



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111535198 B

(45) 授权公告日 2021.05.14

(21) 申请号 202010446053.1

(22) 申请日 2020.05.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111535198 A

(43) 申请公布日 2020.08.14

(73) 专利权人 河南省水利第二工程局
地址 450000 河南省郑州市经北五路6号

(72) 发明人 郝二峰 罗福生 宋歌 史新义
于修胜 徐争 丁华丽 王慧宾
郑欣 王鹏飞 张风彩 代蔚
张春芳 赵光辉 张添 李佳辉

(74) 专利代理机构 郑州博派知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 41137
代理人 伍俊慧

(51) Int.Cl.

E01D 21/00 (2006.01)

E01D 2/04 (2006.01)

E01D 101/24 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 109356040 A, 2019.02.19

CN 110593114 A, 2019.12.20

CN 108999085 A, 2018.12.14

CN 106120559 A, 2016.11.16

CN 206328689 U, 2017.07.14

CN 205421030 U, 2016.08.03

CN 110629674 A, 2019.12.31

KR 20110126866 A, 2011.11.24

CN 105239510 A, 2016.01.13

审查员 张鹏

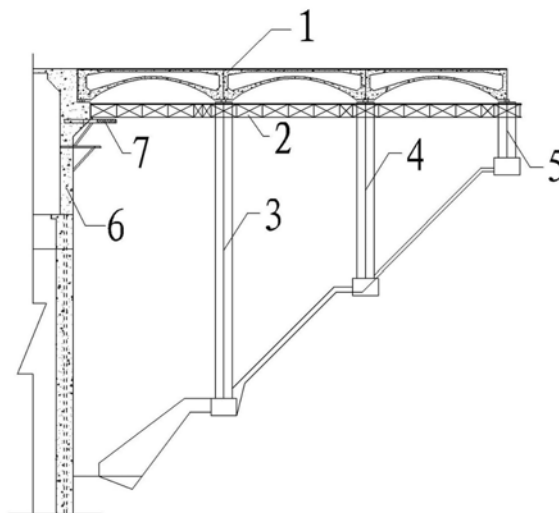
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种现浇箱梁交通桥的贝雷架支撑施工方法

(57) 摘要

本发明提供一种现浇箱梁交通桥的贝雷架支撑施工方法,利用闸室段侧壁设置工字钢悬挑梁、利用桥墩设置预埋贝雷架,之后在工字钢悬挑梁与桥墩预埋的贝雷架之间依次固定连接贝雷架,在贝雷架上设置连接体系,形成支撑平台,在支撑平台上设置现浇箱梁的支撑架,之后立模板浇筑箱梁混凝土。利用闸室段侧壁以及桥墩构建支撑体系的受力基础,实现了交通桥的现浇作业,提高了施工稳定性能和施工效率。



1. 一种现浇箱梁交通桥的贝雷架支撑施工方法,所述交通桥连接闸室段与外部结构,所述交通桥上部结构采用连续箱梁,下部结构包括1#桥墩、2#桥墩、3#桥墩,所述连续箱梁的浇筑采用在桥墩顶部位置利用贝雷架浇筑混凝土,形成贝雷架支撑的施工方法,所述施工方法包括如下施工步骤:

S1: 在闸室段侧壁预理工字钢悬挑梁,所述工字钢悬挑梁作为贝雷架在闸室段处的支撑点,所述工字钢悬挑梁伸出所述侧壁一定长度;

S2: 在所述1#桥墩、2#桥墩、3#桥墩顶层混凝土最后一仓浇筑时,提前预埋贝雷架,在贝雷架底部提前设置工字钢左侧悬挑梁、工字钢右侧悬挑梁,所述工字钢左侧悬挑梁、工字钢右侧悬挑梁之间设置有连接梁,所述工字钢左侧悬挑梁、工字钢右侧悬挑梁均伸出桥墩一定距离,所述工字钢左侧悬挑梁、工字钢右侧悬挑梁与所述桥墩之间均设置工字钢斜支撑,用于支撑固定所述工字钢左侧悬挑梁、工字钢右侧悬挑梁,所述贝雷架设置在所述工字钢左侧悬挑梁、工字钢右侧悬挑梁以及连接梁上,所述贝雷架包括预埋在桥墩内部及设置在桥墩外部的贝雷架,所述贝雷架通过连接构件连接形成整体;贝雷架设置完成后,立模板浇筑桥墩顶层最后一仓混凝土;所述贝雷架在交通桥的纵向和横向均设置有伸出桥墩的部分,便于扩大支撑面积以及与其他贝雷架的相互连接;

