



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103485283 B

(45)授权公告日 2017.01.25

(21)申请号 201310432688.6

(22)申请日 2013.09.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103485283 A

(43)申请公布日 2014.01.01

(73)专利权人 中交第一公路工程局有限公司

地址 100024 北京市朝阳区管庄周家井

(72)发明人 张志新 田克平 单晓晴

(51)Int.Cl.

E01D 21/00(2006.01)

(56)对比文件

WO 2009/043750 A1,2009.04.09,

JP 特開2006-77521 A,2006.03.23,

CN 201473889 U,2010.05.19,

CN 101672013 A,2010.03.17,

朱晓明等.南通市城闸大桥NTGL-400型挂篮总体设计.《公路》.2007,(第5期),第74-80页.

龚玉华等.山区连续刚构桥高墩边跨现浇段施工方案.《世界桥梁》.2012,(第03期),第20-23页,第27页.

审查员 唐顺梅

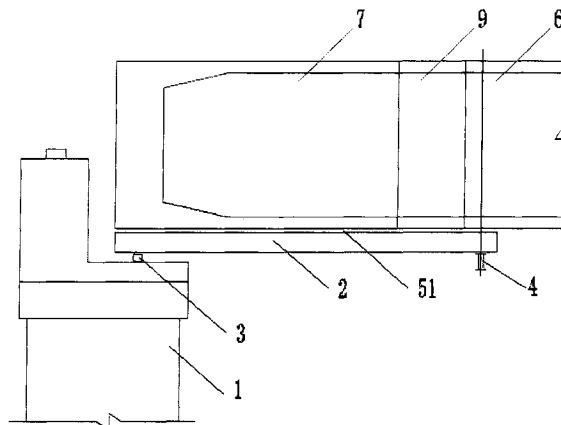
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种边跨现浇段吊架支撑系统及其实施方法

(57)摘要

桥梁工程大跨连续桥梁边跨现浇段施工常用方法可以概况为:落地支架法、附着式支架法和吊架法等。落地支架法、附着式支架法以及挂篮吊架法存在由于受地形条件限制、悬挑长度限制和挂篮的承载能力限制,为方便施工往往减少边跨现浇段的长度,使桥梁结构不尽合理。本发明提供一种边跨现浇段吊架支撑系统及其实施方法则不存在这些限制性条件,可以适用于较长的边跨现浇段的施工。且有效解决解决现浇段梁体与过渡墩之间空间狭小、高度不足问题,提供了吊架在悬臂端和过渡墩顶的支承方法,避免了悬臂端受日照温差循环挠动对边跨现浇段混凝土的不利影响,有利于施工质量控制,并且材料用量少,为改善桥梁边中跨比提供了一种可行的途径。



1. 一种边跨现浇段吊架支撑系统,由若干承重纵梁、纵梁支座、悬臂端悬吊系统、底模配合构成,承重纵梁一端搭在过渡墩上的纵梁支座上,另一端利用悬臂端悬吊系统支撑在悬臂端梁体上;承重纵梁在横向上根据荷载分布和过渡墩上永久支座的位置进行布设;在承重纵梁上设置底模,底模与侧模和内模以及必要的支撑组成模板系统,用于现浇段的成型;悬臂端悬吊系统由若干吊杆以及相应的上螺母、下螺母和一个横梁组成,用于在悬臂端支撑承重纵梁;吊杆竖向穿过悬臂端梁体,布设在一个平面上,该平面与梁体端头平行;上、下螺母分别设于吊杆上下端部,下螺母在同一平面上;横梁上有与吊杆对应的孔,布设在上下螺母和悬臂端梁体之间的吊杆上,其特征是纵梁支座在横桥向上对应承重纵梁,在纵桥向上其中心与永久支座的中心对齐。

2. 一种用于如权利要求1中所述的边跨现浇段吊架支撑系统的实施方法,其特征在于:具体实施步骤如下:

步骤一:进行吊架支撑系统空间设计,并在桥梁结构设计时预留;

步骤二:悬臂浇筑施工最后一段时,预留吊杆孔;悬臂浇筑施工完毕后,将横梁悬吊在设计位置,将吊杆穿过吊杆孔和横梁,安装上下螺母,调整横梁高度和水平度;同时在过渡墩上的预定位置安装纵梁支座;

