



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220432025 U

(45) 授权公告日 2024. 02. 02

(21) 申请号 202321566927.2

(22) 申请日 2023.06.20

(73) 专利权人 山东港湾建设集团有限公司  
地址 276826 山东省日照市东港区连云港路98号

(72) 发明人 杨洪武 吴豪 徐立山 王立平  
别镇江 王仕坤

(74) 专利代理机构 烟台炳诚专利代理事务所  
(普通合伙) 37258  
专利代理师 张玉翠

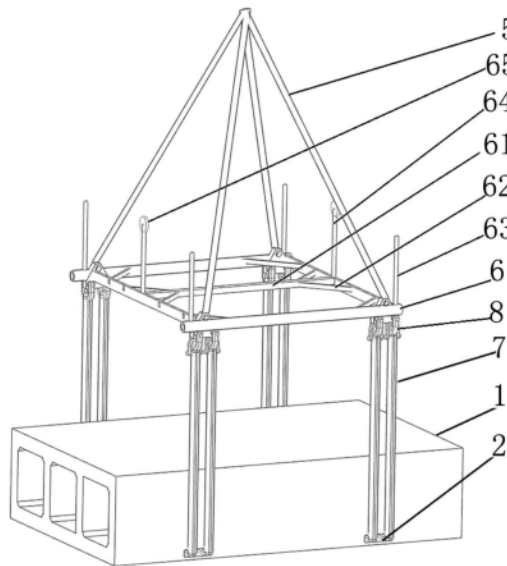
(51) Int. Cl.  
B66C 1/16 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 实用新型名称  
大型箱涵吊装装置

(57) 摘要

大型箱涵吊装装置,涉及箱涵吊装技术领域,特别是涉及一种陆上预制、水上安装的大型箱涵吊装装置。包括箱涵本体和上吊索,所述箱涵本体的底板设置有两个对称的贯穿孔道,下吊索穿过贯穿孔道后固定在吊装架上;所述贯穿孔道位于箱涵本体底板的两层钢筋网片间,贯穿孔道预留出钢筋保护层厚度;所述吊装架的四角顶部设置有上吊索。本实用新型便于大型箱涵吊装,具有操作简单,提高工效,降低成本,同时能够达到箱涵预制可双层或多层叠加,安装无需潜水员水下辅助,安全可靠的积极效果。



1. 一种大型箱涵吊装装置,包括箱涵本体(1)和上吊索(5),其特征是,所述箱涵本体(1)的底板设置有两个对称的贯穿孔道(2),下吊索(7)穿过贯穿孔道(2)后固定在吊装架(6)上;所述贯穿孔道(2)位于箱涵本体(1)底板的两层钢筋网片间,贯穿孔道(2)预留出钢筋保护层厚度;所述吊装架(6)的四角顶部设置有上吊索(5)。

2. 根据权利要求1所述的大型箱涵吊装装置,其特征是,所述吊装架(6)的四角设置有两对粗略定位标杆(63),吊装架(6)的前端和后端均设置有精确定位标杆(64),吊装架(6)底部设置有脱钩双卡环(8);所述精确定位标杆(64)的顶部设置有全站仪棱镜或GPS接收机(65);所述脱钩双卡环(8)上设置有下吊索(7)。

3. 根据权利要求2所述的大型箱涵吊装装置,其特征是,所述吊装架(6)的中间设置有加固杆(61),吊装架(6)的四角和加固杆(61)的两侧均设置有支撑杆(62);所述加固杆(61)的前端和后端均设置有精确定位标杆(64)。

4. 根据权利要求1所述的大型箱涵吊装装置,其特征是,所述箱涵本体(1)底板钢筋绑扎完毕后,底板外壁构造钢筋遇贯穿孔道(2)断开,在靠近外模开孔位置设置吊孔加强钢筋(4)。

5. 根据权利要求4所述的大型箱涵吊装装置,其特征是,所述吊孔加强钢筋(4)包括吊孔U形筋(41)、吊孔直筋(42)、箱涵侧壁直筋(43)和箱涵侧壁纵筋(44),所述吊孔U形筋(41)环绕在贯穿孔道(2)的开孔位置上方,吊孔直筋(42)垂直设置在吊孔U形筋(41)的上方;所述箱涵侧壁直筋(43)垂直吊孔直筋(42)设置在箱涵侧壁上;所述箱涵侧壁纵筋(44)平行吊孔直筋(42)设置在箱涵侧壁上,且箱涵侧壁纵筋(44)与箱涵侧壁直筋(43)互相垂直设置。

