述第一拉索(8)与所述第一悬挑钢梁段(101)之间的夹角为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

5. 根据权利要求1所述的一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法,其特征在于,所述第二拉索(9)与所述第二悬挑钢梁段(102)之间的夹角不小于 $45^{\circ}$ 。

6. 根据权利要求5所述的一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法,其特征在于,所述第二拉索(9)与所述第二悬挑钢梁段(102)之间的夹角为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

7. 根据权利要求1所述的一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法,其特征在于,所述第一拉索(8)和所述第二拉索(9)为手拉葫芦。

8. 根据权利要求1所述的一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法,其特征在于,所述第一悬挑钢梁段(101)、所述第二悬挑钢梁段(102)和所述补空钢梁段(103)的长度分别占所述钢梁(1)长度的三分之一。

9. 根据权利要求1所述的一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法,其特征在于,在所述第一钢柱(4)和所述第二钢柱(5)安装前,进行所述第三吊环(6)和所述第四吊环(7)的安装。

## 一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于建筑施工技术领域,涉及一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法。

### 背景技术

[0002] 在一些有大跨度空间要求的建筑建造过程中,经常会遇到超长或超重的型钢梁安装,由于建筑物尺寸庞大,起重机械往往是在建筑物外围进行钢梁吊装,场地受限,吊装半径较远。若按照常规方法一次将型钢梁在地面拼装成整体起吊,重量将超过常规设备起重能力,且型钢梁拼装成整体后较长,一次起吊安全风险较大,若搭设支架在高空分段对接耗时且不经济。

### 发明内容

[0003] 针对现有技术中存在的问题,本发明提供了一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法,有效的解决了现有技术中存在的场地受限条件下,整体吊装超出起重设备能力和搭设支架拼装耗时且不经济的问题。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明通过以下技术方案予以实现:

[0005] 一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法,包括:

[0006] 将钢梁分为第一悬挑钢梁段、第二悬挑钢梁段和补空钢梁段,在所述第一悬挑钢梁段和所述第二悬挑钢梁段上靠近一端的位置分别设置第一吊环和第二吊环;

[0007] 在用于固定所述钢梁的第一钢柱和第二钢柱上分别设置第三吊环和第四吊环,所述第三吊环和所述第四吊环正对设置,且均位于所述钢梁的安装位置的上方;

[0008] 将所述第一悬挑钢梁段起吊至安装位置后,将另一端与所述第一钢柱连接,并将所述第一吊环和所述第三吊环采用第一拉索连接;

[0009] 将所述第二悬挑钢梁段起吊至安装位置后,将另一端与所述第二钢柱连接,并将所述第二吊环和所述第四吊环采用第二拉索连接;

[0010] 将所述补空钢梁段起吊至安装位置后,将一端与所述第一悬挑钢梁段的一端连接,将另一端与所述第二悬挑钢梁段的一端连接。

[0011] 进一步地,所述将另一端与所述第二悬挑钢梁段的一端连接之后,还包括:

[0012] 拆除所述第一拉索和所述第二拉索。

[0013] 进一步地,所述第一拉索与所述第一悬挑钢梁段之间的夹角不小于 $45^{\circ}$ 。

[0014] 进一步地,所述第一拉索与所述第一悬挑钢梁段之间的夹角为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

[0015] 进一步地,所述第二拉索与所述第二悬挑钢梁段之间的夹角不小于 $45^{\circ}$ 。

[0016] 进一步地,所述第二拉索与所述第二悬挑钢梁段之间的夹角为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

[0017] 进一步地,所述第一拉索和所述第二拉索为手拉葫芦。

[0018] 进一步地,所述第一悬挑钢梁段、所述第二悬挑钢梁段和所述补空钢梁段的长度分别占所述钢梁长度的三分之一。

[0019] 进一步地,在所述第一钢柱和所述第二钢柱安装前,进行所述第三吊环和所述第

四吊环的安装。

[0020] 与现有技术相比,本发明至少具有以下有益效果:本发明提供一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法,无需搭设支架,分段吊装钢梁并临时固定,分段对接最终完成超长或超重钢梁安装,与传统方法相比解决了场地受限下无需使用大吨位起重设备的问题,安全性高,既省时又经济。也就是说,本发明实现了场地受限条件下无需使用大型起重设备整体吊装和无需搭设支架进行高空拼装,减少了起重设备使用成本,有效降低费用,缩短了安装工时,既安全又经济。