步骤三:安装承重纵梁,其一端搭在纵梁支座上,另一端搭在横梁上;

步骤四:安装模板系统:先安装底模,再安装侧模,待现浇段梁体的底板、腹板钢筋安装完成后,安装内模,安装顶板钢筋;

步骤五:待现浇段、合拢段全部施工完成后,先松动悬臂端悬吊系统的上螺母,使悬臂端落架,同时利用纵梁支座落架,再拆除侧模和底模,接着拆除承重纵梁,最后拆除纵梁支座和悬臂端悬吊系统。

3. 一种根据权利要求2中所述的实施方法,其特征在于:吊架支撑系统空间设计具体实施步骤如下:

步骤一:进行承重纵梁的布置设计:承重纵梁在横桥向布置的方式:对称、平行布置;依据荷载的横向分布情况布设,在对应现浇段梁体腹板位置荷载最大,应加密或并排布设,最大间距不超过1.8米;避开永久支座;

步骤二:依据边跨现浇段的长度确定承重纵梁长度和计算长度;依据边跨现浇段的结构确定承重纵梁荷载集度;

步骤三:依据抗弯能力和变形控制的要求确定承重纵梁高度 H_1 ;承重纵梁支座高度 H_2 取0.1~0.3米;底模高度 H_3 取0.12~0.25米;计算现浇段梁体底面与过渡墩顶面之间的高度 H , $H=H_1+H_2+H_3$;

步骤四:进行永久支座垫石设计:依据 H 进行,保持现浇段梁体底面高程不变,依据采用的永久支座的高度 H_4 ,计算垫石高度 H_Z 为 $H_Z=H-H_4$ 。

一种边跨现浇段吊架支撑系统及其实施方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种主要用于大跨度连续桥梁的施工方法,特别是一种边跨现浇段吊架支撑系统及其实施方法,属桥梁工程领域。

背景技术

[0002] 大跨连续桥梁包括用悬浇法施工连续刚构桥和连续梁桥。大跨连续桥梁的梁体,按施工部位划分,包括墩顶现浇段、悬浇段、边跨现浇段和合拢段。施工顺序为:先施工墩顶现浇段,之后在墩顶现浇段上安装挂篮,对称悬臂施工悬浇段,在悬浇段施工完成之前,将边跨悬浇段施工完成,最后施工合拢段。

[0003] 边跨现浇段是梁体结构的一部分,位于连续梁的两端。边跨现浇段一端搭在边墩上,另一端悬空。施工时,须搭设支架,在其上施工该段梁体,待施工完合拢段后,各段梁体形成一个整体,方可拆除支架。

[0004] 连续梁的边跨合理长度一般为中跨长度的0.60~0.65倍。由于受地形条件所限,往往减少边跨现浇段的长度以方便施工,这样就必须减短边跨长度,使桥梁结构不尽合理。

[0005] 目前公知的边跨现浇段施工方法有多种:落地支架法、附着式支架法和吊架法等。

[0006] 落地支架法是依照边跨现浇段悬空范围,从地面搭设支架直到梁体下方,在其上施工边跨现浇段。该方法适用于现浇段离地面不高的桥梁,当边跨现浇段离地面较高时,搭设支架危险性大,所用材料也较多,很不经济。该方法的应用见朱建军在铁道建筑上发表的《连续梁悬臂施工边跨现浇段支架设计》一文。

[0007] 附着式支架法是在边墩顶部安装悬挑式支架,用于支撑边跨现浇段。该方法适用于边跨现浇段离地面较高的桥梁,但是由于边跨现浇段只在边墩一侧设置,为了解决施工时边墩受力的不平衡,需在另一侧配重或者增加下拉装置,增加了施工难度。另外,由于支架为悬挑式,悬挑长度制约了边跨现浇段的长度,为了安全起见,一般将边跨现浇段设计得比较短,因而不能保证边跨的合理长度。该方法应用见《悬灌梁边跨现浇段托架法施工技术》一文。

[0008] 白晓红在《挂篮吊架施工连续刚构边跨现浇段及合龙段的研究》提出了一种利用挂篮吊架来进行边跨现浇段和合龙段施工的方法,主要利用悬臂施工的挂篮进行改造,通过接长挂篮底模纵梁至过渡墩盖梁,再铺设底模及搭设外模支架。但该方法需用精确控制配重来克服温度变化时由于结构不一致将产生不同的变形,施工复杂,而且挂篮的承载能力限制了现浇段的长度不能太大。

