



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209114299 U

(45)授权公告日 2019.07.16

(21)申请号 201821455124.9

(22)申请日 2018.09.05

(73)专利权人 广州市城市规划勘测设计研究院

地址 510060 广东省广州市越秀区建设大
马路10号

(72)发明人 孙全利

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限

公司 44202

代理人 黄华莲 郝传鑫

(51) Int. Cl.

E01D 2/04(2006.01)

E01D 21/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

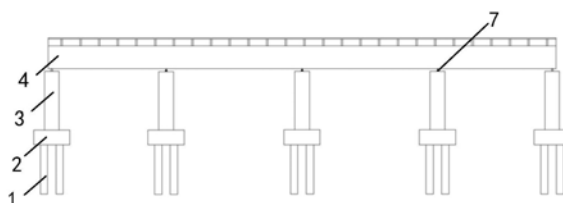
权利要求书1页 说明书11页 附图7页

(54)实用新型名称

一种单箱多室箱梁桥

(57)摘要

本实用新型提供了一种单箱多室箱梁桥,包括下部结构、单箱多室箱梁、桥面现浇层、横向预应力钢束、第一纵向预应力钢束和第二纵向预应力钢束,单箱多室箱梁包括两个预制边梁和位于两个预制边梁之间的多个互相连接的预制中梁,工字梁结构的预制边梁和预制中梁能降低吊装施工中对起吊设备的要求和降低了单箱多室箱梁桥的施工成本;第一纵向预应力钢束和第二纵向预应力钢束分别改善预制边梁和预制中梁的中部和下部的受力状态;预制边梁和预制中梁为预制件,具有混凝土质量高、外观美观和重量较轻的特点;第一横向预应力钢束和第二横向预应力钢束能有效加强预制边梁与预制中梁之间的横向联系和相邻的预制中梁之间的横向联系。



1. 一种单箱多室箱梁桥,其特征在于,包括下部结构、单箱多室箱梁和桥面现浇层,所述单箱多室箱梁通过永久支座与所述下部结构的顶端连接;

所述单箱多室箱梁包括两个预制边梁和多个位于两个所述预制边梁之间的互相连接的预制中梁,相邻的所述预制中梁之间通过横向连接结构连接,每个所述预制边梁的一端分别与其靠近的所述预制中梁的一端通过所述横向连接结构连接;

所述预制边梁和所述预制中梁为工字梁结构,所述预制边梁的中部和底部沿纵向方向的两端分别连接有第一纵向预应力钢束,所述预制中梁的中部和底部沿纵向方向的两端分别连接有第二纵向预应力钢束,所述单箱多室箱梁的顶部和底部沿横向方向的两端分别连接有第一横向预应力钢束和第二横向预应力钢束。

2. 如权利要求1所述的单箱多室箱梁桥,其特征在于,所述预制边梁由第一上翼缘板、第一下翼缘板和第一腹板组成工字梁结构,所述第一腹板的顶端和底端分别与所述第一上翼缘板和所述第一下翼缘板连接,所述第一下翼缘板和所述第一腹板沿纵向方向的两端设有第一纵向预应力钢束;

所述预制中梁由第二上翼缘板、第二下翼缘板和第二腹板组成工字梁结构,所述第二腹板的顶端和底端分别与所述第二上翼缘板和所述第二下翼缘板连接,所述第二下翼缘板和所述第二腹板沿纵向方向的两端设有第二纵向预应力钢束;

所述第一上翼缘板和所述第二上翼缘板沿横向方向的两端设有第一横向预应力钢束,所述第一下翼缘板和所述第二下翼缘板沿横向方向的两端设有第二横向预应力钢束。

3. 如权利要求2所述的单箱多室箱梁桥,其特征在于,当桥梁为直线等宽桥梁时,所述第一上翼缘板沿纵向方向上的宽度设为等宽,所述第一下翼缘板沿纵向方向上的宽度设为等宽;

所述第二上翼缘板沿纵向方向上的宽度设为等宽,所述第二下翼缘板沿纵向方向上的宽度设为等宽。

4. 如权利要求2所述的单箱多室箱梁桥,其特征在于,当桥梁为变宽桥梁时,所述第二上翼缘板沿纵向方向上的宽度设为变宽,所述第二下翼缘板沿纵向方向上的宽度设为变宽。

5. 如权利要求2所述的单箱多室箱梁桥,其特征在于,当桥梁为具有一定曲率半径的曲线桥梁时,所述第一上翼缘板的外侧翼缘为弧线形。

6. 如权利要求2所述的单箱多室箱梁桥,其特征在于,所述第一下翼缘板包括第一端和与所述第一端相对设置的第二端,所述第一端呈马蹄形。

7. 如权利要求6所述的单箱多室箱梁桥,其特征在于,所述第一端向外延伸20~50cm。

8. 如权利要求2所述的单箱多室箱梁桥,其特征在于,所述横向连接结构为湿接缝,所述第一上翼缘板和与所述第一上翼缘板相邻的所述第二上翼缘板通过所述湿接缝连接,所述第一下翼缘板和与所述第一下翼缘板相邻的所述第二下翼缘板通过所述湿接缝连接,相邻的所述第二上翼缘板之间通过所述湿接缝连接,相邻的所述第二下翼缘板之间通过所述湿接缝连接。

一种单箱多室箱梁桥

技术领域

[0001] 本实用新型涉及建筑施工工程领域,尤其涉及一种单箱多室箱梁桥。

背景技术

[0002] 箱梁结构因其视觉简洁,梁高比其他型式桥梁较矮,在桥梁建设中具有一定的优势,因此,箱梁桥在公路桥、市政桥和铁路桥梁建设中应用较为广泛,现有技术中箱梁主要分为预制箱梁和现浇箱梁,预制箱梁在独立场地预制并结合架桥机或吊装设备在下部工程完成后进行架设,预制箱梁多为单箱单室的小箱梁结构;现浇箱梁为工程现场立模绑扎钢筋并浇筑混凝土,可采用单箱单室箱梁,亦可采用单箱多室箱梁型式。但是现有技术中,预制箱梁结构和现浇箱梁结构均存在不同方面的缺点、局限性或不足之处,其具体表现如下:

[0003] A、预制箱梁:

[0004] (1) 因预制箱梁的施工工艺要求较高且为闭口断面结构,其腹板和下翼缘板的混凝土浇筑质量难以保障,当管理与施工控制不到位时,易出现沿钢束的纵向裂缝或蜂窝麻面。

[0005] (2) 预制小箱梁内空间较狭小,混凝土一次浇注以及内模拆除相对麻烦,箱内混凝土质量不便于检验。

[0006] (3) 相对同等跨径的空心板、T梁而言,预制小箱梁吊装重量较大,如40m 跨径的预制小箱梁吊装重量约达170吨。

[0007] B、现浇箱梁结构:

[0008] (1) 由于受钢束张拉空间和单端允许张拉长度的影响,对现浇预应力钢筋混凝土连续箱梁桥而言,其钢束张拉和分段施工问题较难解决,且一直困扰着桥梁工作者。

[0009] (2) 现浇箱梁施工时需搭设满堂支架,当桥梁跨越河涌时支架对河道行洪有不利影响;当桥梁跨越道路时对现状交通有一定限制,特别是在市政工程中,满堂支架施工对交通的影响更大。

[0010] (3) 现浇箱梁施工,需在支架预压完成后,现场立模绑扎钢筋并浇筑混凝土,并需要一定的养护期方能进行预应力张拉,其工期比预制梁较长,在工期紧张的工程中,其施工方案限制了工程进度。

实用新型内容

[0011] 基于此,本实用新型的目的在于提供一种单箱多室箱梁桥,以提供一种质量好、强度高、便于组装和施工方便的单箱多室箱梁桥。

[0012] 本实用新型的技术方案为:一种单箱多室箱梁桥,其包括下部结构、单箱多室箱梁和桥面现浇层,所述单箱多室箱梁通过永久支座与所述下部结构的顶端连接;