[0021] 进一步地,本发明将拉索与悬挑钢梁段之间的夹角设置于不小于 $45^{\circ}$ ,能够有效的确保拉索能够可靠的将悬挑钢梁段进行临时固定,提高了安装的可靠性。

[0022] 进一步地,拉索与悬挑钢梁段之间的夹角为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ,经过研究试验,在该角度范围的拉固性最好。

[0023] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

## 附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式中的技术方案,下面将对具体实施方式描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1是本发明一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法的挂点设置示意图;

[0026] 图2是本发明一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法的拉索与悬挑钢梁段水平夹角示意图;

[0027] 图3是本发明一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法的悬挑钢梁的挂点与补空钢梁节点螺栓错开示意图;

[0028] 图4是地面全站仪高精度定位测量控制示意图;

[0029] 图5是本发明一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法的补空钢梁安装示意图。

[0030] 图中:1-钢梁;101-第一悬挑钢梁段;102-第二悬挑钢梁段;103-补空钢梁段;2-第一吊环;3-第二吊环;4-第一钢柱;5-第二钢柱;6-第三吊环;7-第四吊环;8-第一拉索;9-第二拉索。

## 具体实施方式

[0031] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 作为本发明的某一具体实施方式,结合图1至图5所示,一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法,具体包括以下步骤:

[0033] S1、将钢梁1分为第一悬挑钢梁段101、第二悬挑钢梁段102和补空钢梁段103,在第一悬挑钢梁段101和第二悬挑钢梁段102上靠近一端的位置分别设置第一吊环2和第二吊环

3,本实施方式中,第一吊环2和第二吊环3采用焊接的方式分别固定在第一悬挑钢梁段101和第二悬挑钢梁段102上。

[0034] 优选的,第一悬挑钢梁段101、第二悬挑钢梁段102和补空钢梁段103的长度分别占钢梁1长度的三分之一。

[0035] S2、在用于固定钢梁1的第一钢柱4和第二钢柱5上分别设置第三吊环6和第四吊环7,第三吊环6和第四吊环7正对设置,且均位于钢梁1的安装位置的上方。本实施方式中,第三吊环6和第四吊环7采用焊接的方式分别固定在第一钢柱4和第二钢柱5上。

[0036] 具体地说,在第一钢柱4和第二钢柱5安装前,进行第三吊环6和第四吊环7的安装。

[0037] S3、将第一悬挑钢梁段101起吊至安装位置后,将另一端与第一钢柱4连接,并将第一吊环2和第三吊环6采用第一拉索8连接。

[0038] 优选的,第一拉索8与第一悬挑钢梁段101之间的夹角不小于 $45^{\circ}$ 。更加优选的,第一拉索8与第一悬挑钢梁段101之间的夹角为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

[0039] S4、将第二悬挑钢梁段102起吊至安装位置后,将另一端与第二钢柱5连接,并将第二吊环3和第四吊环7采用第二拉索9连接。

[0040] 优选的,第二拉索9与第二悬挑钢梁段102之间的夹角不小于 $45^{\circ}$ 。更加优选的,第二拉索9与第二悬挑钢梁段102之间的夹角为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

[0041] 本实施方式中,第一拉索8和第二拉索9为手拉葫芦,手拉葫芦便于操作,使用成本低。

[0042] S5、将补空钢梁段103起吊至安装位置后,将一端与第一悬挑钢梁段101的一端连接,将另一端与第二悬挑钢梁段102的一端连接。

[0043] S6、待检查验收合格后,将第一拉索8和第二拉索9进行拆除,同时,根据实际工程情况,选择性的拆除第一吊环2和第二吊环3。

[0044] 实施例

[0045] 1、确定钢梁的分段尺寸

[0046] 钢梁分段尺寸根据现场实际情况确定,优先考虑上层钢柱(即钢柱竖直放置时靠近上部的位置)抗弯能力、现场起重设备能力以及场地问题。一般情况下分三段,即左右两侧的悬挑钢梁段和中间的补空钢梁段。钢梁的分段长度遵循施工缝留置原则,将分段位置设置于钢梁两侧跨度 $1/3$ 的范围内。