[0009] 《世界桥梁》2012年03期发表《山区连续刚构桥高墩边跨现浇段施工方案》一文,还提供了一种吊架法施工方案,该桥墩顶吊架施工方案为:墩顶现浇梁段及悬浇梁段施工方式均与常规方式相同,不同点是箱梁边跨的现浇段及合龙段是在中跨合龙后用吊架现浇。吊架由贝雷片组成,横桥向布置8片,顺桥向长12m。吊架一端支承于过渡墩墩顶,另一端支承于最大悬臂前端。具体施工步骤为:①悬臂浇筑完成前与常规施工相同。②中跨合龙。③中跨合龙后安装边跨直线段施工吊架,浇筑边跨直线段混凝土。④边跨合龙,拆除边跨吊

架,完成全桥合龙施工。该方法未见在施工中应用。

[0010] 吊架法是一种较好的方法,但是目前的公知技术并未给出具体的实施方法,如现浇段梁体与过渡墩之间空间狭小、高度不足问题,吊架在悬臂端和过渡墩顶的支承方法,吊架的承重梁在横向的布置方法以及与过渡墩的配合,吊架的安装拆除方法,悬臂端受日照温差作用循环挠动对现浇段混凝土不利影响的解决方法等。

[0011] 因此有必要发明一种新方法克服上述方法的缺陷。

发明内容

[0012] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种大跨度连续桥梁边跨现浇段施工方法,解决现浇段梁体与过渡墩之间空间狭小、高度不足问题,提供吊架在悬臂端和过渡墩顶的支承方法,克服悬臂端受日照温差循环挠动对边跨现浇段混凝土的不利影响。

[0013] 本发明的目的通过以下技术方案来实现:

[0014] 一种吊架支撑系统,由若干承重纵梁、纵梁支座、悬臂端悬吊系统、底模配合构成;承重纵梁一端搭在过渡墩上的纵梁支座上,另一端利用悬臂端悬吊系统支撑在悬臂端梁体上,承重纵梁在横向上根据荷载分布和过渡墩上永久支座的位置进行布置;纵梁支座在横桥向上对应承重纵梁,在纵桥向上其中心与永久支座的中心对齐;在承重纵梁上设置底模,底模与侧模和内模以及必要的支撑组成模板系统,用于现浇梁段的成型;悬臂端悬吊系统由若干吊杆以及相应的上螺母、下螺母和一个横梁组成,用于在悬臂端支撑承重纵梁;吊杆竖向穿过悬臂端梁体,布置在一个平面上,该平面与梁体端头平行;上、下螺母分别设于吊杆上下端部,下螺母在同一平面上;横梁上有与吊杆对应的孔,布置在下螺母和悬臂端梁体之间的吊杆上。

[0015] 承重纵梁在过渡墩和悬臂端梁体之间形成简支梁结构,当悬臂端梁体受日照影响上下挠动时,承重纵梁受力不变,其上的现浇段混凝土随承重纵梁整体位移,不受外力,从而保证了混凝土初期不会开裂受损。

[0016] 纵梁支座起到传递压力作用,能避免使承重纵梁发生变形和转动时的损坏;在纵桥向上其中心与永久支座的中心对齐,即设在与永久支座同一横断面上,当承重纵梁以支点为中心转动时,也能使永久支座同步变形,避免边跨现浇段梁体混凝土早期损伤。此外,纵梁支座还应具备落架功能,使承重纵梁能下降一定高度,脱离现浇段梁体的重压,以便拆除。因此,纵梁支座采用千斤顶、木楔、木马、砂筒或其他便于松动支撑构件的支垫。

[0017] 承重纵梁必须具有一定高度,以提供必要的抗弯能力和控制变形,其高度依据荷载集度和跨度通过计算确定。目前现浇段梁体底面与过渡墩顶面之间的高度依据永久支座及其垫石高度确定,往往不足于设置承重纵梁及纵梁支座和底模,因此本方案的主要内容就是,依据吊架支撑系统的承重主梁、底模及纵梁支座高度进行吊架支撑系统空间设计,并在桥梁结构设计时预留。