[0013] 所述单箱多室箱梁包括两个预制边梁和多个位于两个所述预制边梁之间的互相连接的预制中梁,相邻的所述预制中梁之间通过横向连接结构连接,每个所述预制边梁的

一端分别与其靠近的所述预制中梁的一端通过所述横向连接结构连接；

[0014] 所述预制边梁和所述预制中梁为工字梁结构，所述预制边梁的中部和底部沿纵向方向的两端分别连接有第一纵向预应力钢束，所述预制中梁的中部和底部沿纵向方向的两端分别连接有第二纵向预应力钢束，所述单箱多室箱梁的顶部和底部沿横向方向的两端分别连接有第一横向预应力钢束和第二横向预应力钢束。

[0015] 可选的，所述预制边梁由第一上翼缘板、第一下翼缘板和第一腹板组成工字梁结构，所述第一腹板的顶端和底端分别与所述第一上翼缘板和所述第一下翼缘板连接，所述第一下翼缘板和所述第一腹板沿纵向方向的两端设有第一纵向预应力钢束；

[0016] 所述预制中梁由第二上翼缘板、第二下翼缘板和第二腹板组成工字梁结构，所述第二腹板的顶端和底端分别与所述第二上翼缘板和所述第二下翼缘板连接，所述第二下翼缘板和所述第二腹板沿纵向方向的两端设有第二纵向预应力钢束；

[0017] 所述第一上翼缘板和所述第二上翼缘板沿横向方向的两端设有第一横向预应力钢束，所述第一下翼缘板和所述第二下翼缘板沿横向方向的两端设有第二横向预应力钢束。

[0018] 可选的，当桥梁为直线等宽桥梁时，所述第一上翼缘板沿纵向方向上的宽度设为等宽，所述第一下翼缘板沿纵向方向上的宽度设为等宽；

[0019] 所述第二上翼缘板沿纵向方向上的宽度设为等宽，所述第二下翼缘板沿纵向方向上的宽度设为等宽。

[0020] 可选的，当桥梁为变宽桥梁时，所述第二上翼缘板沿纵向方向上的宽度设为变宽，所述第二下翼缘板沿纵向方向上的宽度设为变宽。

[0021] 可选的，当所述桥梁为具有一定曲率半径的曲线桥梁时，所述第一上翼缘板的外侧翼缘为弧线形。

[0022] 可选的，所述第一下翼缘板包括第一端和与所述第一端相对设置的第二端，所述第一端呈马蹄形。

[0023] 可选的，所述第一端向外延伸20~50cm。

[0024] 可选的，所述横向连接结构为湿接缝，所述第一上翼缘板和与所述第一上翼缘板相邻的第二上翼缘板通过所述湿接缝连接，所述第一下翼缘板和与所述第一下翼缘板相邻的第二下翼缘板通过所述湿接缝连接，相邻的第二上翼缘板之间通过所述湿接缝连接，相邻的第二下翼缘板之间通过所述湿接缝连接。

[0025] 为了达到相同的目的，本实用新型还提供一种单箱多室箱梁桥的施工方法，

[0026] 当桥梁设计为多跨简支梁桥时，包括以下步骤：

[0027] S1、在工程场地进行桩基、承台、桥墩和盖梁的施工，同时在预制场中进行所述预制边梁和预制中梁的制作；

[0028] S2、在盖梁上安装多个与所述预制边梁和所述预制中梁相对应的临时支座，并且在所述临时支座的两侧安装临时支撑；

[0029] S3、将所述预制边梁和所述预制中梁吊装至所述临时支座和所述临时支撑上；

[0030] S4、施工所述横向连接结构，并且同时安装所述永久支座；

[0031] S5、所述第一横向预应力钢束穿入所述第一上翼缘板和所述第二下翼缘板，所述第二横向预应力钢束穿入所述第一下翼缘板和所述第二下翼缘板，并且对所述第一横向预

应力钢束和所述第二横向预应力钢束进行张拉,接着拆除所述临时支撑;

[0032] S6、浇注桥面现浇层混凝土,从而在所述预制边梁和所述预制中梁顶端形成所述桥面现浇层;

[0033] S7、拆除所述临时支座;

[0034] S8、施工桥面铺装及附属设施;

[0035] S9、运营通车;

[0036] 当桥梁设计为连续梁结构时,包括以下步骤:

[0037] S1、在工程场地进行桩基、承台、桥墩和盖梁的施工,同时在预制场中进行所述预制边梁和预制中梁的制作,其中,在所述第一上翼缘板和所述第二上翼缘板安装负弯矩波纹管;

[0038] S2、在盖梁上安装多个与所述预制边梁和所述预制中梁相对应的临时支座,并且在临时支座的两侧安装临时支撑;

[0039] S3、将所述预制边梁和所述预制中梁吊装至所述临时支座和所述临时支撑上;

[0040] S4、施工所述横向连接结构,并且同时安装所述永久支座;

[0041] S5、所述第一横向预应力钢束穿入所述第一上翼缘板和所述第二下翼缘板,所述第二横向预应力钢束穿入所述第一下翼缘板和所述第二下翼缘板,并且对所述第一横向预应力钢束和所述第二横向预应力钢束进行张拉,接着拆除所述临时支撑;

[0042] S6、浇注相邻两跨之间的墩顶现浇连续段混凝土,从而完成体系转换;

[0043] S7、将负弯矩钢束穿入所述负弯矩波纹管中,并且对所述负弯矩钢束进行张拉;

[0044] S8、浇注桥面现浇层混凝土,从而在所述预制边梁和所述预制中梁顶端形成所述桥面现浇层;

[0045] S9、拆除所述临时支座;

[0046] S10、施工桥面铺装及附属设施;

[0047] S101、运营通车。

[0048] 可选的,当桥梁设计为多跨简支梁桥时,所述步骤S1中,包括以下步骤:

[0049] S11、根据桥梁跨径、荷载等级和桥梁宽度等设计参数进行桥梁结构计算分析,确定每个所述单箱多室箱梁的结构尺寸,进而确定预制中梁和预制边梁的结构尺寸,以及确定所述预应力钢束的布置;

[0050] S12、建设预制场和台座;

[0051] S13、在所述台座上进行所述预制边梁底模和所述预制中梁底模的安装和铺设;

[0052] S14、在所述预制边梁底模和所述预制中梁底模上分别绑扎组成所述预制边梁的钢筋骨架和所述预制中梁的钢筋骨架,并且在组成所述预制边梁的钢筋骨架和所述预制中梁的钢筋骨架中预埋横向连接结构;

[0053] S15、在组成所述预制边梁的钢筋骨架和所述预制中梁的钢筋骨架中安装纵向波纹管和横向波纹管,其中,在所述预制边梁的钢筋骨架中安装第一横向波纹管,在所述预制中梁的钢筋骨架中安装第二横向波纹管;

[0054] S16、在所述台座上进行预制边梁侧模、预制边梁端模、预制中梁侧模和预制中梁端模的安装;

[0055] S17、向所述预制边梁侧模、所述预制边梁端模和所述预制边梁底模形成的第一浇

注槽内的钢筋骨架中浇注混凝土；向所述预制中梁侧模、所述预制中梁端模和所述预制中梁底模形成的第二浇注槽内的钢筋骨架中浇注混凝土；最后检查各个所述横向连接结构的位置；

[0056] S18、浇注完成后的所述预制边梁和所述预制中梁进行养护，养护时间大于7天后，且组成所述预制边梁的混凝土和所述预制中梁的混凝土的强度和弹性模型达到设计值的85%后，拆除所述预制边梁侧模、所述预制边梁端模、所述预制中梁侧模和所述预制中梁端模；

[0057] S19、将所述第一纵向预应力钢束穿入设于所述预制边梁的纵向波纹管，将所述第二纵向预应力钢束穿入所述预制中梁的纵向波纹管，待所述第一纵向预应力钢束和所述第二纵向预应力钢束穿束完成后，对所述第一纵向预应力钢束和所述第二纵向预应力钢束进行张拉；