[0047] 2、设置挂点(即吊环的位置)

[0048] 本实施例中采用的拉索为手拉葫芦,手拉葫芦挂点需要在两侧的上层钢柱和悬挑钢梁自由端端头设置(见图1)。上层钢柱和悬挑钢梁的手拉葫芦挂点设置需考虑手拉葫芦与悬挑钢梁的夹角,设置两侧挂点与悬挑钢梁和钢柱连接点的距离近似的位置,使得手拉葫芦与悬挑钢梁的夹角保持在 $45^{\circ}$ 和 $60^{\circ}$ 之间,最少不得少于 $45^{\circ}$ ,该设置方式经现场实践能保证悬挂钢梁的稳定(见图2);

[0049] 上层钢柱安装前,在地面上提前焊接耳板吊环作为手拉葫芦的挂点。若无上层钢柱,可额外设置与下层钢柱同等级的钢柱做为上层钢柱,以便设置手拉葫芦挂点。额外设置的上层钢柱和耳板吊环可重复利用,既省去了重复制作的时间也节约了费用。

[0050] 悬挑钢梁的挂点设置于其自由端端头处,需注意让出补空钢梁安装所设置的腹板螺栓区域(见图3)。该处挂点可利用悬挑钢梁吊装所布置的吊环,在悬挑钢梁吊装前,布设

吊环时考虑手拉葫芦挂点的需求,一处设置两用的方式更加方便。

### [0051] 3、两侧悬挑钢梁安装

[0052] 钢梁安装时首先安装两侧的悬挑钢梁(即第一悬挑钢梁段和第二悬挑钢梁段),采用吊装的方式进行安装。在钢梁安装时需要考虑钢梁预起拱因素。紧固螺栓前对悬挑钢梁进行定位微调,过程中以地面全站仪高精度定位测量进行控制(见图4)。通过测量手段一方面控制钢梁悬挑的预起拱,防止钢梁挠度过大;另一方面控制悬挑钢梁的水平位置,可借助于激光水平仪等仪器,保证悬挑钢梁安装的轴向位置准确,防止两侧悬挑钢梁安装不在一条轴线上。悬挑钢梁不在同意一轴线上会导致后续补空钢梁存在轴向变形导致钢梁整体存在内应力,结构质量下降甚至无法安装的情况。

### [0053] 4、手拉葫芦安装、起升

[0054] 首先将手拉葫芦安装在预先设置的挂点。安装前逐一对吊具各个部位进行检查,各部件之间的连接应牢固,无变形、链条无损坏,起重链条不得扭转打结。

[0055] 手拉葫芦起升时注意匀速提升,同时地面测量点对悬挑钢梁进行实时观测。手拉葫芦链条应张紧无松动,悬挑钢梁自由端应满足设计预起拱要求。同时注意左右两侧悬挑钢梁的标高一致,以免影响后续施工。

### [0056] 5、吊装补空钢梁

[0057] 两侧悬挑钢梁螺栓紧固完毕,手拉葫芦张紧后,开始吊装补空钢梁(见图5)。由于钢梁安装有一定的允许偏差,因此安装时,当吊装到位后,采取先连接一头(但不紧固),另一头如果能直接连接则直接连接到位,如偏差过大,应调整缆风绳,钢梁本身偏差应符合要求。

### [0058] 6、检查验收

[0059] 钢结构吊装完成后,应对钢梁高强螺栓进行普查和扭矩检查,保证螺栓连接的稳固,防止漏拧。同时应对钢梁安装的水平度、跨中垂直度,侧向弯曲等进行仔细的检查验收,并做好详细的检查验收记录。