[0018] 考虑主桥和引桥梁体高度的不同,过渡墩的上部一般设计成台阶形,因引桥梁体高度一般较小,过渡墩对应引桥的部分较高,而对应主桥的部分较低。设计时,将常规设计的过渡墩上部对应主桥的部分降低,增加永久支座垫石的高度,使现浇段梁体底面高程不变的前提下,与过渡墩顶面之间的高度增加。吊架支撑系统空间设计具体实施步骤如下:

[0019] 步骤一:进行承重纵梁的布置设计。承重纵梁在横桥向布置的方式:对称、平行布

置;依据荷载的横向分布情况布设,在对应现浇段梁体腹板位置荷载最大,应加密或并排布设,一般最大间距不超过1.8米;避开永久支座;

[0020] 步骤二:依据边跨现浇段的长度确定承重纵梁长度和计算长度;依据边跨现浇段的结构确定承重纵梁荷载集度;

[0021] 步骤三:依据抗弯能力和变形控制的要求确定承重纵梁高度 H_1 ;承重纵梁支座高度 H_2 取0.1~0.3米;底模高度 H_3 取0.12~0.25米;计算现浇段梁体底面与过渡墩顶面之间的高度 H , $H=H_1+H_2+H_3$;

[0022] 步骤四:进行永久支座垫石设计。依据 H 进行,保持现浇段梁体底面高程不变,依据采用的永久支座的高度 H_4 ,计算垫石高度 H_Z 为 $H_Z=H-H_4$ 。

[0023] 吊架支撑系统具体实施步骤如下:

[0024] 步骤一:进行吊架支撑系统空间设计,并在桥梁结构设计时预留;

[0025] 步骤二:悬臂浇筑施工最后一段时,预留吊杆孔。悬臂浇筑施工完毕后,将横梁悬吊在设计位置,将吊杆穿过吊杆孔和横梁,安装上下螺母,调整横梁高度和水平度。同时在过渡墩上的预定位置安装纵梁支座;

[0026] 步骤三:安装承重纵梁,其一端搭在纵梁支座上,另一端搭在横梁上;

[0027] 步骤四:安装模板系统。先安装底模,再安装侧模,待现浇段梁体的底板、腹板钢筋安装完成后,安装内模,安装顶板钢筋;

[0028] 步骤五:待现浇段、合拢段全部施工完成后,先松动悬臂端悬吊系统的上螺母,使悬臂端落架,同时利用纵梁支座落架,再拆除侧模和底模,接着拆除承重纵梁梁,最后拆除纵梁支座和悬臂端悬吊系统。

[0029] 本发明的有益结果是,利用本发明的上述方法,避免了悬臂端受日照温差循环挠动对现浇段混凝土不利影响,有利于施工质量,并且适用于较长的边跨现浇段的施工,材料用量少,为改善桥梁边中跨比提供了一种可行的途径。

附图说明

[0030] 图1现浇段设计纵剖面示意图;

[0031] 图2现浇段设计横剖面示意图;

[0032] 图3吊架支撑系统纵剖面示意图;

[0033] 图4吊架支撑系统在过渡墩处横剖面结构示意图;

[0034] 图5吊架支撑系统在悬臂端悬吊处横剖面结构示意图;

[0035] 附图标记:1.过渡墩;2.承重纵梁;3.纵梁支座;4.悬臂端悬吊系统;41.吊杆;42.上螺母;43.下螺母;44.横梁;5底模;6.悬臂端梁体;7.边跨现浇段梁体;8.永久支座;81.永久支座垫石;9.合拢段梁体。

具体实施方式

[0036] 实施例:

[0037] 如图1、图2所示,某大跨连续桥梁的边跨现浇段处的设计构造,包括过渡墩1、悬臂端梁体6、现浇段梁体7、合拢段梁体9以及永久支座8和永久支座垫石81。现浇段梁体、合拢段梁体长度分别为8.31米、2.0米,梁体高度5.0米。施工顺序为:先施工过渡墩1,再施工永