[0058] S110、进行孔道压浆和封锚养护；

[0059] 当桥梁设计为连续梁桥时，所述步骤S1中，包括以下步骤：

[0060] S11、根据桥梁跨径、荷载等级和桥梁宽度等设计参数进行桥梁结构计算分析，确定每个所述单箱多室箱梁的结构尺寸，进而确定预制中梁和预制边梁的结构尺寸，以及确定所述预应力钢束的布置；

[0061] S12、建设预制场和台座；

[0062] S13、在所述台座上进行所述预制边梁底模和所述预制中梁底模的安装和铺设；

[0063] S14、在所述预制边梁底模和所述预制中梁底模上分别绑扎组成所述预制边梁的钢筋骨架和所述预制中梁的钢筋骨架，并且在组成所述预制边梁的钢筋骨架和所述预制中梁的钢筋骨架中预埋横向连接结构；

[0064] S15、在组成所述预制边梁的钢筋骨架和所述预制中梁的钢筋骨架安装纵向波纹管、横向波纹管和负弯矩钢束波纹管，其中，在所述预制边梁的钢筋骨架中安装第一横向波纹管，在所述预制中梁的钢筋骨架中安装第二横向波纹管；

[0065] S16、在所述台座上进行所述预制边梁侧模、所述预制边梁端模、所述预制中梁侧模和所述预制中梁端模的安装；

[0066] S17、向所述预制边梁侧模、所述预制边梁端模和所述预制边梁底模形成的第一浇注槽内的钢筋骨架中浇注混凝土；向所述预制中梁侧模、所述预制中梁端模和所述预制中梁底模形成的第二浇注槽内的钢筋骨架中浇注混凝土；最后检查各个所述横向连接结构的位置；

[0067] S18、浇注完成后的所述预制边梁和所述预制中梁进行养护，养护时间大于7天后，且组成所述预制边梁的混凝土和所述预制中梁的混凝土的强度和弹性模型达到设计值的85%后，拆除所述预制边梁侧模、所述预制边梁端模、所述预制中梁侧模和所述预制中梁端模；

[0068] S19、将所述第一纵向预应力钢束穿入所述预制边梁的纵向波纹管，将所述第二纵向预应力钢束穿入所述预制中梁的纵向波纹管，待所述第一纵向预应力钢束和所述第二纵向预应力钢束穿束完成后，对所述第一纵向预应力钢束和所述第二纵向预应力钢束进行张拉；

[0069] S110、进行孔道压浆和封锚养护。

[0070] 实施本实用新型实施例,具有如下有益效果:

[0071] 本实用新型的单箱多室箱梁桥,具有如下优点:

[0072] (1) 本实用新型的单箱多室箱梁包括两个预制边梁和多个互相连接的预制中梁,预制边梁和预制中梁为预制件,具有混凝土质量高、外观美观和重量较轻的特点,在单箱多室箱梁与桥墩的施工过程中,整个施工过程具有环保的特点;

[0073] (2) 本实用新型的预制边梁和预制中梁为工字梁结构,在对预制边梁和预制中梁的制作过程中,不用安装和拆除内模,整个预制过程具有便于施工和检验浇注完成后的混凝土的质量的特点;

[0074] (3) 本实用新型的预制边梁和预制中梁为工字梁结构,相较于同等跨径和梁宽的预制件中,预制边梁和预制中梁的重量更轻,从而降低吊装施工中对起吊设备的要求和降低了单箱多室箱梁桥的施工成本;

[0075] (4) 本实用新型的第一纵向预应力钢束能对预制边梁施加纵向压力,从而有效改善预制边梁的中部和下部的受力状态,第二纵向预应力钢束能对预制中梁施加纵向压力,从而有效改善预制中梁的中部和下部的受力状态;

[0076] (5) 本实用新型的第一横向预应力钢束和第二横向预应力钢束不仅能有效加强预制边梁与预制中梁之间的横向联系和相邻的预制中梁之间的横向联系,而且能有效改善预制边梁的外缘的受力状态。

[0077] 本实用新型的单箱多室箱梁桥的施工方法,具有如下特点:

[0078] (1) 本实用新型的单箱多室箱梁桥采用的施工方法为预制吊装施工,预制边梁和预制中梁先在预制场中制作好,且预制边梁和预制中梁采用的是标准化、工厂化和快速化的大批量方式进行生产施工,因此,本实用新型的施工方法不仅可以加快施工进度,而且避免大规模满堂支架和模板的安装与拆卸,更进一步的是,能很好的改善施工环境,降低对施工现场周边环境的影响,具有很好的社会效益;

[0079] (2) 本实用新型的单箱多室箱梁桥的施工方法不仅适用于桥梁结构为多跨简支梁结构,而且还适用于桥梁结构为连续梁结构,具有使用范围广的特点;

[0080] (3) 本实用新型的单箱多室箱梁桥的施工方法能确保单箱多室箱梁桥安装的稳定性、安全性和便利性,从而能进一步确保整个单箱多室箱梁桥结构的安装到位,且方法简单可行,具有很好的推广价值。

附图说明

[0081] 图1是本实用新型的单箱多室箱梁桥的结构示意图。

[0082] 图2是本实用新型的预制边梁的结构示意图。

[0083] 图3是本实用新型的预制中梁的结构示意图。

[0084] 图4是本实用新型的单箱多室箱梁的结构示意图。

[0085] 图5是本实用新型的单箱多室箱梁在跨中处的断面结构示意图。

[0086] 图6是本实用新型的桥梁结构为连续梁结构情况下的单箱多室箱梁在墩顶处的断面结构示意图。

[0087] 图7是本实用新型的单箱多室箱梁桥施工方法步骤S1~S3所对应的单箱多室箱梁桥的结构示意图。

[0088] 图8是本实用新型的桥梁为连续梁结构情况下的单箱多室箱梁桥的施工方法步骤S1~S6所对应的单箱多室箱梁桥的结构示意图。

[0089] 图9是本实用新型的桥梁为连续梁结构情况下的单箱多室箱梁桥的施工方法步骤S1~S10所对应的单箱多室箱梁桥的结构示意图。

[0090] 图10是本实用新型的桥梁结构为多跨简支梁情况下的单箱多室箱梁桥的施工方法步骤图。

[0091] 图11是本实用新型的桥梁结构为连续梁情况下的单箱多室箱梁桥的施工方法步骤图。

[0092] 图12是本实用新型的桥梁结构为多跨简支梁情况下的预制边梁和预制中梁的施工方法步骤图。

[0093] 图13是本实用新型的桥梁结构为连续梁情况下的预制边梁和预制中梁的施工方法步骤图。

[0094] 附图标记说明：

[0095] 1、桩基；2、承台；3、桥墩；4、单箱多室箱梁；41、预制边梁；411、第一上翼缘板；412、第一腹板；413、第一下翼缘板；4131、第一端；4132、第二端；42、预制中梁；421、第二上翼缘板；422、第二腹板；423、第二下翼缘板；43、横向连接结构；44、第一纵向预应力钢束；45、第二纵向预应力钢束；46、第一横向预应力钢束；47、第二横向预应力钢束；5、桥面现浇层；6、临时支座；7、永久支座；8、负弯矩钢束；9、现浇连续段。

具体实施方式

[0096] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0097] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“左”、“右”、“顶”、“底”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0098] 如图1~9所示，本实用新型实施例所提供的一种单箱多室箱梁桥，其包括下部结构、多个单箱多室箱梁4和桥面现浇层5，下部结构包括桩基1、承台2、桥墩3、盖梁，桩基1与承台2的底端连接，承台2的顶端与桥墩3的底端连接，桥墩3的顶端与盖梁的底端连接，单箱多室箱梁4通过永久支座7与盖梁的顶端连接；

[0099] 单箱多室箱梁4包括两个预制边梁41和多个位于两个预制边梁41之间的互相连接的预制中梁42，相邻的预制中梁42之间通过横向连接结构43连接，每个预制边梁41的一端分别与其靠近的预制中梁42的一端通过横向连接结构连接；