### [0060] 7、手拉葫芦等拆除

[0061] 钢梁整体高强螺栓连终拧稳定后,钢梁安装检查无问题后进行手拉葫芦拆除。拆除过程中及拆除过后进行钢梁监测,防止手拉葫芦拆除造成应力变化使得钢梁产生过大变形,影响其结构质量。若有额外设置的上层钢柱,在手拉葫芦放张拆除无问题后方可进行拆除。

[0062] 本发明一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法实际应用及效果验证案例:

[0063] 在延安枣园文化广场一期一标段钢结构工程等项目中进行应用,取得较好的经济效益和社会效益,具体对比如下表1:

[0064] 表1一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法应用综合经济效益对比表

项目名称	延安枣园文化广场一期一标段钢结构工程					
选择方案	传统地面拼装一次吊装安装方法		搭设支架分段对接安装方法		高空无支架分段对接安装方法	
[0065]  经济比较	安装用时	1天	安装用时	5天	安装用时	1天
	人工费	6工日*350元/工日=2100元	人工费	12工日*350元/工日=4200元	人工费	6工日*350元/工日=2100元
	材料费	辅助材料500元	材料费	支架租赁、辅助材料3000元	材料费	辅助材料、手拉葫芦共1000元
	机械费	500吨汽车吊1个台班60000元	机械费	260吨汽车吊1个台班15000元	机械费	260吨汽车吊1个台班15000元
	费用合计	62600元	费用合计	22200元	费用合计	18100元

[0066] 具体的说,本发明一种型钢梁高空无支架分段对接安装方法的应用比搭设支架分段对接安装方法缩短了4天的安装工时,共节约费用为4100元;比传统的地面拼装一次吊装的安装方法共节省费用44500元,可见,本发明的技术效果较为突出,本发明实现了场地受限条件下无需使用大型起重设备整体吊装和无需搭设支架进行高空拼装,减少了起重设备使用成本,有效降低费用,缩短了安装工时,既安全又经济。

[0067] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本发明的具体实施方式,用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,本发明的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