## 大型箱涵吊装装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及箱涵吊装技术领域,特别是涉及一种陆上预制、水上安装的大型箱涵吊装装置。

### 背景技术

[0002] 大型箱涵陆上预制完成后,需要吊装至施工现场水域安装。目前,大型预制箱涵的吊装采用箱涵顶部埋设吊环的工艺,由于大型箱涵自身重量较大,单个大型箱涵重量达到460t,而预制箱涵顶部吊环的圆钢直径需要达到12cm以上。同时,制作、安装和加固吊环工艺繁琐,吊环预埋深度不够,需要额外进行钩脚焊于受力筋上、端部加焊钢板、钩脚以上设网状筋及箍筋等一系列加强措施。此外,箱涵顶部吊环的存在导致无法双层或多层预制箱涵,同时箱涵安装时,需潜水员在水下辅助测量定位和摘钩,安全风险大且安装效率低下,使用极其不便。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种大型箱涵吊装装置,以达到便于大型箱涵吊装,操作简单,提高工效,降低成本,同时能够达到箱涵预制可双层或多层叠加,安装无需潜水员水下辅助,安全可靠的目的。

[0004] 本实用新型所提供的大型箱涵吊装装置,包括箱涵本体和上吊索,所述箱涵本体的底板设置有两个对称的贯穿孔道,下吊索穿过贯穿孔道后固定在吊装架上;所述贯穿孔道位于箱涵本体底板的两层钢筋网片间,贯穿孔道预留出钢筋保护层厚度;所述吊装架的四角顶部设置有上吊索。

[0005] 进一步,所述吊装架的四角设置有两对粗略定位标杆,吊装架的前端和后端均设置有精确定位标杆,吊装架底部设置有脱钩双卡环;所述精确定位标杆的顶部设置有全站仪棱镜或GPS接收机;所述脱钩双卡环上设置有下吊索。

[0006] 进一步,所述吊装架的中间设置有加固杆,吊装架的四角和加固杆的两侧均设置有支撑杆;所述加固杆的前端和后端均设置有精确定位标杆。

[0007] 进一步,所述箱涵本体底板钢筋绑扎完毕后,底板外壁构造钢筋遇贯穿孔道断开,在靠近外模开孔位置设置吊孔加强钢筋。

[0008] 进一步,所述吊孔加强钢筋包括吊孔U形筋、吊孔直筋、箱涵侧壁直筋和箱涵侧壁纵筋,所述吊孔U形筋环绕在贯穿孔道的开孔位置上方,吊孔直筋垂直设置在吊孔U形筋的上方;所述箱涵侧壁直筋垂直吊孔直筋设置在箱涵侧壁上;所述箱涵侧壁纵筋平行吊孔直筋设置在箱涵侧壁上,且箱涵侧壁纵筋与箱涵侧壁直筋互相垂直设置。

[0009] 本实用新型所提供的大型箱涵吊装装置,吊装架的四角设置有上吊索,上吊索悬挂于起重船的主吊钩上。箱涵本体的底板设置有两个对称的贯穿孔道,使用起重船卷扬机将下吊索穿过贯穿孔道后固定在吊装架上。起重船将箱涵本体起吊离岸,驶向待安装水域。到达安装水域,箱涵本体入水后,起重船提起吊钩,下吊索从贯穿孔道抽出,即完成摘钩。

[0010] 本实用新型无需起重船吊顶法的箱涵顶部吊环,其利用起重船卷扬机实现下吊索快速贯穿穿孔道,定位装置始终在水面之上,起重船提钩,下吊索经由贯穿孔道抽出,首次实现无需潜水员水下测量定位和摘钩作业,水上摘钩即可自动脱钩,操作简单,提高了施工效率,降低了安全风险。同时,本实用新型通过贯穿孔道,替代了箱涵本体顶部吊环,能够实现双层或多层预制箱涵,而且工艺简单,降低了施工成本。因此,本实用新型便于大型箱涵吊装,具有操作简单,提高工效,降低成本,同时能够达到箱涵预制可双层或多层叠加,安装无需潜水员水下辅助,安全可靠的积极效果。