[0100] 预制边梁41和预制中梁42为工字梁结构，预制边梁41的中部和底部沿纵向方向的两端连接有第一纵向预应力钢束44，预制中梁42的中部和底部沿纵向方向的两端连接有第二纵向预应力钢束45，单箱多室箱梁4的顶部和底部沿横向方向的两端分别连接有第一横向预应力钢束46和第二横向预应力钢束47。

[0101] 基于上述设置,本实用新型的单箱多室箱梁桥,具有如下优点:

[0102] (1) 本实用新型的单箱多室箱梁4包括两个预制边梁41和多个互相连接的预制中梁42,预制边梁41和预制中梁42为预制件,具有混凝土质量高、外观美观和重量较轻的特点,在单箱多室箱梁4与桥墩3的施工过程中,整个施工过程具有环保的特点;

[0103] (2) 本实用新型的预制边梁41和预制中梁42为工字梁结构,在对预制边梁41和预制中梁42的制作过程中,不用安装和拆除内模,整个预制过程具有便于施工和检验浇注完成后的混凝土的质量的特点;

[0104] (3) 本实用新型的预制边梁41和预制中梁42为工字梁结构,相较于同等跨径和梁宽的预制件中,预制边梁41和预制中梁42的重量更轻,从而降低吊装施工中对起吊设备的要求和降低了单箱多室箱梁桥的施工成本;

[0105] (4) 本实用新型的第一纵向预应力钢束44能对预制边梁41施加纵向压力,从而有效改善预制边梁41的中部和下部的受力状态,第二纵向预应力钢束45 能对预制中梁42施加纵向压力,从而有效改善预制中梁42的中部和下部的受力状态;

[0106] (5) 本实用新型的第一横向预应力钢束46和第二横向预应力钢束47不仅能有效加强预制边梁41与预制中梁42之间的横向联系和相邻的预制中梁42之间的横向联系,而且能有效改善预制边梁41的外缘的受力状态。

[0107] 本实施例中,如图1~9所示,为了进一步改善预制边梁41的中部和下部的受力状态和预制中梁42的中部和下部的受力状态,预制边梁41由第一上翼缘板411、第一下翼缘板413和第一腹板412组成工字梁结构,第一腹板412的顶端和底端分别与第一上翼缘板411和第一下翼缘板413连接,且第一下翼缘板 413和第一腹板412沿纵向方向设有用于连接第一纵向预应力钢束44的第一纵向波纹管,第一纵向预应力钢束44插入第一纵向波纹管中,从而第一下翼缘板 413和第一腹板412沿纵向方向的两端设有第一纵向预应力钢束44;

[0108] 预制中梁42由第二上翼缘板421、第二下翼缘板423和第二腹板422组成工字梁结构,第二腹板422的顶端和底端分别与第二上翼缘板421和第二下翼缘板423连接,第二下翼缘板423和第二腹板422沿纵向方向上设有用于连接第二纵向预应力钢束45的第二纵向波纹管,第二纵向预应力钢束45插入第二纵向波纹管中,从而第二下翼缘板423和第二腹板422沿纵向方向的两端设有第二纵向预应力钢束45;

[0109] 第一上翼缘板411和第二上翼缘板421沿横向方向的两端设有第一横向预应力钢束46,第一下翼缘板411和第二下翼缘板421沿横向方向的两端设有第二横向预应力钢束47。具体的,第一纵向预应力钢束44穿出位于第一纵向波纹管的纵向应力波纹管的端部,且通过锚固装置锚固在第一下翼缘板413沿纵向方向的两端面处和第一腹板412沿纵向方向的两端面处;第二纵向预应力钢束 45穿出位于第二纵向波纹管的纵向预应力波纹管的端部,且通过锚固装置锚固在第二下翼缘板423沿纵向方向的两端面处和第二腹板422沿纵向方向的两端面处;第一横向预应力钢束46穿出位于第一横向波纹管的横向应力波纹管的端部,且通过锚固装置锚固在两个第一上翼缘板411沿横向方向的两最外端面处;第二横向预应力钢束47穿出位于第二横向波纹管的横向应力波纹管的端部,且通过锚固装置锚固在两个第一下翼缘板413沿横向方向的最外端面处;

[0110] 第一上翼缘板411和第二上翼缘板421沿横向方向上设有用于连接第一横向预应力钢束46的第一横向波纹管,第一下翼缘板413和第二下翼缘板423沿横向方向上设有用于

连接第二横向预应力钢束47的第二横向波纹管；

[0111] 更进一步的是,根据单箱多室箱梁实际的受力情况,使用者可调节第一横向预应力钢束46和第二横向预应力钢束47的束数和间距,从而加强预制边梁41与预制中梁42之间的横向联系和相邻的预制中梁42之间的横向联系,而且能有效改善预制边梁41的外缘的受力状态。

[0112] 本实施例中,如图1~9所示,为了使得单箱多室箱梁4更好的适应不同类型的桥梁,当桥梁为直线等宽桥梁时,第一上翼缘板411沿纵向方向上的宽度设为等宽,第一下翼缘板413沿纵向方向上的宽度设为等宽;第二上翼缘板421沿纵向方向上的宽度设为等宽,第二下翼缘板423沿纵向方向上的宽度设为等宽;

[0113] 当桥梁为变宽桥梁时,第二上翼缘板421沿纵向方向上的宽度设为变宽,第二下翼缘板423沿纵向方向上的宽度设为变宽;

[0114] 当桥梁为具有一定曲率半径的曲线桥梁时,第一上翼缘板411的外侧翼缘为弧线形,从而使得单箱多室箱梁4能适用于具有一定曲率半径的曲线桥梁。

[0115] 本实施例中,如图1~9所示,第一下翼缘板413包括第一端4131和与第一端4131相对设置的第二端4132,第一端4131呈马蹄形,第一端4131向外延伸20~50cm,从而在桥梁施工过程中便于安装临时支撑或者临时支座6。

[0116] 本实施例中,如图1~9所示,为了进一步增强相邻的预制边梁41和预制中梁42之间的连接紧固性和相邻的预制中梁42之间的连接紧固性,横向连接结构43为湿接缝,第一上翼缘板411和与第一上翼缘板411相邻的第二上翼缘板421通过湿接缝连接,第一下翼缘板413和与第一下翼缘板413相邻的第二下翼缘板423通过湿接缝连接,相邻的第二上翼缘板421之间通过湿接缝连接,相邻的第二下翼缘板423之间通过湿接缝连接。具体的,湿接缝内填充有超高性能混凝土,超高性能混凝土具有较高的韧性、较高的抗压强度和优异的耐久性,在热养护的条件下基本无收缩,且在长期载荷作用下,其变形很小;

[0117] 当然,相邻的预制边梁41和预制中梁42、相邻的预制中梁42之间也可以采用钢结构横向连接件进行连接,其中,在相邻的两个预制梁中,对其中一个预制梁的上翼缘板的翼缘和下翼缘板的翼缘设置预留孔,对另外一个预制梁的上翼缘板的翼缘和下翼缘板的翼缘预埋钢结构横向连接件,从而在对相邻的两个预制梁之间进行吊装和安装时,只需要将钢结构横向连接件插入对应的预留孔中,即可实现两个相邻的预制梁之间的拼接。

[0118] 本实施例中,如图1~9所示,为了进一步满足单箱多室箱梁4的伸缩、防水功能和避免雨水腐蚀梁体的要求,当单箱多室箱梁4用于简支梁桥时,根据梁桥的跨径长度或者联长计算伸缩量,并且根据计算出的伸缩量大小,在相应的墩顶处安装伸缩缝或者采用桥面连续;当单箱多室箱梁4用于连续梁桥时,则根据联长大小,在每联连续梁的梁端处设置对应的伸缩缝,在设置伸缩缝的该联的其它桥墩3上方浇注墩顶现浇混凝土,并且在相应的负弯矩波纹管中穿入负弯矩钢束。

[0119] 如图1~13所示,为了达到相同的目的,本实用新型还提供一种单箱多室箱梁桥的施工方法,

[0120] 1) 当桥梁设计为多跨简支梁桥时,包括以下步骤:

[0121] S1、在工程场地进行桩基1、承台2、桥墩3和盖梁的施工,同时在预制场中进行所述预制边梁41和预制中梁42的制作;

[0122] S2、在盖梁上安装多个与预制边梁41和预制中梁42相对应的临时支座6,并且在临时支座6的两侧安装临时支撑;

[0123] S3、将预制边梁41和预制中梁42吊装至临时支座6和临时支撑上,临时支撑能增强预制边梁41和预制中梁42的安装稳定性;

[0124] S4、施工横向连接结构43,并且同时安装永久支座7;

[0125] S5、第一横向预应力钢束46穿入第一上翼缘板411和第二下翼缘板423,第二横向预应力钢束47穿入第一下翼缘板413和第二下翼缘板423,并且对第一横向预应力钢束46和第二横向预应力钢束47进行张拉锚固,接着拆除临时支撑;

[0126] S6、浇注桥面现浇层混凝土,从而在单箱多室箱梁4的顶端形成桥面现浇层5;

[0127] S7、拆除临时支座6;

[0128] S8、施工桥面铺装及附属设施,附属设施为防撞护栏等设施;

[0129] S9、运营通车;

[0130] 2)当桥梁设计为连续梁结构时,包括以下步骤:

[0131] S1、在工程场地进行桩基1、承台2、桥墩3和盖梁的施工,同时在预制场中进行所述预制边梁和预制中梁的制作,其中,在所述第一上翼缘板和所述第二上翼缘板安装负弯矩波纹管;

[0132] S2、在盖梁上安装多个与预制边梁41和预制中梁42相对应的临时支座6,并且在临时支座6的两侧安装临时支撑,临时支撑能增强预制边梁41和预制中梁的安装稳定性;

[0133] S3、将预制边梁41和预制中梁42吊装至临时支座6和临时支撑上;

[0134] S4、施工横向连接结构43,并且同时安装永久支座7;

[0135] S5、第一横向预应力钢束46穿入第一上翼缘板411和第二下翼缘板423,第二横向预应力钢束47穿入第一下翼缘板413和第二下翼缘板423,并且对第一横向预应力钢束46和第二横向预应力钢束47进行张拉锚固,接着拆除临时支撑;

[0136] S6、浇注相邻两跨之间的墩顶现浇连续段混凝土,从而完成体系转换;

[0137] S7、将负弯矩钢束8穿入负弯矩波纹管中,并且对负弯矩钢束8进行张拉,从而很好的解决连续段墩顶负弯矩的问题;

[0138] S8、浇注桥面现浇层混凝土,从而在预制边梁41和预制中梁42顶端形成桥面现浇层5;

[0139] S9、拆除临时支座6;

[0140] S10、施工桥面铺装及附属设施,附属设施为防撞护栏等设施;

[0141] S101、运营通车。

[0142] 基于上述设置,本实用新型的单箱多室箱梁桥的施工方法,具有如下特点:

[0143] (1)本实用新型的单箱多室箱梁桥采用的施工方法为预制吊装施工,预制边梁41和预制中梁42采用的是标准化、工厂化和快速化的大批量方式进行生产施工,因此,本实用新型的施工方法不仅可以加快施工进度,而且避免大规模满堂支架和模板的安装与拆卸,更进一步的是,能很好的改善施工环境,降低对施工现场周边环境的影响,具有很好的社会效益;

[0144] (2)本实用新型的单箱多室箱梁桥的施工方法不仅适用于桥梁结构为多跨简支梁结构,而且还适用于桥梁结构为连续梁结构,具有使用范围广的特点;

[0145] (3) 本实用新型的单箱多室箱梁桥的施工方法能确保单箱多室箱梁桥安装的稳定性、安全性和便利性,从而能进一步确保整个单箱多室箱梁桥结构的安装到位,且方法简单可行,具有很好的推广价值。

[0146] 具体的,在相邻两跨之间的墩顶现浇连续段混凝土,从而在相邻两跨之间形成现浇连续段9。

[0147] 本实施例中,如图1~13所示,为了提高预制边梁41和预制中梁42在预制过程中各项质量指标,和加快工程进度,预制边梁41和预制中梁42的预制过程如下:

[0148] 1) 当桥梁设计为多跨简支梁桥时,步骤S1中,包括以下步骤:

[0149] S11、根据桥梁跨径、荷载等级和桥梁宽度等设计参数进行桥梁结构计算分析,确定每个单箱多室箱梁4的结构尺寸,进而确定预制中梁42和预制边梁41 的结构尺寸,以及确定预应力钢束的布置,从而能为预制边梁41和预制中梁42 的制造提供理论依据;

[0150] S12、建设预制场和台座;

[0151] S13、在台座上进行预制边梁41底模和预制中梁42底模的安装和铺设;

[0152] S14、在预制边梁41底模上和预制中梁42底模上分别绑扎组成预制边梁41 的钢筋骨架和预制中梁42的钢筋骨架,并且在组成预制边梁41的钢筋骨架和预制中梁42的钢筋骨架中预埋横向连接结构43,其中,组成预制边梁41的钢筋骨架和组成预制中梁42的钢筋骨架由数控钢筋弯曲机进行弯曲;

[0153] S15、在组成预制边梁41的钢筋骨架和预制中梁42的钢筋骨架中安装纵向波纹管 and 横向波纹管,其中,在预制边梁41的钢筋骨架中安装第一横向波纹管,在预制中梁42的钢筋骨架中安装第二横向波纹管;

[0154] S16、在台座上进行预制边梁41侧模、预制边梁41端模、预制中梁42侧模和预制中梁42端模的安装;

[0155] S17、向预制边梁41侧模、预制边梁41端模和预制边梁41底模形成的第一浇注槽内的钢筋骨架中浇注混凝土;向预制中梁42侧模、预制中梁42端模和预制中梁42底模形成的第二浇注槽内的钢筋骨架中浇注混凝土;最后检查各个横向连接结构43的位置;

[0156] S18、浇注完成后的预制边梁41和预制中梁42进行养护,养护时间大于7 天后,且组成预制边梁41的混凝土和预制中梁42的混凝土的强度和弹性模型达到设计值的85%后,拆除预制边梁41侧模和预制中梁42侧模,其中,浇注完成后的预制边梁41和预制中梁42通过自动喷淋养护系统进行养护;

[0157] S19、将第一纵向预应力钢束44穿入第一纵向波纹管,将第二纵向预应力钢束45穿入第二纵向波纹管,待第一纵向预应力钢束44和第二纵向预应力钢束45穿束完成后,对第一纵向预应力钢束44和第二纵向预应力钢束45进行张拉,其中上述张拉过程通过智能张拉设备进行;

[0158] S110、进行孔道压浆和封锚养护,其中,孔道压浆采用智能压浆系统进行,封锚可通过快凝水泥或石膏进行;

[0159] 2) 当桥梁设计为连续梁桥时,步骤S1中,包括以下步骤:

[0160] S11、根据桥梁跨径、荷载等级和桥梁宽度等设计参数进行桥梁结构计算分析,确定每个单箱多室箱梁4的结构尺寸,进而确定预制中梁42和预制边梁41 的结构尺寸,以及确定预应力钢束的布置,从而能为预制边梁41和预制中梁42 的制造提供理论依据;