S3: 采用吊装装置吊装贝雷架,先吊装贝雷架至所述工字钢悬挑梁,并进行固定;之后依次吊装贝雷架至与所述1#桥墩预埋的贝雷架连接,贝雷架吊装时设置两个起吊点,并且等距离分布,便于保持吊装过程中贝雷架平衡,以避免吊装过程中产生扭曲应力,每安装一道贝雷架均采用斜撑固定或采用工字钢拉结,防止倾倒;按照该作业方法依次吊装贝雷架,完成1#桥墩、2#桥墩、3#桥墩之间的贝雷架安装;

S4: 在所有贝雷架上设置横向和纵向拉结体系,形成支撑平台,继而在支撑平台上设置支撑架,所述支撑架包括立杆、纵横水平杆、水平剪力撑、U形支托、横向方木和纵向方木,所述U形支托安装在立杆顶端,横向方木安装在U形支托内;

S5: 支撑架搭设完成后进行预压,预压重量不小于箱梁总重的1.2倍,支撑架预压观测位置分别设在每跨的 $L/2$ 、 $L/4$ 及墩位处,采用水准仪观测,布设好观测点之后,加载前测定其标高,按照预计加载总重量分4级累计加载,每级加载完成后,先停止下一级加载,并每间隔12h对支架沉降量进行一次监测,按此步骤直至加载完毕,最后一次加载沉降稳定后,进行卸载;

S6: 预压完成后进行在支撑架上搭设模板,进行箱梁混凝土浇筑,浇筑采用分层浇筑,箱梁浇筑时,沿梁高方向水平分层摊铺、振捣,在箱梁中预埋钢管,混凝土浇筑完毕12~18小时后开始遮盖棉毡进行人工养护,养护不少于14天,当箱梁混凝土强度达到2.5Mpa时,拆除侧模板,待混凝土强度达到设计强度后拆除底模;

S7: 箱梁混凝土养护完成后,方可进行模板及支撑系统的拆除,利用起吊装置进行起吊拆除,先拆除支撑架的连接系,之后依次进行吊装拆除;

S8: 交通桥上部结构附属设施施工完毕后,方可拆除贝雷架,拆除时从贝雷架梁一侧向另外一侧依次拆除,拆除时利用卷扬机配合塔吊进行拆除,利用箱梁中的预埋钢管并在桥面安装卷扬机,用钢丝绳穿过钢管后将贝雷架固定,塔吊挂钩一端同样用钢丝绳对贝雷架进行固定,拆除贝雷架之间的连接,利用卷扬机吊起贝雷架后下落钢丝绳,塔吊一端缓慢摆动挂钩将贝雷架牵引出箱梁底部工作面后吊起贝雷架并解除卷扬机固定在贝雷架上的钢

丝绳,利用塔吊将贝雷架吊装至工作平台后拆卸和运输,按此方法依次拆除每组贝雷架;对于预埋贝雷架,采用手持式切割机对桥墩处预埋贝雷架进行切割之后,利用卷扬机配合塔吊进行切割后贝雷架的吊运;

S9:对于桥墩预埋贝雷架切割处进行处理,先对外露切割面处混凝土进行凿除,凿除深度同原混凝土保护层厚度,贝雷架外露端头切割后用水将孔洞冲洗干净,干燥后向孔内填充高出原混凝土标号一个等级的预缩砂浆,压实抹平;

S10:在工字钢悬挑梁与墙体结合处利用切割装置割开,之后利用卷扬机配合塔吊进行工字钢悬挑梁的拆除。

2.如权利要求1所述的现浇箱梁交通桥的贝雷架支撑施工方法,其特征在于:所述S1中,所述工字钢悬挑梁设置为多根。

3.如权利要求1所述的现浇箱梁交通桥的贝雷架支撑施工方法,其特征在于:所述S5中,所述4级累计加载分别为:第一次60%,第二次80%,第三次100%,第四次120%。