### 附图说明

- [0011] 附图部分公开了本实用新型具体实施例,其中,
- [0012] 图1是本实用新型的结构示意图;
- [0013] 图2是本实用新型的吊孔加强钢筋的结构示意图;
- [0014] 图3是本实用新型的吊孔加强钢筋的结构侧视图;
- [0015] 图4是本实用新型的箱涵本体钢筋及吊孔加强钢筋应力设计验算图;
- [0016] 图5是本实用新型的箱涵本体起吊状态混凝土应力设计验算图;
- [0017] 图6是本实用新型的箱涵本体起吊状态混凝土变形设计验算图;
- [0018] 图7是本实用新型的使用状态图;
- [0019] 附图标记:1、箱涵本体;2、贯穿孔道;4、吊孔加强钢筋;41、吊孔U形筋;42、吊孔直筋;43、箱涵侧壁直筋;44、箱涵侧壁纵筋;5、上吊索;6、吊装架;61、加固杆;62、支撑杆;63、粗略定位标杆;64、精确定位标杆;65、全站仪棱镜或GPS接收机;7、下吊索;8、脱钩双卡环;9、起重船。

### 具体实施方式

[0020] 如图1-3所示,本实用新型所提供的大型箱涵吊装装置,包括箱涵本体1和上吊索5,箱涵本体1的底板设置有两个对称的贯穿孔道2,下吊索7穿过贯穿孔道2后固定在吊装架6上;贯穿孔道2位于箱涵本体1底板的两层钢筋网片间,贯穿孔道2的中心水平方向与箱涵本体1两端的距离为四分之一箱涵本体1的长度;贯穿孔道2的两端为半圆形,贯穿孔道2距离箱涵本体1底板钢筋50mm,即预留出钢筋保护层厚度;吊装架6的四角顶部设置有上吊索5。

[0021] 实施例1:

[0022] 如图7所示,本实用新型在使用时,首先,将吊装架6定位于箱涵本体1的正上方,使用起重船卷扬机将下吊索7穿过贯穿孔道2,起重船9的副钩提升下吊索7至吊装架6上。然后,起重船9将箱涵本体1起吊离岸,驶向待安装水域。最后,到达安装水域,箱涵本体1入水后,起重船提起吊钩,下吊索7从贯穿孔道2抽出,即完成摘钩。

[0023] 上述的吊装架6的四角设置有两对粗略定位标杆63,吊装架6的前端和后端均设置有精确定位标杆64,吊装架6底部设置有脱钩双卡环8;精确定位标杆64的顶部设置有全站仪棱镜或GPS接收机65;脱钩双卡环8上设置有下吊索7,脱钩双卡环8与下吊索7连接。起重船9吊装箱涵本体1到达安装水域后,起重船9缓慢掂钩至箱涵本体1入水,直至两对粗略定位标杆63与起重船9指挥人员视线基本平齐,起重船9指挥人员通过粗略定位标杆63进行粗

定位,以快速将箱涵本体1移至待安装位置,粗略定位标杆63的外侧包覆发光帖,以利于夜间粗定位;随后观测精确定位标杆3顶部的全站仪棱镜或GPS接收机65,指挥细调,细调完毕,满足要求后掂钩坐底。人工水上解离脱钩双卡环8的下卡环销轴,起重船提起吊钩,即可将下吊索7从贯穿孔道2抽出,即完成摘钩。

[0024] 上述的吊装架6的中间设置有加固杆61,吊装架6的四角和加固杆61的两侧均设置有支撑杆62;加固杆61的前端和后端均设置有精确定位标杆64。加固杆61和支撑杆62可以加强吊装架6的支撑力和稳定性,便于起重船9通过吊装架6起吊出运安装,提高安全性。