久支座垫石81、安装永久支座8；待悬臂端梁体6完成之后，施工边跨现浇段梁体7，最后施工合拢段梁体9。

[0038] 如图3、图4、图5所示，本发明的吊架支撑系统由若干承重纵梁2、纵梁支座3、悬臂端悬吊系统4、底模5配合构成；承重纵梁2一端搭在过渡墩上1的纵梁支座3上，另一端利用悬臂端悬吊系统4悬吊在悬臂端梁体6上，承重纵梁2在横向上根据荷载分布和过渡墩上永久支座8的位置进行布设；纵梁支座3在横向上对应承重纵梁2，在纵向上其中心与永久支座8的中心对齐；在承重纵梁2上设置底模5，底模5与侧模和内模以及必要的支撑组成模板系统，用于现浇梁段7的成型；悬臂端悬吊系统4由若干吊杆41以及相应的上螺母42、下螺母43和一个横梁44组成，用于在悬臂端梁体6上支撑承重纵梁2；吊杆41竖向穿过悬臂端梁体6，布设在一个平面上，该平面与梁体端头平行；上螺母42、下螺母43分别设于吊杆41上下端部，下螺母在同一平面上；横梁44上有与吊杆41对应的孔，安装在下螺母43和悬臂端梁体6之间的吊杆上。

[0039] 考虑主桥和引桥梁体高度的不同，过渡墩1的上部设计成台阶形，如图1、图2所示。设计时，以吊架支撑系统所需高度控制过渡墩1顶面与边跨现浇段梁体7底面之间的高度，用永久支座垫石81的高度进行调节，使边跨现浇段梁体7底面高程不变。具体实施步骤如下：

[0040] 步骤一：承重纵梁2横向布置的方式如图4、5所示，根据设计计算结果，采用16根H型钢平行、对称布置，在荷载最大的位置将3根并排布设，同时避开永久支座8；最大间距为1.2米；

[0041] 步骤二：依据边跨现浇段梁体7的长度确定承重纵梁2长度和计算长度；依据边跨现浇段梁体7的结构确定承重纵梁2荷载集度；经计算承重纵梁2长度采用12.3米，其计算长度为10.1米；承重纵梁2的最大荷载集度为19.5kN/m；

[0042] 步骤三：依据抗弯能力和变形控制的要求确定承重纵梁2的高度 H_1 为0.6米；承重纵梁支座3高度 H_2 取0.22米；底模高度 H_3 取0.18米；计算出现浇段梁体底面与过渡墩顶面之间的高度 H ， $H=0.6+0.22+0.18=1.0$ 米；

[0043] 步骤四：进行永久支座垫石高度设计。保持现浇段梁体底面高程不变，采用的永久支座高度 H_4 为0.22米，则垫石高度 H_Z 为 $H_Z=H-H_4=1.0-0.22=0.78$ 米。据此进行过渡墩1处的桥梁结构设计。

[0044] 纵梁支座3采用砂筒，砂筒进过设计计算，其承载能力满足承重要求。

[0045] 吊架支撑系统具体实施步骤如下：

[0046] 步骤一：施工悬浇最后一段，即悬臂端梁体6时，在距梁端0.5米处预留一排吊杆孔，吊杆空的位置见图3、图5。悬臂浇筑施工完毕后，将横梁44悬吊在设计位置，将吊杆41穿过吊杆孔和横梁44，安装上螺母42、下螺母43，调整横梁44高度和水平度。同时在过渡墩1上的预定位置安装纵梁支座3；

[0047] 步骤二：安装承重纵梁2，其一端搭在纵梁支座3上，另一端搭在横梁44上；

[0048] 步骤三：安装底模5和侧模，待现浇段梁体的底板、腹板钢筋安装完成后，安装内模，最后安装顶板钢筋，进行混凝土浇筑；

[0049] 步骤四：待现浇段、合拢段全部施工完成后，先松动悬臂端悬吊系统4的上螺母42，使悬臂端落架，同时利用纵梁支座3落架，再拆除侧模和底模5，接着拆除承重纵梁2，最后拆