- [0161] S12、建设预制场和台座；
- [0162] S13、在台座上进行预制边梁41底模和预制中梁42底模的安装和铺设；
- [0163] S14、在预制边梁41底模上和预制中梁42底模上分别绑扎组成预制边梁41的钢筋骨架和预制中梁42的钢筋骨架，并且在组成预制边梁41的钢筋骨架和预制中梁42的钢筋骨架中预埋横向连接结构43，其中，组成预制边梁41的钢筋骨架和组成预制中梁42的钢筋骨架由数控钢筋弯曲机进行弯曲；
- [0164] S15、在组成预制边梁41的钢筋骨架和预制中梁42的钢筋骨架中安装纵向波纹管、横向波纹管和负弯矩钢束波纹管，其中，在预制边梁41的钢筋骨架中安装第一横向波纹管，在预制中梁42的钢筋骨架中安装第二横向波纹管；
- [0165] S16、在台座上进行预制边梁41侧模、预制边梁41端模、预制中梁42侧模和预制中梁42端模的安装；
- [0166] S17、向预制边梁41侧模、预制边梁41端模和预制边梁41底模形成的第一浇注槽内的钢筋骨架中浇注混凝土；向预制中梁42侧模、预制中梁42端模和预制中梁42底模形成的第二浇注槽内的钢筋骨架中浇注混凝土；最后检查各个横向连接结构43的位置；
- [0167] S18、浇注完成后的预制边梁41和预制中梁42进行养护，养护时间大于7天后，且组成预制边梁41的混凝土和预制中梁42的混凝土的强度和弹性模型达到设计值的85%后，拆除预制边梁41侧模和预制中梁42侧模，其中，浇注完成后的预制边梁41和预制中梁42通过自动喷淋养护系统进行养护；
- [0168] S19、将第一纵向预应力钢束44穿入第一纵向波纹管，将第二纵向预应力钢束45穿入第二纵向波纹管，待第一纵向预应力钢束44和第二纵向预应力钢束45穿束完成后，对第一纵向预应力钢束44和第二纵向预应力钢束45进行张拉，其中上述张拉过程通过智能张拉设备进行；
- [0169] S110、进行孔道压浆和封锚养护，其中，孔道压浆采用智能压浆系统进行，封锚可通过快凝水泥或石膏进行。
- [0170] 应当理解的是，本实用新型中采用术语“第一”、“第二”等来描述各种信息，但这些信息不应限于这些术语，这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如，在不脱离本实用新型范围的情况下，“第一”信息也可以被称为“第二”信息，类似的，“第二”信息也可以被称为“第一”信息。
- [0171] 以上所述是本实用新型的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型原理的前提下，还可以做出若干改进和变形，这些改进和变形也视为本实用新型的保护范围。