4.如权利要求3所述的现浇箱梁交通桥的贝雷架支撑施工方法,其特征在于:支架预压合格后方可进行下道工序,其中判定支架预压合格的标准为:各监测点最初24h的沉降量平均值小于1mm或各监测点最初72h的沉降量值小于5mm,最大沉降量小于30mm。

一种现浇箱梁交通桥的贝雷架支撑施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁工程,具体涉及一种现浇箱梁交通桥的贝雷架支撑施工方法。

背景技术

[0002] 交通桥是一种常见的桥梁结构形式,其是通过在闸室段等建筑物上修建通道,以便于交通通行,对于一些输水装置、闸门装置往往修建相应的交通桥。对于交通桥可以采用预制或现浇的方式,而对于无特殊工期要求的结构而言,选用现浇,可以提高结构的整体性能。

[0003] 现浇交通桥需要搭设模板、支撑架等,由于下部施工条件的限制,一般难以开展,需要设置相应的支撑体系。而如何构建支撑体系,尤其是如何与现有桥梁下部结构进行合理设置,是交通桥现浇结构的重要技术难题。

发明内容

[0004] 本发明针对现有技术存在的问题,提供一种现浇箱梁交通桥的贝雷架支撑施工方法,利用贝雷架提供必要的支撑体系支撑平台,提高整体施工效果。

[0005] 本发明提供一种现浇箱梁交通桥的贝雷架支撑施工方法,所述交通桥连接闸室段与外部结构,所述交通桥上部结构采用连续箱梁,所述下部结构包括1#桥墩、2#桥墩、3#桥墩,所述连续箱梁的浇筑采用在桥墩顶部位置浇筑贝雷架,形成贝雷架支撑的施工方法,所述施工方法包括如下施工步骤:

[0006] S1:在闸室段侧壁预埋工字钢悬挑梁,所述工字钢悬挑梁作为贝雷架在闸室段处的支撑点,所述工字钢悬挑梁伸出所述侧壁一定长度;

[0007] S2:在所述1#桥墩、2#桥墩、3#桥墩顶层最后一仓提前预埋贝雷架,在贝雷架底部提前设置工字钢左侧悬挑梁、工字钢右侧悬挑梁,所述工字钢左侧悬挑梁、工字钢右侧悬挑梁之间设置有连接梁,所述工字钢左侧悬挑梁、工字钢右侧悬挑梁均伸出桥墩一定距离,所述工字钢左侧悬挑梁、工字钢右侧悬挑梁与所述桥墩之间均设置工字钢斜支撑,用于支撑固定所述工字钢左侧悬挑梁、工字钢右侧悬挑梁,所述贝雷架设置在所述工字钢左侧悬挑梁、工字钢右侧悬挑梁以及连接梁上,所述贝雷架包括预埋在桥墩内部及设置在桥墩外部的贝雷架,所述贝雷架通过连接构件连接形成整体;贝雷架设置完成后,立模板浇筑桥墩顶层最后一仓混凝土;所述贝雷架在交通桥的纵向和横向均设置有伸出桥墩的部分,便于扩大支撑面积以及与其他贝雷架的相互连接;

[0008] S3:采用吊装设置吊装贝雷架,先吊装贝雷架至所述工字钢悬挑梁,并进行固定;之后依次吊装贝雷架至与所述1#桥墩预埋的贝雷架连接,贝雷架吊装时设置两个起吊点,并且等距离分布,便于保持吊装过程中贝雷架平衡,以避免吊装过程中产生扭曲应力,每安装一道贝雷架均采用斜撑固定或采用工字钢拉结,防止倾倒;按照该作业方法依次吊装贝雷架,完成1#桥墩、2#桥墩、3#桥墩之间的贝雷架安装;

[0009] S4:在所有贝雷架上设置横向和纵向拉结体系,形成支撑平台,继而在支撑平台

上设置支撑架,所述支撑架包括立杆、纵横水平杆、水平剪力撑、U形支托、横向方木和纵向方木,所述U形支托安装在立杆顶端,横向方木安装在U形支托内;

[0010] S5:支撑架搭设完成后进行预压,预压重量不小于箱梁总重的1.2倍,支撑架预压观测位置分别设在每跨的L/2、L/4及墩位处,采用水准仪观测,布设好观测点之后,加载前测定其标高,按照预计加载总重量分4级累计加载,每级加载完成后,先停止下一级加载,并每间隔12h对支架沉降量进行一次监测,按此步骤直至加载完毕,最后一次加载沉降稳定后,可进行卸载;