除纵梁支座3和悬臂端悬吊系统4。

[0050] 上述实施例为本发明的具体实施方式,仅用于说明本发明,而非用于限制本发明。

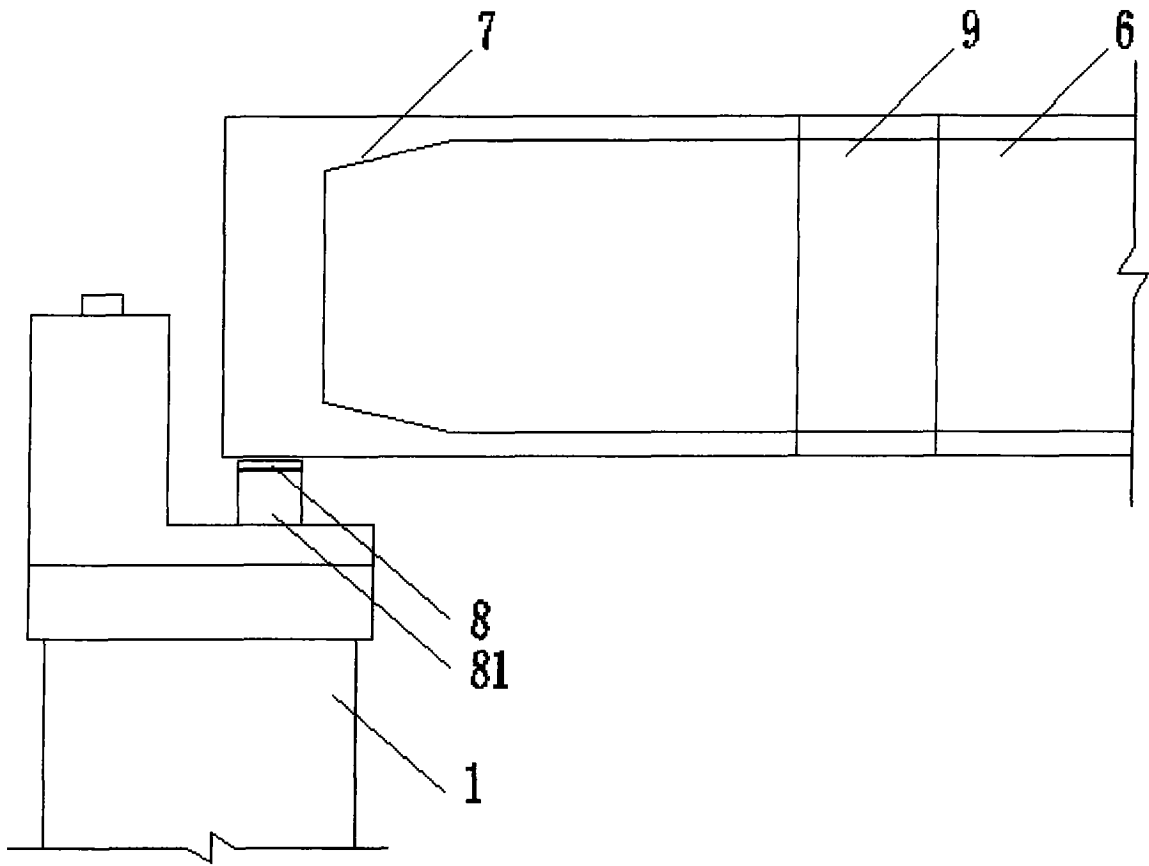