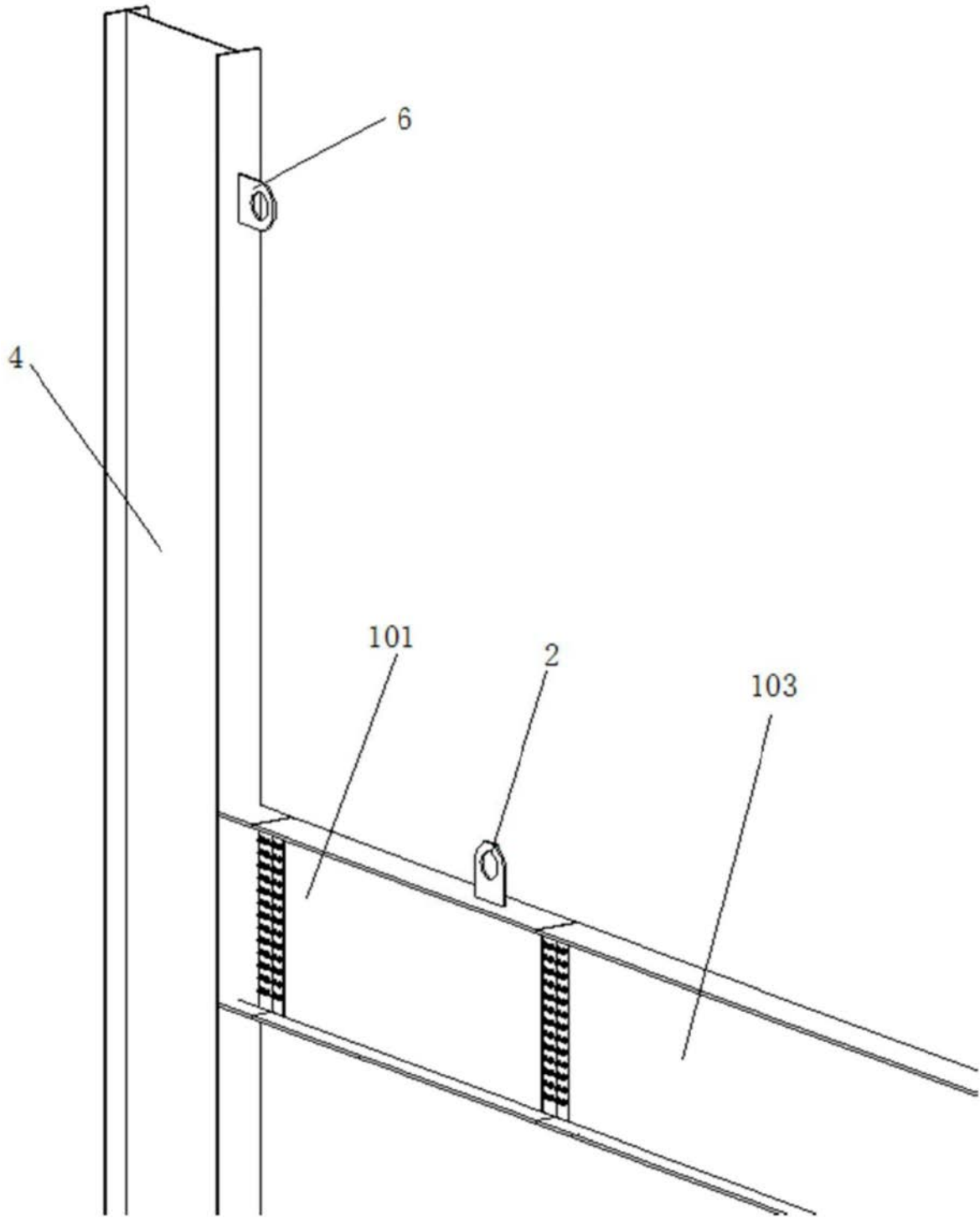


图1