[0011] S6:预压完成后进行在支撑架上搭设模板,进行箱梁混凝土浇筑,浇筑采用分层浇筑,箱梁浇筑时,沿梁高方向水平分层摊铺、振捣,在箱梁中预埋钢管,混凝土浇筑完毕12~18小时后开始遮盖棉毡进行人工养护,养护不少于14天,当箱梁混凝土强度达到2.5Mpa时,可以拆除侧模板,待混凝土强度达到设计强度后拆除底模;

[0012] S7:箱梁混凝土养护完成后,方可进行模板及支撑系统的拆除,利用起吊装置进行起吊拆除,先拆除支撑架的连接系,之后依次进行吊装拆除;

[0013] S8:交通桥上部结构附属设施施工完毕后,方可拆除贝雷架,拆除时从贝雷架梁一侧向另外一侧依次拆除,拆除时利用卷扬机配合塔吊进行拆除,利用箱梁中的预埋钢管并在桥面安装卷扬机,用钢丝绳穿过钢管后将贝雷架固定,塔吊挂钩一端同样用钢丝绳对贝雷架进行固定,拆除贝雷架之间的连接,利用卷扬机吊起贝雷架后下落钢丝绳,塔吊一端缓慢摆动挂钩将贝雷架牵引出箱梁底部工作面后吊起贝雷架并解除卷扬机固定在贝雷架上的钢丝绳,利用塔吊将贝雷架吊装至工作平台后拆卸和运输,按此方法依次拆除每组贝雷架;对于预埋贝雷架,采用手持式切割机对桥墩处预埋贝雷架进行切割之后,利用卷扬机配合塔吊进行切割后贝雷架的吊运;

[0014] S9:对于桥墩预埋贝雷架切割处进行处理,先对外露切割面处混凝土进行凿除,凿除深度同原混凝土保护层厚度,贝雷架外露端头切割后用水将孔洞冲洗干净,干燥后向孔内填充高出原混凝土标号一个等级的预缩砂浆,压实抹平;

[0015] S10:在工字钢悬挑梁与墙体结合处利用切割装置割开,之后利用卷扬机配合塔吊进行工字钢悬挑梁的拆除。

[0016] 作为优选,所述S1中,所述工字钢悬挑梁可以设置为多根。

[0017] 作为优选,所述S5中,所述四级加载分别为:第一次60%,第二次80%,第三次100%,第四次120%。

[0018] 作为优选,支架预压合格后方可进行下道工序,其中判定支架预压合格的标准为:各监测点最初24h的沉降量平均值小于1mm或各监测点最初72h的沉降量值小于5mm,最大沉降量小于30mm。

[0019] 作为优选,在悬挑梁工字钢安装时,预先在其悬挑端的端头处开孔,在切割完成后,在桥梁两侧悬挂吊篮,人工将钢丝绳穿过所述开孔,利用起吊装置配合钢丝绳完成切割后工字钢悬挑梁的拆除。

[0020] 本发明的工作方式为:

[0021] 利用闸室段侧壁设置工字钢悬挑梁,作为支撑贝雷架的枕梁结构;而利用桥墩上方预埋贝雷架作为支撑点,利用各桥墩预埋的贝雷架配合所述工字钢悬挑梁可以形成贝雷架整体结构,所述贝雷架在工字钢悬挑梁和各桥墩处固结,形成其整体支撑体系,提高了结

构受力；

[0022] 利用贝雷架整体作为支撑件的支撑平台，实现了利用桥墩与闸室段侧壁形成受力支撑的平台支撑体系，提高了结构受力；

[0023] 预埋在桥墩内部的贝雷架不拆除，作为加力部件留在桥墩内部，起到加固混凝土结构的作用，而对于贝雷架伸出桥墩的部分进行切割，并在切割后进行处理，先凿除混凝土，再对贝雷架外露端头进行切割，之后填充处理，保证结构保护层厚度；