图1

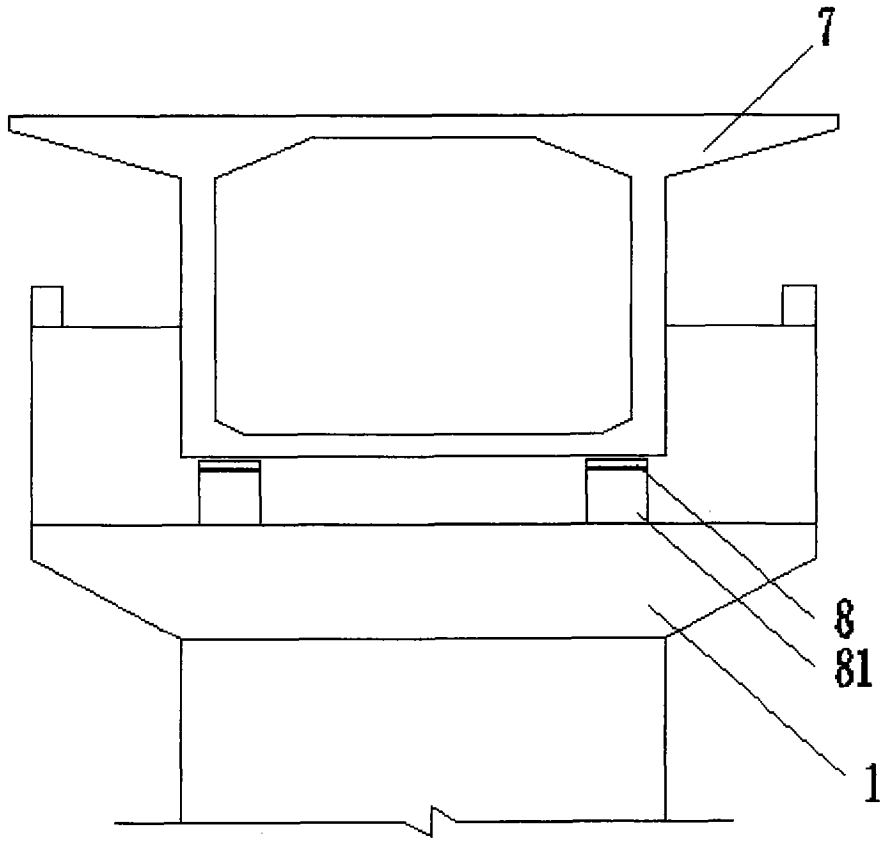


图2

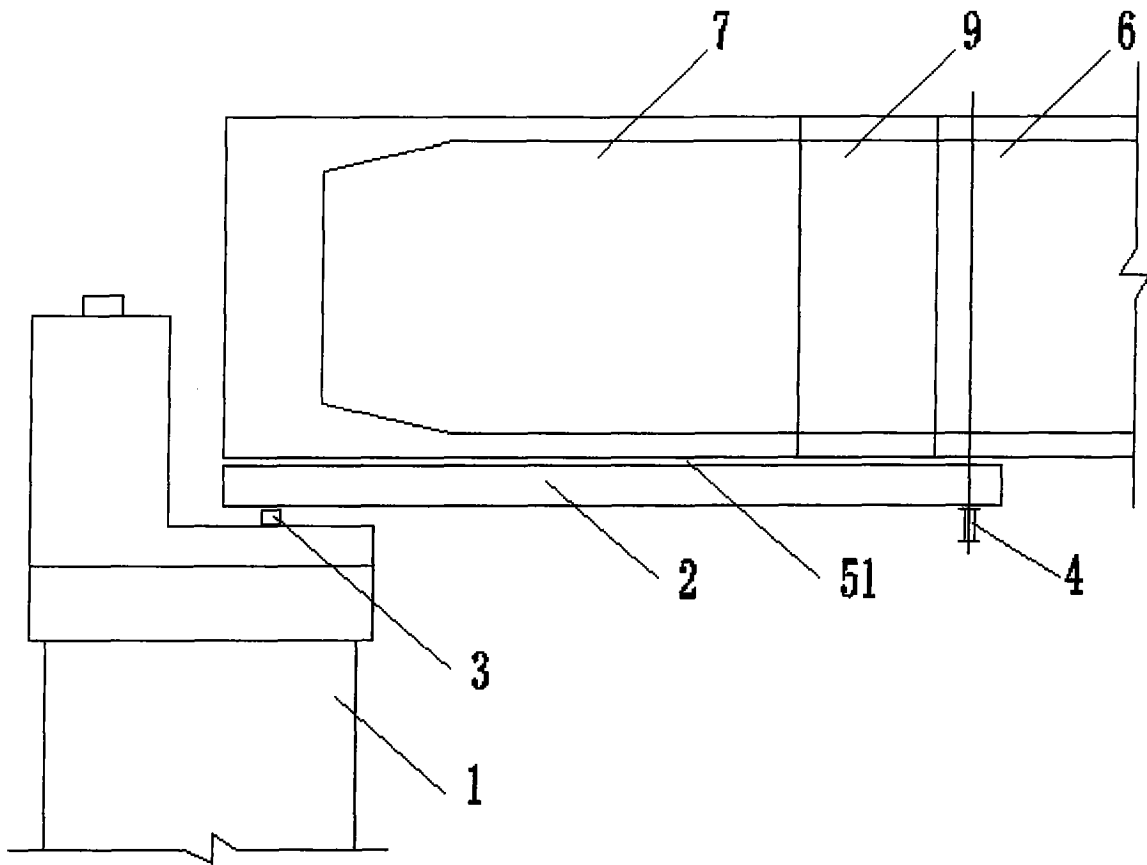