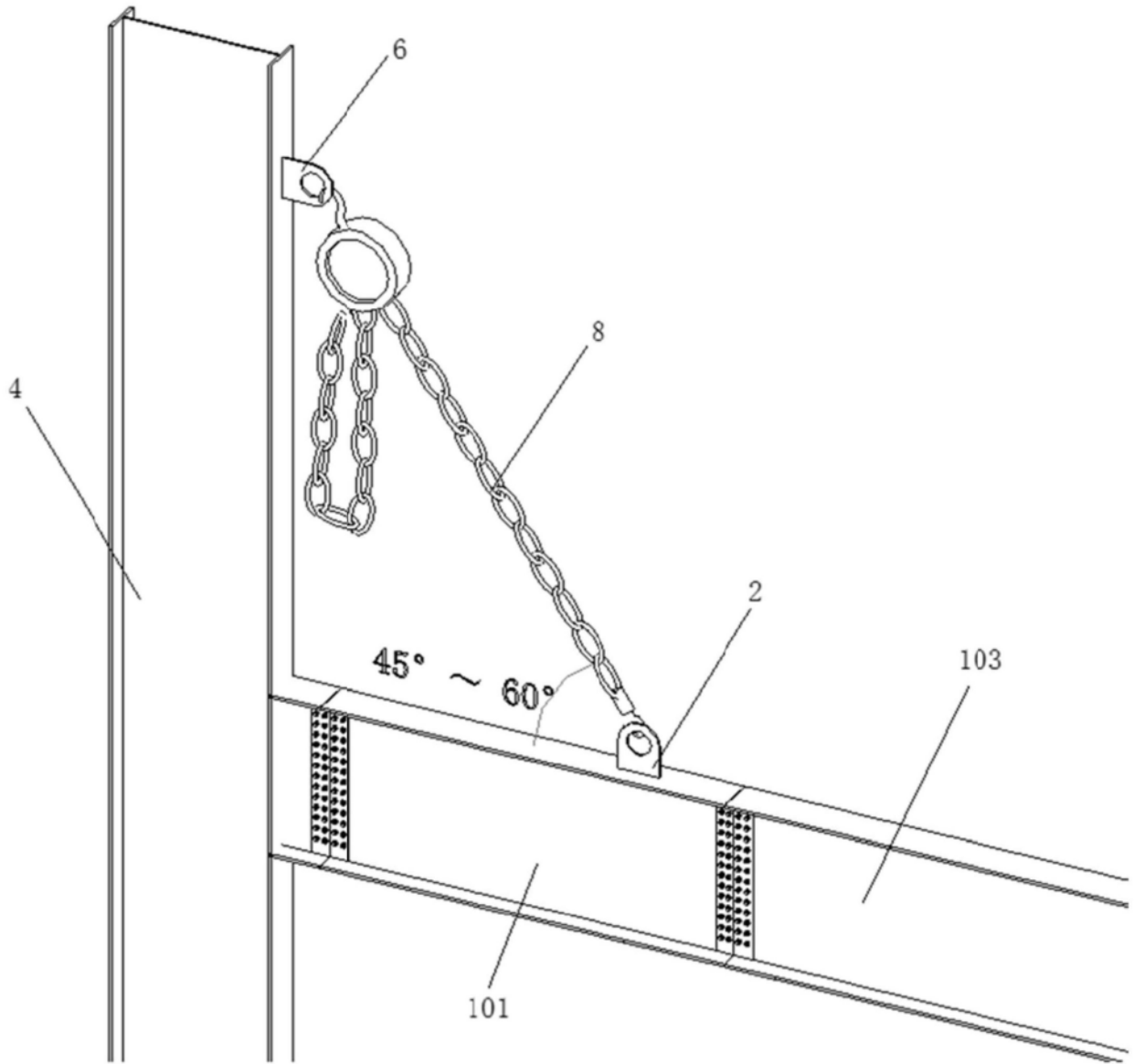


图2

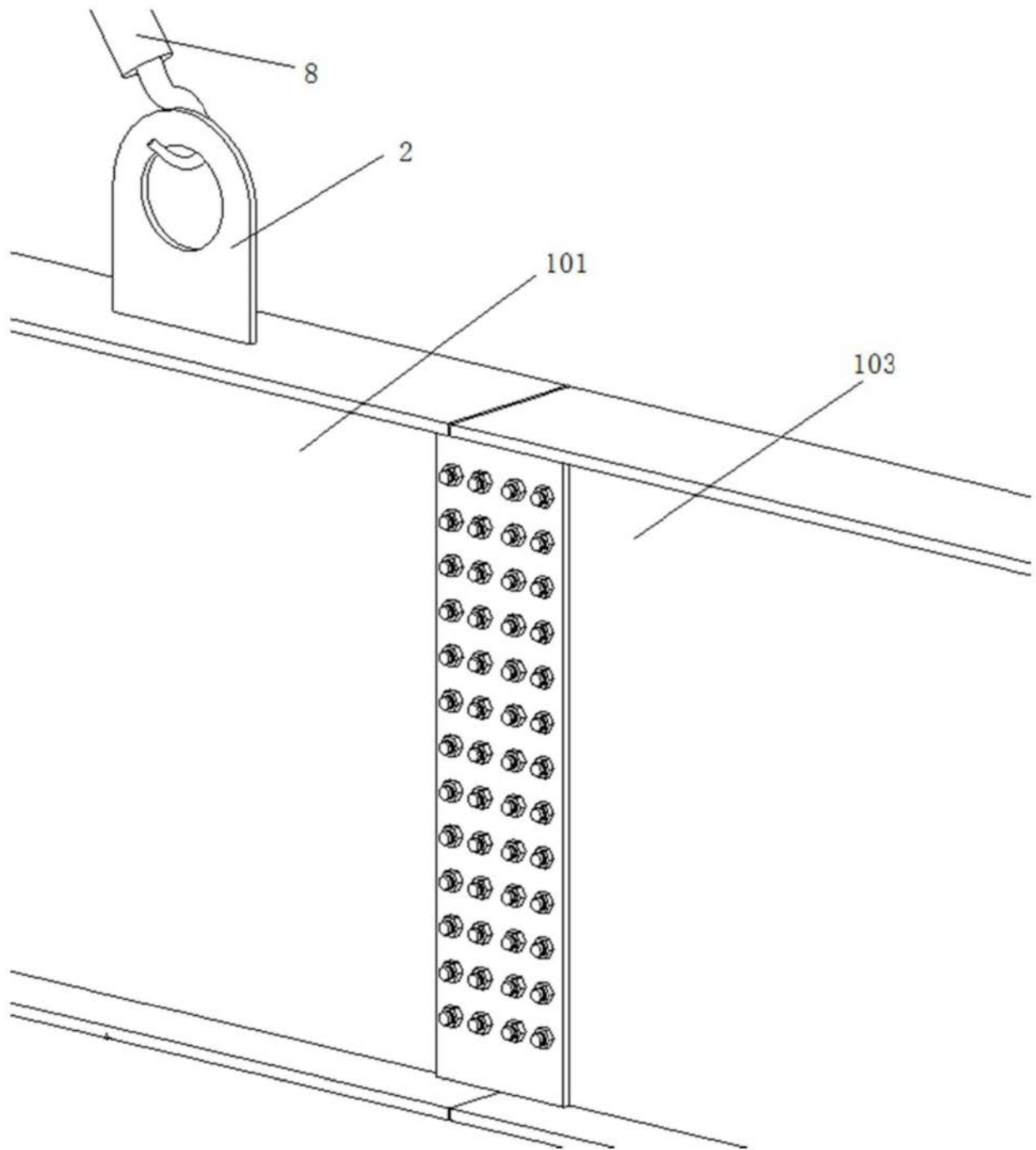