[0024] 在箱梁浇筑时，预埋钢管，便于后期利用桥面上的卷扬机进行拆除作业；在工字钢悬挑梁的端头设置开孔，便于后期利用钢丝绳进行切割后的拆除作业。

[0025] 本发明的优点在于：

[0026] 利用闸室段侧壁设置工字钢悬挑梁、利用桥墩设置预埋贝雷架，之后在工字钢悬挑梁与桥墩预埋的贝雷架之间依次固定连接贝雷架，在贝雷架上设置连接体系，形成支撑平台，在支撑平台上设置现浇箱梁的支撑架，之后立模板浇筑箱梁混凝土。利用闸室段侧壁以及桥墩构建支撑体系的受力基础，实现了交通桥的现浇作业，提高了施工稳定性和施工效率。

[0027] 附图说明：

[0028] 图1为本发明结构示意图；

[0029] 图2为桥墩处贝雷架设置示意图；

[0030] 图3为贝雷架拆除示意图；

[0031] 图4为贝雷架拆除的另一种实施方法示意图。

[0032] 具体实施方式：以下针对说明书附图内容，对本发明限定的结构，进行具体的解释说明。

[0033] 本发明提供一种现浇箱梁1交通桥的贝雷架2支撑施工方法，所述交通桥连接闸室段与外部结构，所述交通桥上部结构采用连续箱梁1，所述下部结构包括1#桥墩3、2#桥墩4、3#桥墩5，所述连续箱梁1的浇筑采用在桥墩顶部位置浇筑贝雷架2，形成贝雷架2支撑的施工方法，所述施工方法包括如下施工步骤：

[0034] S1：在闸室段侧壁6预埋工字钢悬挑梁7，所述工字钢悬挑梁7作为贝雷架2在闸室段处的支撑点，所述工字钢悬挑梁7伸出所述侧壁一定长度；

[0035] S2：在所述1#桥墩3、2#桥墩4、3#桥墩5顶层最后一仓提前预埋贝雷架2，在贝雷架2底部提前设置工字钢左侧悬挑梁8、工字钢右侧悬挑梁9，所述工字钢左侧悬挑梁8、工字钢右侧悬挑梁9之间设置有连接梁10，所述工字钢左侧悬挑梁8、工字钢右侧悬挑梁9均伸出桥墩一定距离，所述工字钢左侧悬挑梁8、工字钢右侧悬挑梁9与所述桥墩之间均设置工字钢斜支撑11，用于支撑固定所述工字钢左侧悬挑梁8、工字钢右侧悬挑梁9，所述贝雷架2设置在所述工字钢左侧悬挑梁8、工字钢右侧悬挑梁9以及连接梁10上，所述贝雷架2包括预埋在桥墩内部及设置在桥墩外部的贝雷架2，所述贝雷架2通过连接构件连接形成整体；贝雷架2设置完成后，立模板浇筑桥墩顶层最后一仓混凝土；所述贝雷架2在交通桥的纵向和横向均设置有伸出桥墩的部分，便于扩大支撑面积以及与其他贝雷架2的相互连接；

[0036] S3：采用吊装设置吊装贝雷架2，先吊装贝雷架2至所述工字钢悬挑梁7，并进行固定；之后依次吊装贝雷架2至与所述1#桥墩3预埋的贝雷架2连接，贝雷架2吊装时设置两个起吊点，并且等距离分布，便于保持吊装过程中贝雷架2平衡，以避免吊装过程中产生扭曲

应力,每安装一道贝雷架2均采用斜撑固定或采用工字钢拉结,防止倾倒;按照该作业方法依次吊装贝雷架2,完成1#桥墩3、2#桥墩4、3#桥墩5之间的贝雷架2安装;

[0037] S4:在所有贝雷架2上部设置横向和纵向拉结体系,形成支撑平台,继而在支撑平台上设置支撑架,所述支撑架包括立杆、纵横水平杆、水平剪力撑、U形支托、横向方木和纵向方木,所述U形支托安装在立杆顶端,横向方木安装在U形支托内;

[0038] S5:支撑架搭设完成后进行预压,预压重量不小于箱梁1总重的1.2倍,支撑架预压观测位置分别设在每跨的L/2、L/4及墩位处,采用水准仪观测,布设好观测点之后,加载前测定其标高,按照预计加载总重量分4级累计加载,每级加载完成后,先停止下一级加载,并每间隔12h对支架沉降量进行一次监测,按此步骤直至加载完毕,最后一次加载沉降稳定后,可进行卸载;