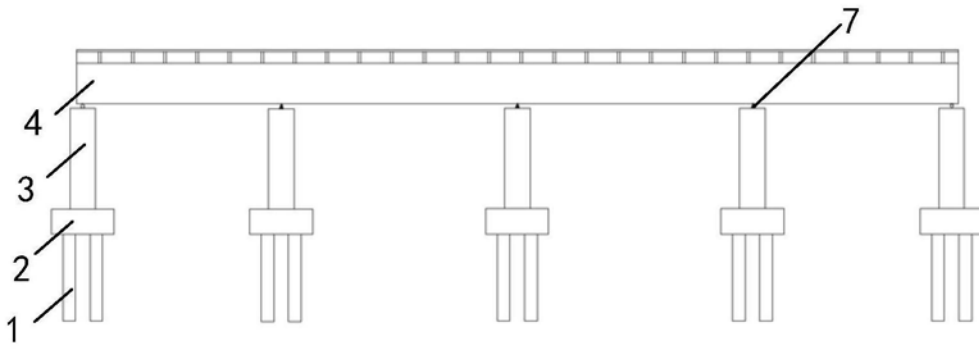


图1

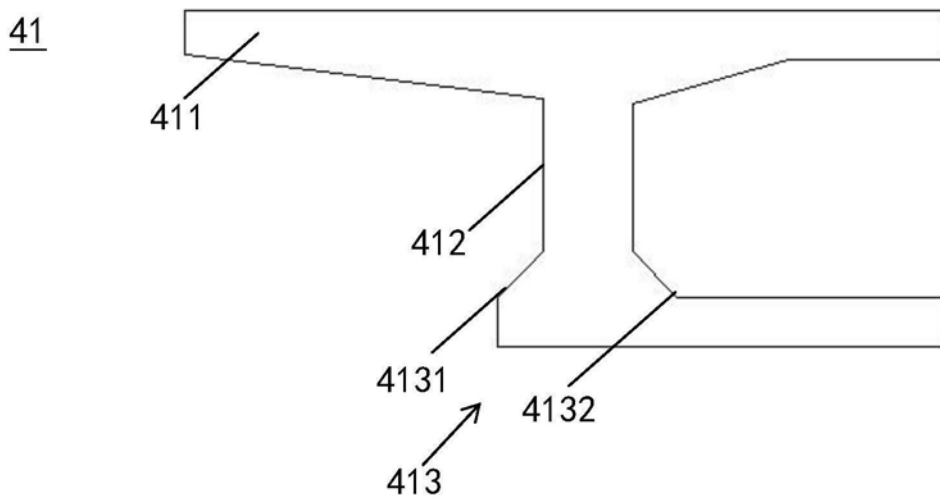


图2

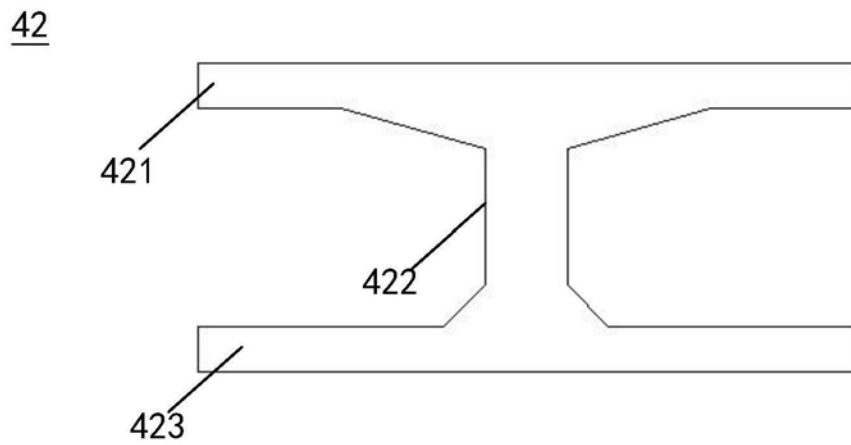


图3

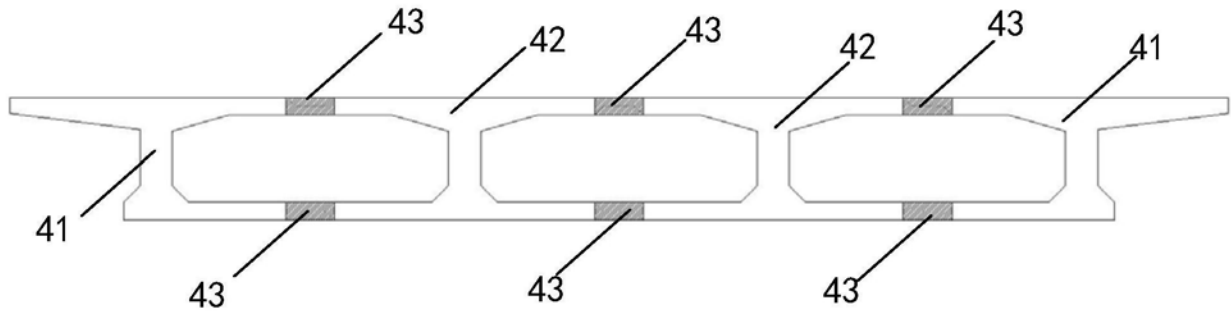


图4

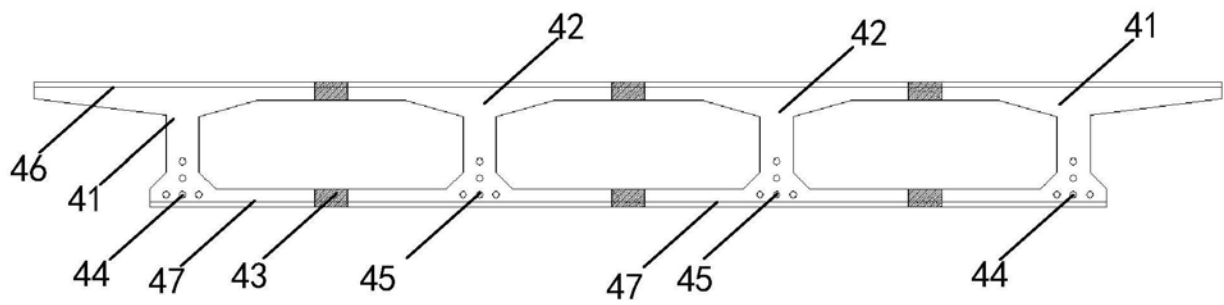


图5

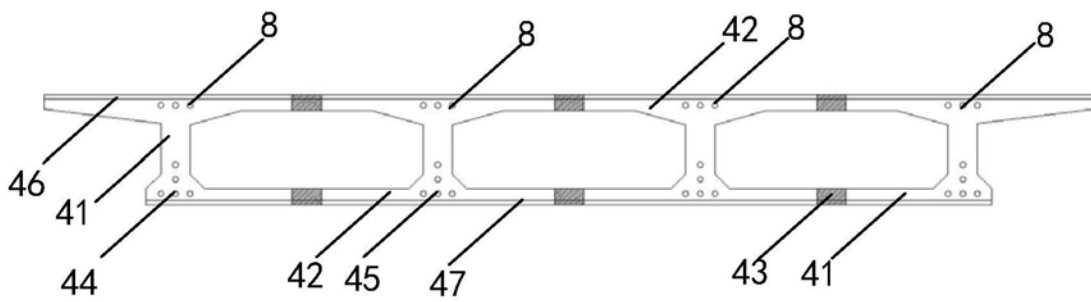


图6

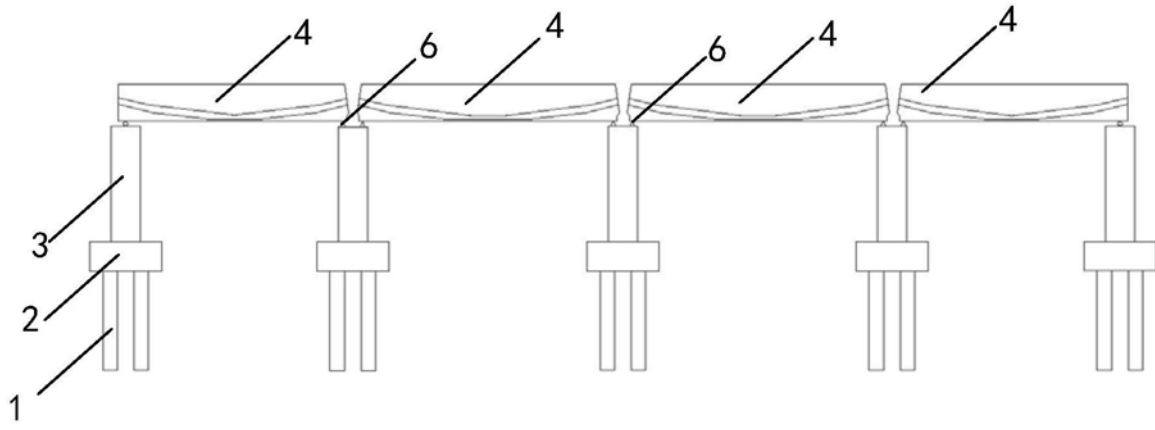