[0025] 上述的箱涵本体1底板钢筋绑扎完毕后,底板外壁构造钢筋遇贯穿孔道2断开,并预留保护层厚度50mm;同时,在靠近外模开孔位置设置吊孔加强钢筋4,吊孔加强钢筋4包括吊孔U形筋41、吊孔直筋42、箱涵侧壁直筋43和箱涵侧壁纵筋44,吊孔U形筋41环绕在贯穿孔道2的开孔位置上方,吊孔直筋42垂直设置在吊孔U形筋41的上方;箱涵侧壁直筋43垂直吊孔直筋42设置在箱涵侧壁上;箱涵侧壁纵筋44平行吊孔直筋42设置在箱涵侧壁上,且箱涵侧壁纵筋44与箱涵侧壁直筋43互相垂直设置。具体实施时,吊孔加强钢筋4根据箱涵本体1的重量和尺寸设置,以460t三孔箱涵为例,吊孔U形筋41为U形筋,采用直径22mm的肋钢,总长1800mm,高200mm;吊孔直筋42为直筋,采用直径18mm的肋钢,长度为1080mm;箱涵侧壁直筋43为直筋,采用直径22mm的肋钢,长度为1800mm。箱涵侧壁纵筋44为直筋,采用直径18mm的肋钢,长度540mm;如图4-6所示,吊孔加强钢筋4经钢筋建模、计算钢筋应力满足吊装要求。

[0026] 实施例2:

[0027] 如图7所示,本实用新型在使用时,首先,挂钩流程:700t起重船9垂直箱涵本体1预制场岸线驻位,上吊索5悬挂于起重船9的主吊钩上,吊装架6定位于箱涵本体1的正上方,以细钢丝绳作为引绳,细钢丝绳一端连接下吊索7,细钢丝绳另一端穿过吊装孔与起重船9卷扬机连接,启动卷扬机,起重船卷扬机将下吊索7穿过贯穿孔道2,起重船9的副钩提升下吊索7至脱钩双卡环8并悬挂在脱钩双卡环8上,进行挂钩;

[0028] 然后,起吊运输:起重船9缓慢加载,至离地0.5m观察吊装架6、上吊索5和下吊索7是否正常,随后起重船9起锚,起重船9将箱涵本体1起吊离岸,驶向待安装水域;

[0029] 再后,水上对接:到达安装水域后,起重船9缓慢掂钩至箱涵本体1从海平面入水,直至两对粗略定位标杆63与起重船9指挥人员视线基本平齐,起重船9指挥人员通过粗略定位标杆63进行粗定位,以快速将箱涵本体1移至待安装位置,粗略定位标杆63的外侧包覆发光帖,以利于夜间粗定位;随后观测精确定位标杆3顶部的全站仪棱镜或GPS接收机65,指挥细调,细调完毕,满足要求后掂钩坐底;

[0030] 最后,自动脱钩:人工水上解离脱钩双卡环8的下卡环销轴,起重船提起吊钩,即可将下吊索7从贯穿孔道2抽出,即完成摘钩。

[0031] 以承建的福建石狮鸿山热电厂二期2×1000MW超临界燃煤发电机组工程排水口外移工程为例,本工程共预制大型排水箱涵36个,考虑水文和气象条件情况下,采用常规工艺施工箱涵出运安装效率为1个/天,应用本实用新型,箱涵出运安装效率提高为3个/天,施工工期提前24天,单个大型箱涵吊装流程由常规工艺的5h-7h缩短至3.6h,实现了高效、安全、低成本的预期目标。

[0032] 在承建的福建石狮鸿山热电厂二期2×1000MW超临界燃煤发电机组工程排水口外

移工程中,优质高效的完成了36个大型预制箱涵的起吊出运安装工作,经济效益计算以福建石狮鸿山热电厂二期2×1000MW超临界燃煤发电机组工程排水口外移工程为例,应用本实用新型与起重船吊顶法相比,施工成本对比如下:

[0033] 成本对比计算表

工艺	序号	成本项目	单位	数量	单价(元)	合价(元)
吊 顶 法	1	上吊索(160t, 15m)	根	4	18000	72000
	2	下吊索(80t, 25m)	根	4	33000	132000
	3	卡环(150t)	个	4	4500	18000
	4	卡环(85t)	个	8	2150	17200
	5	吊架加工制作	t	10	7500	75000
	6	吊环(Φ120)	根	144	4480	645120
	7	吊环钢板、网状筋及箍筋	t	1.8	4500	8100
	8	起重船组增加艘班费用	d	24	45000	1080000
	9	人工费增加费用	工日	360	200	72000
			合计			
本 实 用 新 型 技 术	1	上吊索(160t, 15m)	根	4	18000	72000
	2	下吊索(80t, 25m)	根	4	33000	132000
	3	卡环(150t)	个	4	4500	18000
	4	卡环(85t)	个	12	2150	25800
	5	吊装架加工制作	t	10	7500	75000
	6	吊孔加强钢筋	t	14	4500	63000
	7	贯穿成孔装置	套	6	4000	24000
			合计			