[0039] S6:预压完成后进行在支撑架上搭设模板,进行箱梁1混凝土浇筑,浇筑采用分层浇筑,箱梁1浇筑时,沿梁高方向水平分层摊铺、振捣,在箱梁1中预埋钢管12,混凝土浇筑完毕12~18小时后开始遮盖棉毡进行人工养护,养护不少于14天,当箱梁1混凝土强度达到2.5Mpa时,可以拆除侧模板,待混凝土强度达到设计强度后拆除底模;

[0040] S7:箱梁1混凝土养护完成后,方可进行模板及支撑系统的拆除,利用起吊装置进行起吊拆除,先拆除支撑架的连接系,之后依次进行吊装拆除;

[0041] S8:交通桥上部结构附属设施施工完毕后,方可拆除贝雷架2,拆除时从贝雷架2梁一侧向另外一侧依次拆除,拆除时利用卷扬机13配合塔吊14进行拆除,利用箱梁1中的预埋钢管12并在桥面安装卷扬机13,用钢丝绳穿过钢管后将贝雷架2固定,塔吊14挂钩一端同样用钢丝绳对贝雷架2进行固定,拆除贝雷架2之间的连接,利用卷扬机13吊起贝雷架2后下落钢丝绳,塔吊14一端缓慢摆动挂钩将贝雷架2牵引出箱梁1底部工作面后吊起贝雷架2并解除卷扬机13固定在贝雷架2上的钢丝绳,利用塔吊14将贝雷架2吊装至工作平台后拆卸和运输,按此方法依次拆除每组贝雷架2;对于预埋贝雷架2,采用手持式切割机对桥墩处预埋贝雷架2进行切割之后,利用卷扬机13配合塔吊14进行切割后贝雷架2的吊运;

[0042] S9:对于桥墩预埋贝雷架2切割处进行处理,先对外露切割面处混凝土进行凿除,凿除深度同原混凝土保护层厚度,贝雷架2外露端头切割后用水将孔洞冲洗干净,干燥后向孔内填充高出原混凝土标号一个等级的预缩砂浆,压实抹平;

[0043] S10:在工字钢悬挑梁7与墙体结合处利用切割装置割开,之后利用卷扬机13配合塔吊14进行工字钢悬挑梁7的拆除。

[0044] 在附图中,为便于显示,塔吊14仅显示塔吊挂钩部分,本领域技术人员可以理解其具体保护范围。

[0045] 作为优选,所述S1中,所述工字钢悬挑梁7可以设置为多根。

[0046] 作为优选,所述S5中,所述四级加载分别为:第一次60%,第二次80%,第三次100%,第四次120%。

[0047] 作为优选,支架预压合格后方可进行下道工序,其中判定支架预压合格的标准为:各监测点最初24h的沉降量平均值小于1mm或各监测点最初72h的沉降量值小于5mm,最大沉降量小于30mm。

[0048] 作为优选,在悬挑梁工字钢安装时,预先在其悬挑端的端头处开孔,在切割完成后,在桥梁两侧悬挂吊篮,人工将钢丝绳穿过所述开孔,利用起吊装置配合钢丝绳完成切割

后工字钢悬挑梁7的拆除。

[0049] 在所述桥墩顶部预埋贝雷架2位置水平筋与主筋结点进行全部绑扎,如遇主筋与贝雷架2冲突的位置,主筋在两道贝雷架2中间进行加密,并进行锚固,锚固长度不小于40d。

[0050] 箱梁1分次浇筑时,先浇底板及腹板根部,在腹板根部浇筑的混凝土初凝前浇筑腹板上部和顶板。浇筑底板及腹板根部时单跨浇筑,每跨两端向中间顶拱推进,每端均匀布设3台50mm振捣棒。腹板上部及顶板浇筑同样采用底板浇筑顺序进行。

[0051] 作为贝雷架2拆除的另一种实施方法,在所述箱梁1底板上设置多个预埋挂钩15,在所述箱梁1侧端以及箱梁1底部的预埋挂钩15上分别设置若干定滑轮16,在桥面上设置卷扬机13,钢丝绳穿过若干定滑轮16之后固定连接贝雷架2,拆除贝雷架2之间的连接,利用卷扬机13吊起贝雷架2后下落钢丝绳,塔吊14一端缓慢摆动挂钩将贝雷架2牵引出箱梁1底部工作面后吊起贝雷架2并解除卷扬机13固定在贝雷架2上的钢丝绳,利用塔吊14将贝雷架2吊装至工作平台后拆卸和运输,按此方法依次拆除每组贝雷架2。