图3

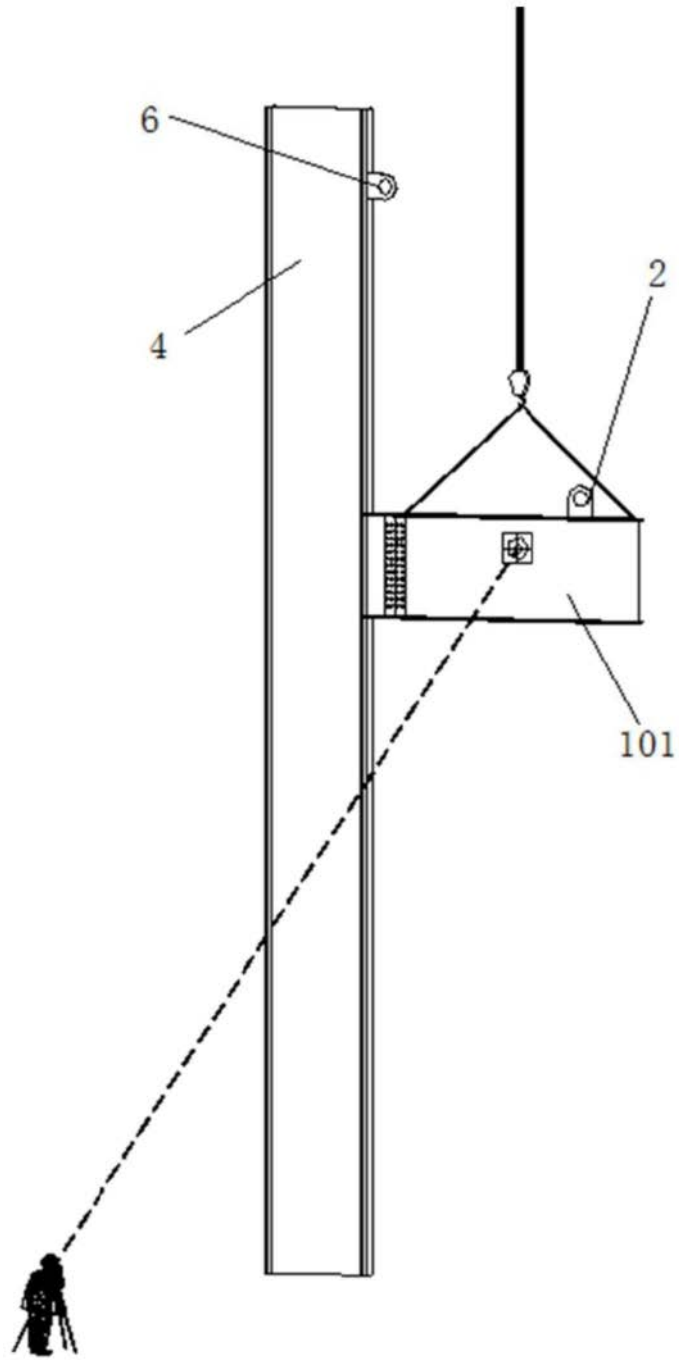