[0035] 综合以上分析计算,在福建石狮鸿山热电厂二期2×1000MW超临界燃煤发电机组工程排水口外移工程中,节约施工成本:2119420元-409800元=1709620元,产生了良好的经济效益。

[0036] 本实用新型无需用起重船吊顶法的箱涵顶部吊环,其利用起重船卷扬机实现下吊索7快速贯穿穿孔道2,定位装置始终在水面之上,起重船提钩,下吊索经由贯穿孔道抽出,

首次实现无需潜水员水下测量定位和摘钩作业,水上摘钩即可自动脱钩,操作简单,提高了施工效率,降低了安全风险。同时,本实用新型通过贯穿孔道,替代了箱涵本体顶部吊环,能够实现双层或多层预制箱涵,而且工艺简单,降低了施工成本。

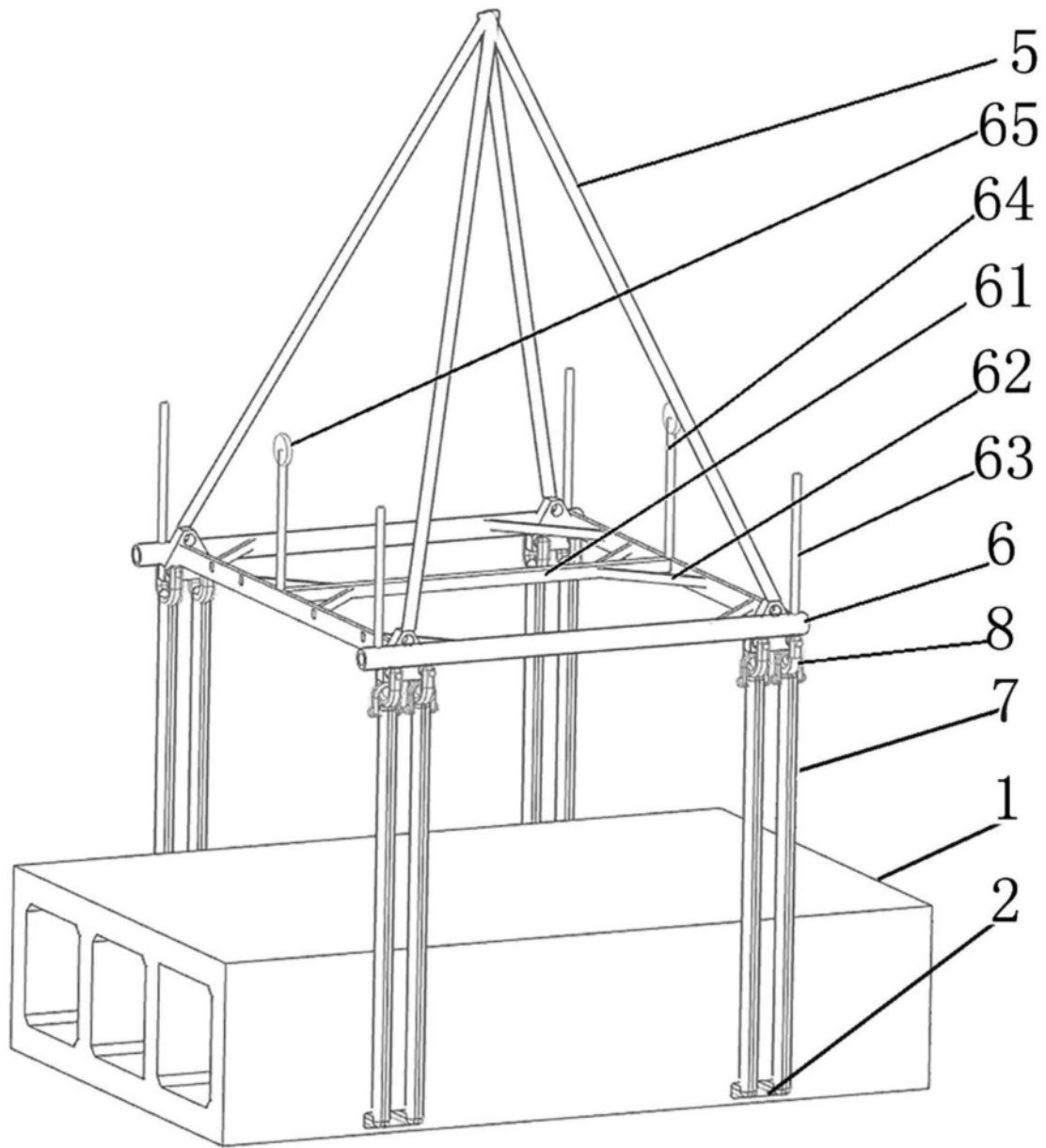


图1

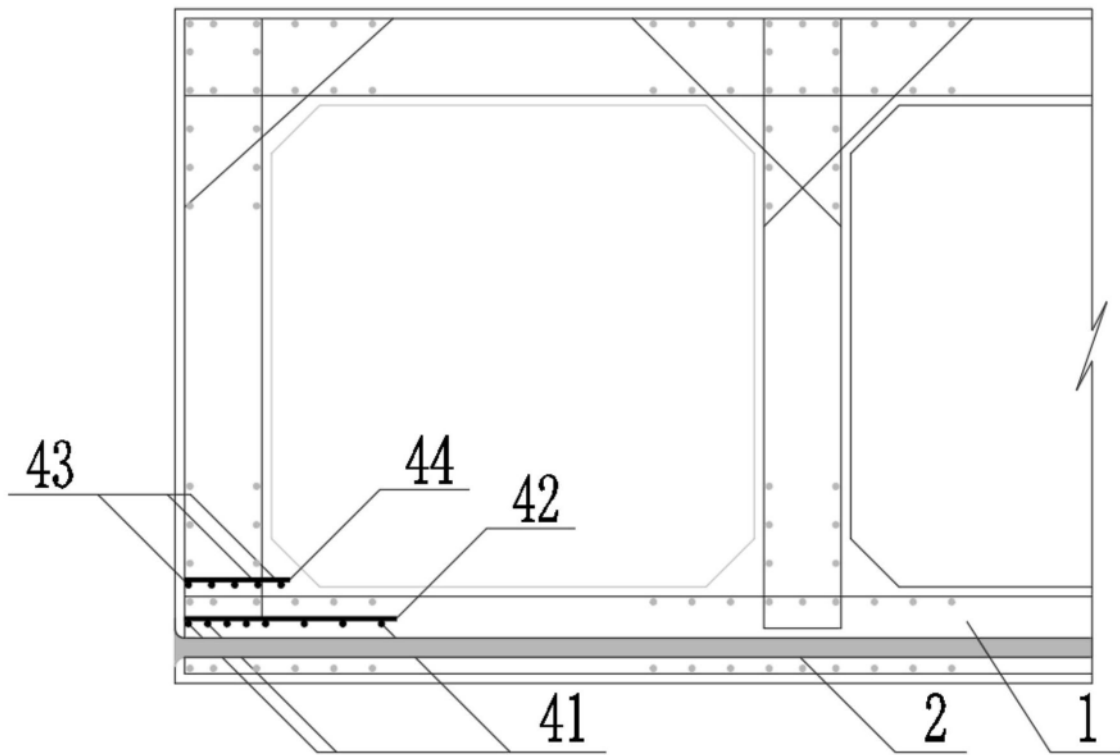


图2

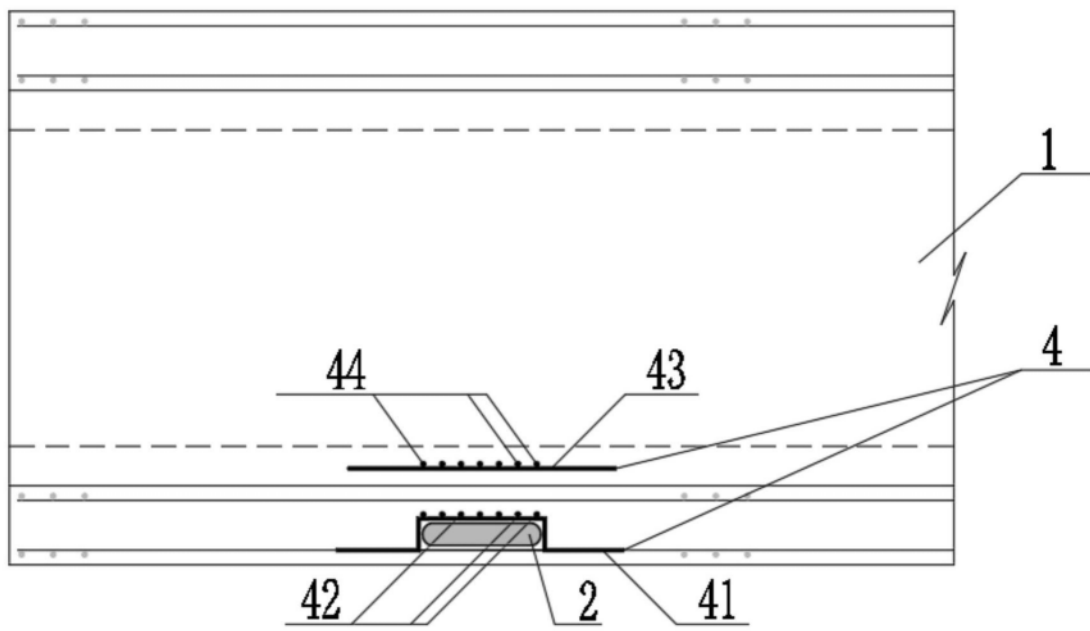


图3

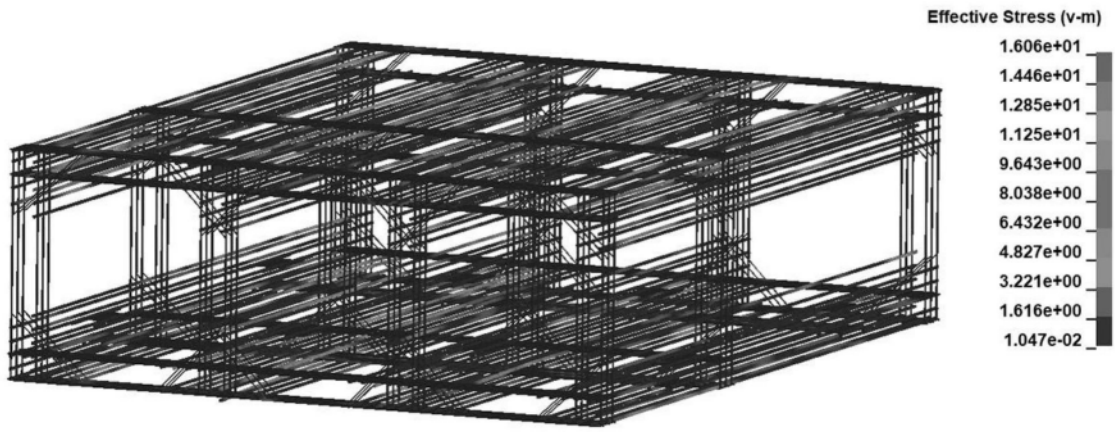