[0052] 作为优选,在闸室段侧壁6预埋的工字钢悬挑梁7下部设置有预埋横梁、第一斜撑与第二斜撑,所述工字钢悬挑梁7与所述预埋横梁平行设置,第一斜撑上端与所述工字钢悬挑梁7固定连接,所述第一斜撑下端与所述预埋横梁固定连接,所述第二斜撑上端与所述预埋横梁固定连接,所述第二斜撑的下端与所述闸室段侧壁6固定连接。

[0053] 上述实施方式仅为本发明的优选实施方式,本发明的保护范围不应当被视为仅限于实施例所陈述的具体形式,本发明的保护范围也包括本领域技术人员根据本发明构思所能够想到的等同技术手段。

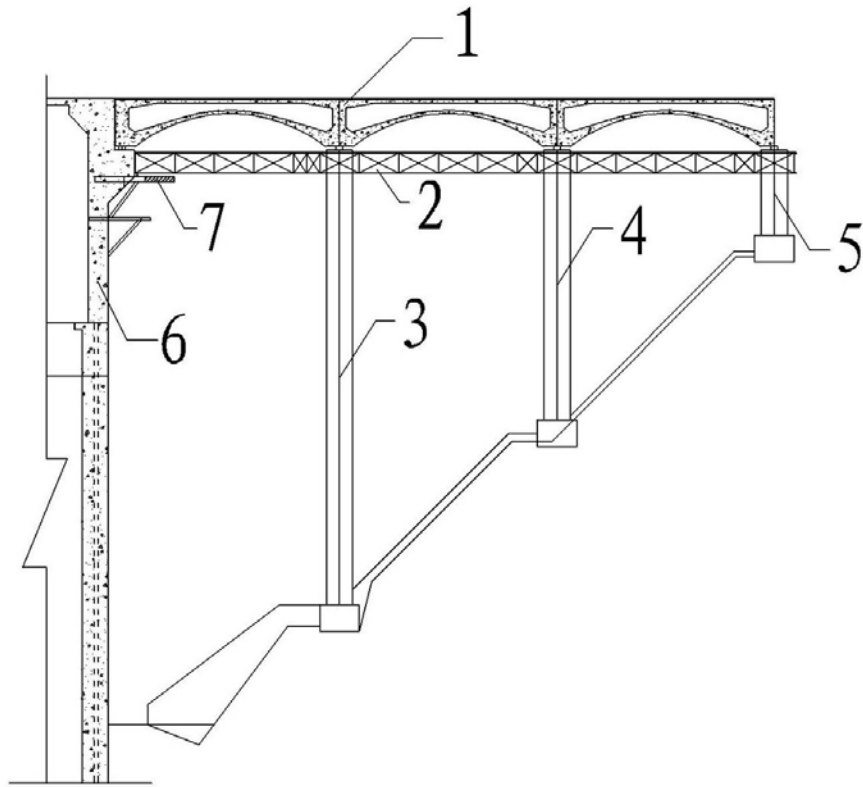


图1

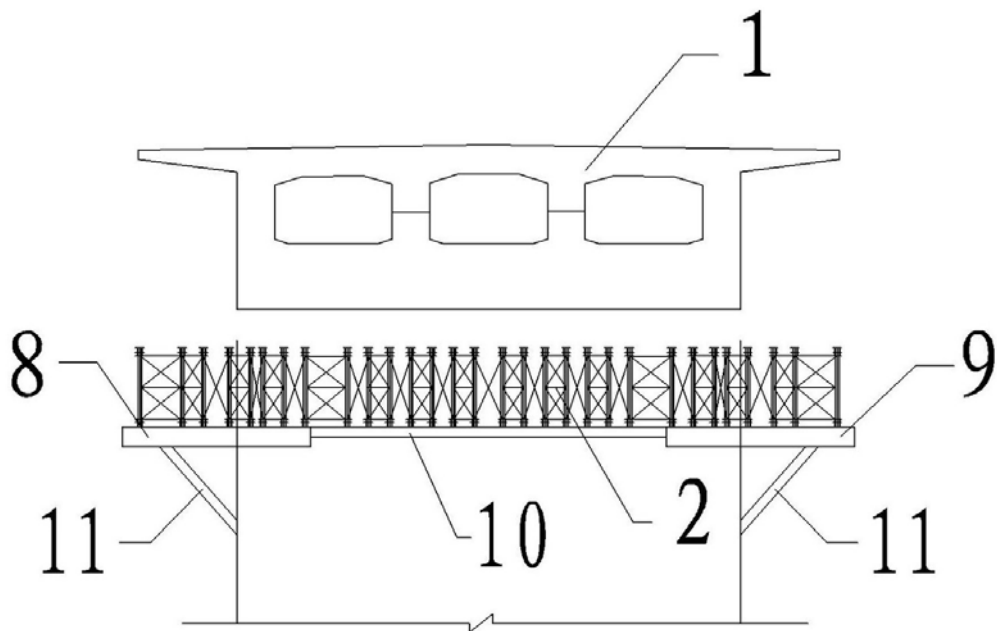


图2

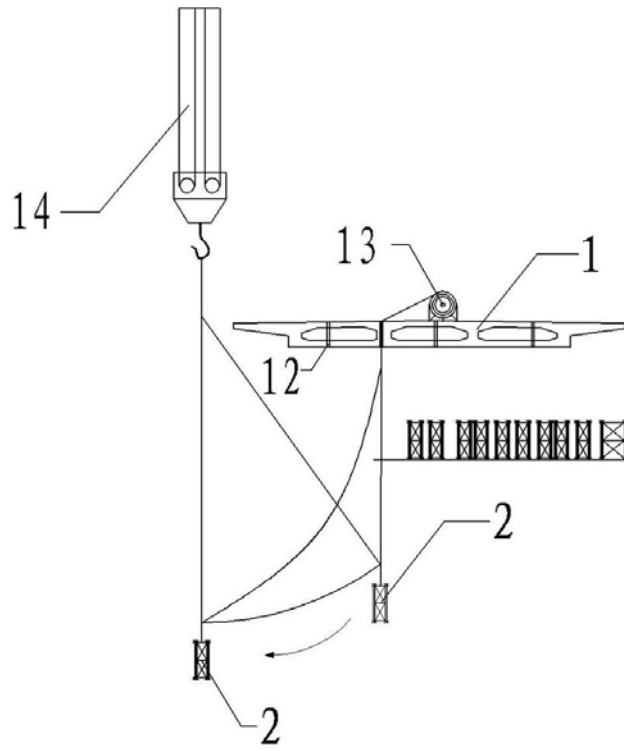


图3

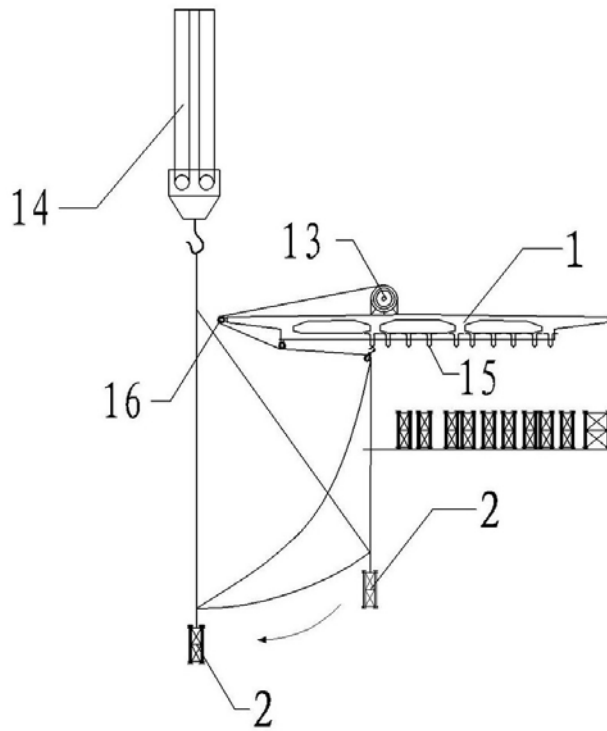


图4