图3

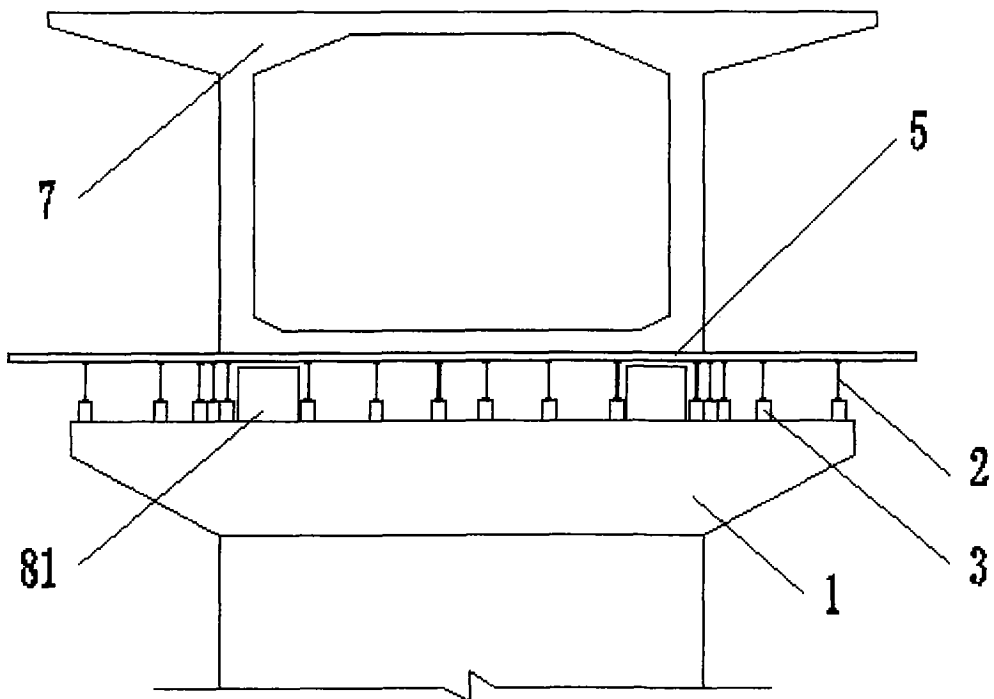


图4

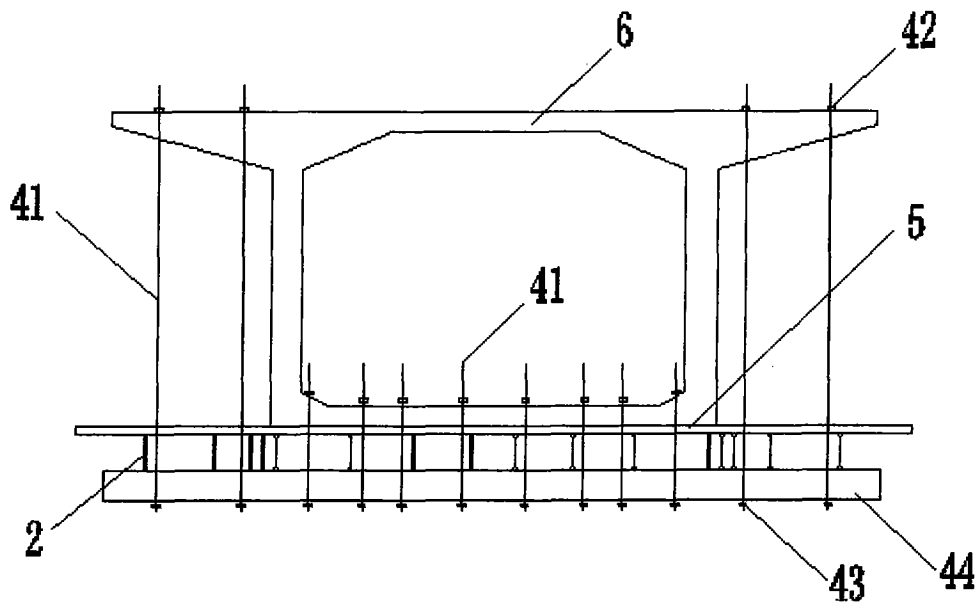


图5