图4

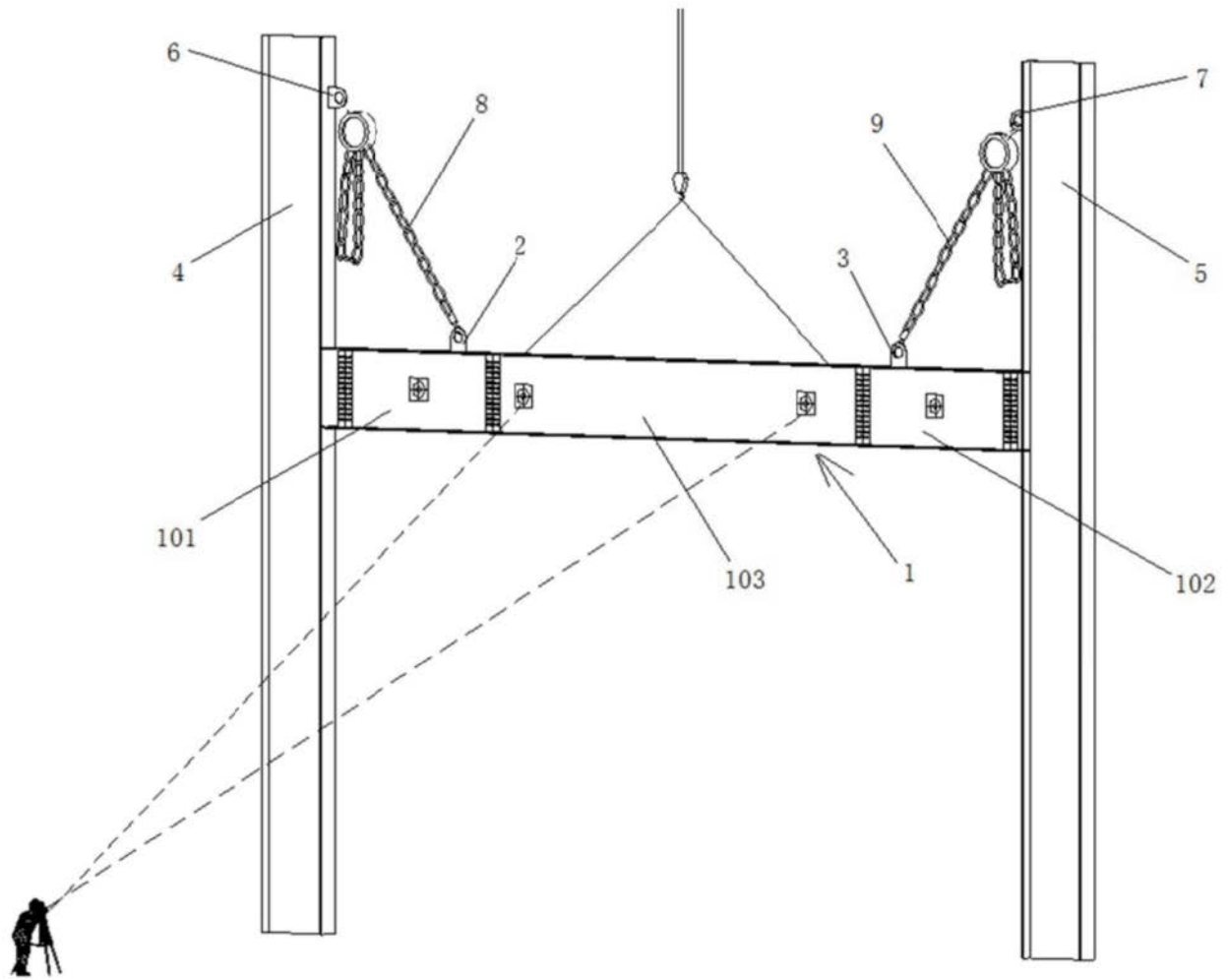


图5