图7

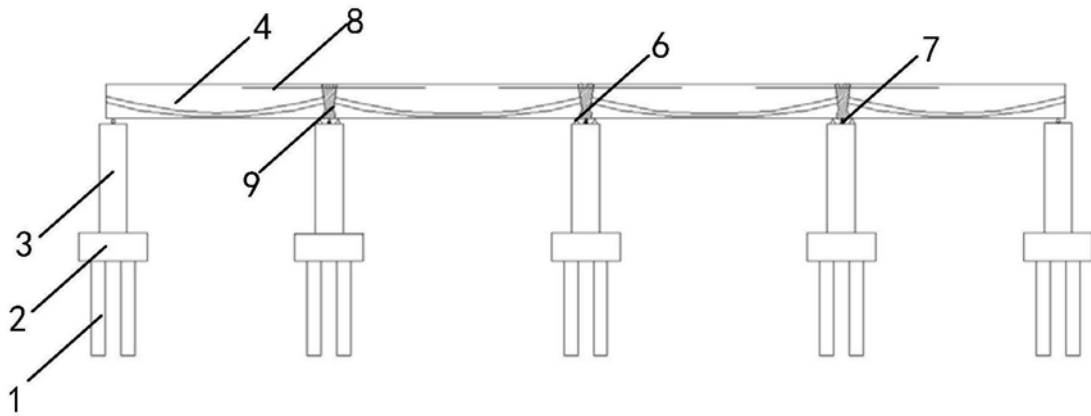


图8

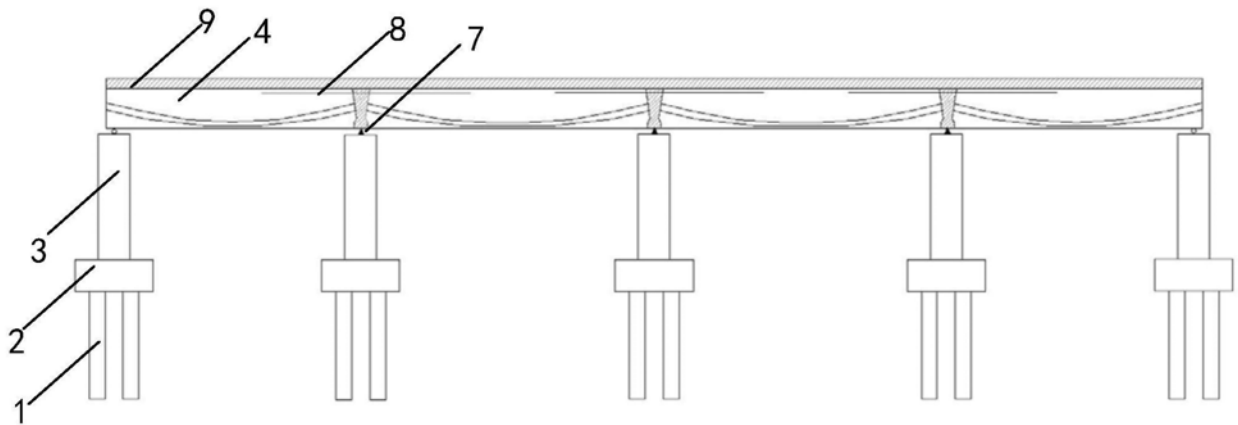


图9

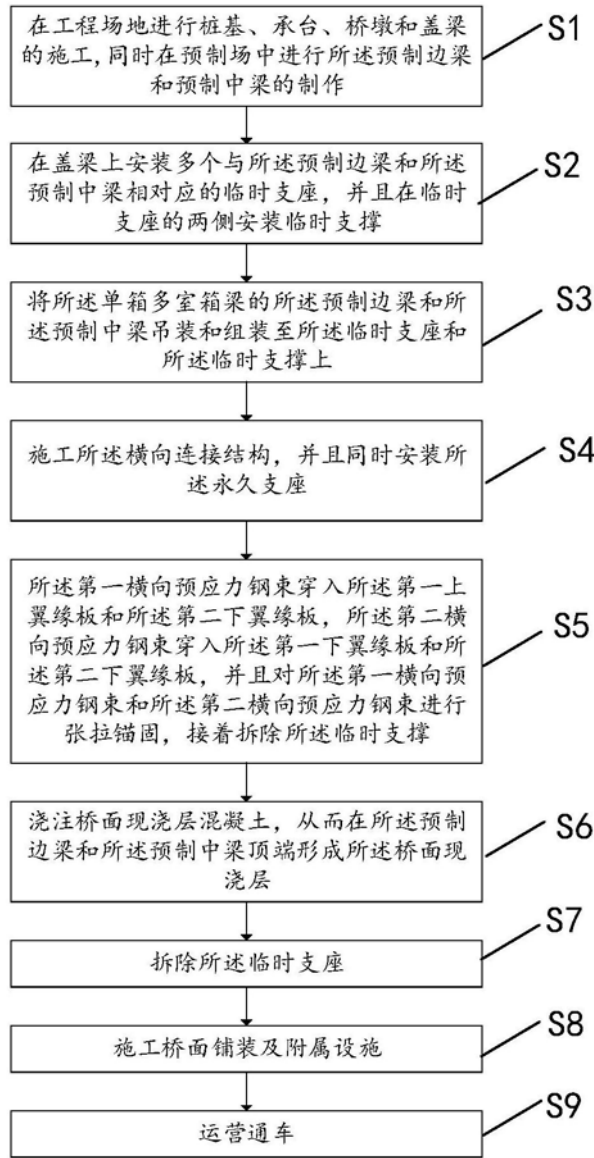


图10

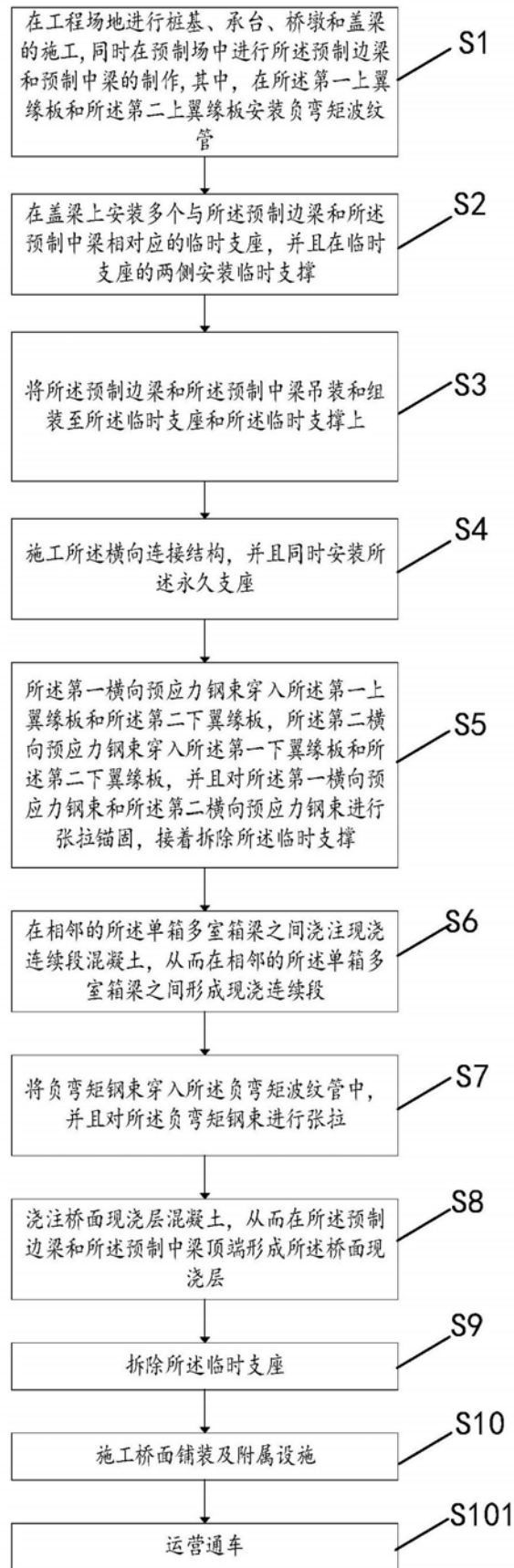


图11

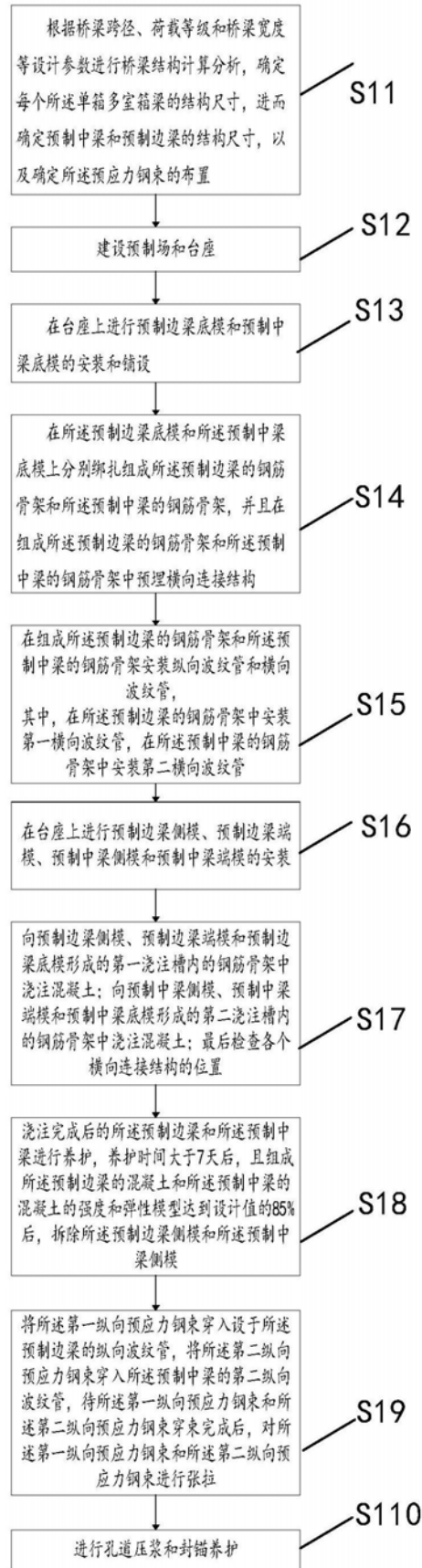


图12

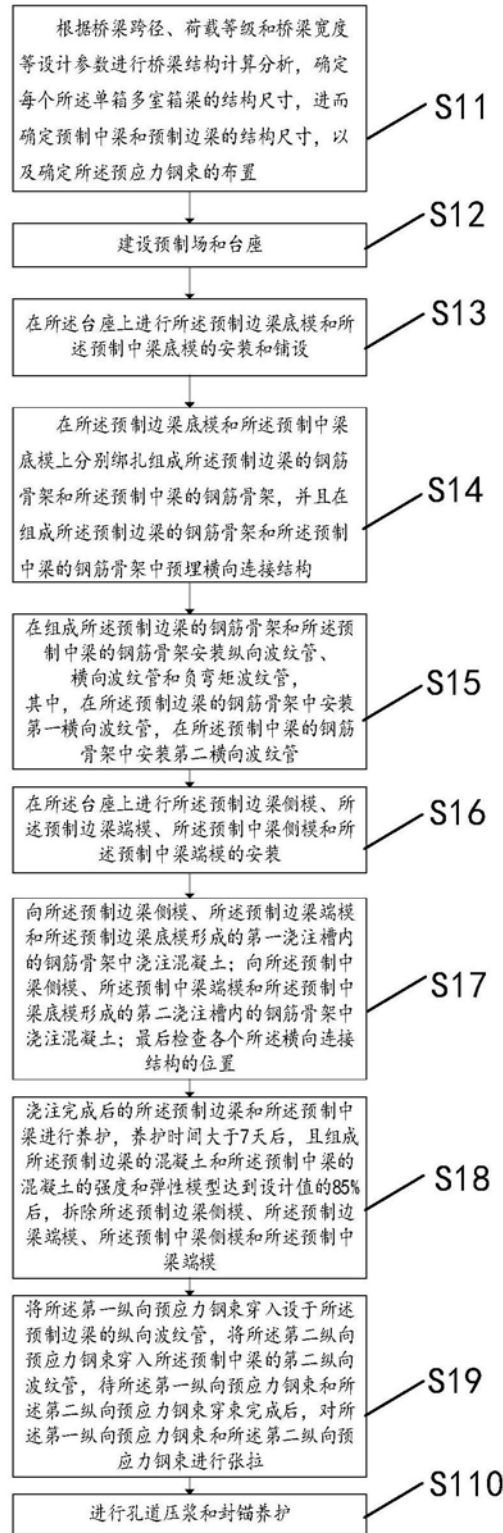


图13