图4

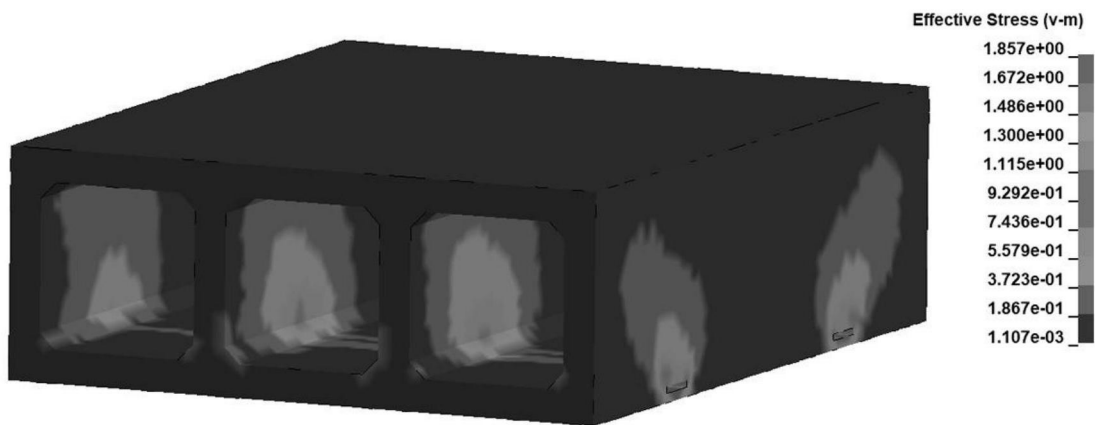


图5

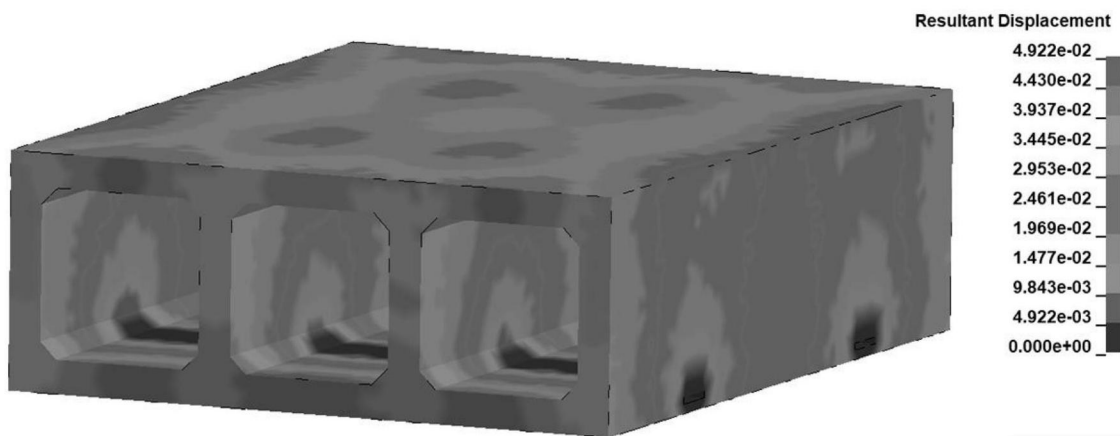


图6

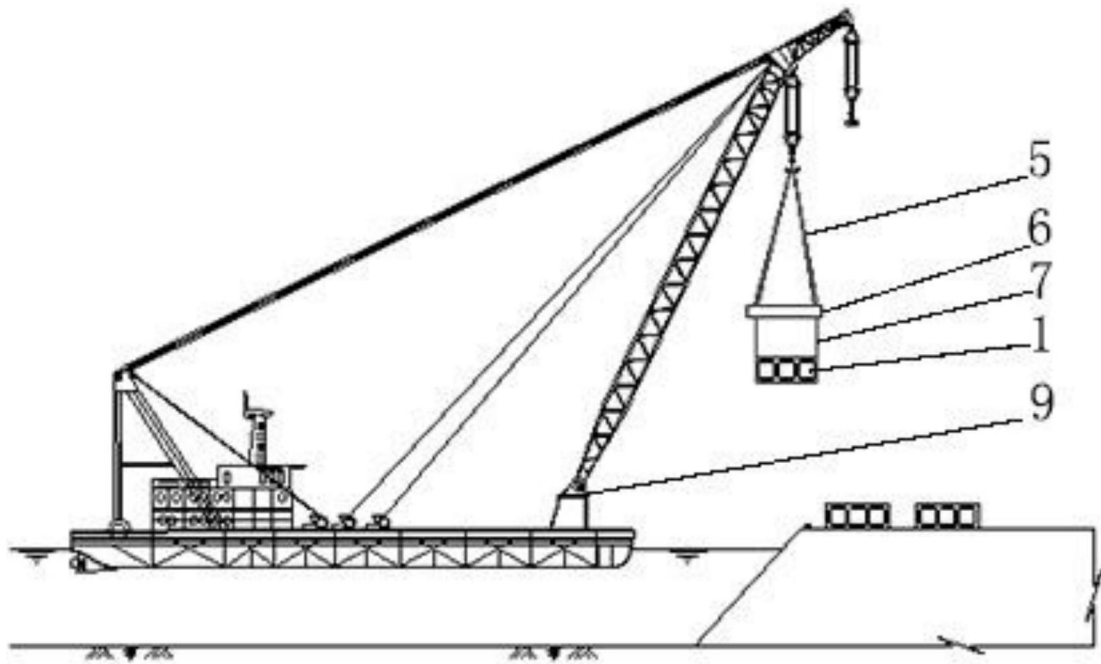


图7