



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115418980 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 02

(21) 申请号 202211235893.9

(22) 申请日 2022.10.10

(71) 申请人 新疆北新路桥集团股份有限公司
地址 830011 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市
高新技术产业开发区高新街217号
盈科广场A座16-17层

(72) 发明人 陈浩 冉明 王明江 惠鹏
王祥烈 周军 温金博 张雷

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务
所(特殊普通合伙) 11463
专利代理师 余菲

(51) Int. Cl.
E01D 22/00 (2006.01)

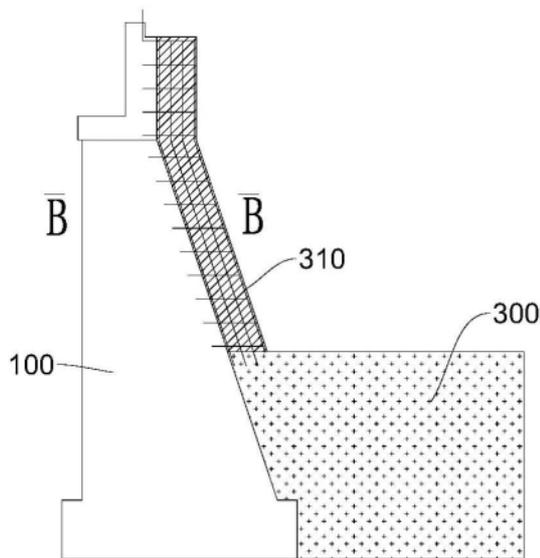
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

桥台裂缝治理方法

(57) 摘要

本发明的实施例提供了一种桥台裂缝治理方法,涉及桥台领域。旨在改善桥台基础下沉及变形裂缝的问题。桥台裂缝治理方法包括以下步骤:对桥台基底进行注浆;在桥台基础的侧部设置加固基础,在桥台台身的侧部设置加固墙;对桥台外露面裂缝进行注浆封闭。对桥台基底进行钻孔注浆稳定,采用加固基础和加固墙对桥台台身的背墙和侧墙进行加强,提高了基础及桥台承载能力,对桥台外露面裂缝进行注浆封闭,改善桥台基础下沉及变形裂缝的问题,保证了原设计的结构要求,减少了桥台处置的扩大化。



1. 一种桥台裂缝治理方法,其特征在于,包括以下步骤:
对桥台基底(110)进行注浆;
在桥台基础(120)的侧部设置加固基础(300),在桥台台身(130)的侧部设置加固墙(310);
对桥台(100)外露面裂缝(200)进行注浆封闭。
2. 根据权利要求1所述的桥台裂缝治理方法,其特征在于,所述在桥台基础(120)的侧部设置加固基础(300),在桥台台身(130)的侧部设置加固墙(310)的步骤包括:
在所述桥台基础(120)的侧部浇筑钢筋混凝土,以形成所述加固基础(300);在所述桥台台身(130)的侧部进行钢筋植筋,以形成所述加固墙(310)。
3. 根据权利要求2所述的桥台裂缝治理方法,其特征在于,所述在桥台基础(120)的侧部设置加固基础(300),在桥台台身(130)的侧部设置加固墙(310)的步骤还包括:
所述钢筋植筋采用竖向植筋三排钢筋网片,横向铺设三排钢筋网片,与拉结筋进行拉结,交接处绑扎。
4. 根据权利要求1所述的桥台裂缝治理方法,其特征在于,所述对桥台基底(110)进行注浆的步骤包括:
采用钻机在注浆孔位处钻孔(400);
采用钻孔(400)内安放的一次注浆管(410)以及二次注浆管(420),分别向钻孔(400)内进行一次注浆以及二次注浆;
对钻孔(400)的孔口采用砂浆塞填封闭。
5. 根据权利要求4所述的桥台裂缝治理方法,其特征在于,所述对桥台基底(110)进行注浆的步骤还包括:
采用先外围后内部以及跳孔隔孔注浆的注浆施工方式对所述注浆孔位进行选择。
6. 根据权利要求1所述的桥台裂缝治理方法,其特征在于,所述对桥台(100)外露面裂缝(200)进行注浆封闭的步骤包括:
对桥台(100)外露面裂缝(200)采用HM-120M结构胶灌缝,表面采用环氧封闭胶封闭处理。
7. 根据权利要求6所述的桥台裂缝治理方法,其特征在于,所述对桥台(100)外露面裂缝(200)采用HM-120M结构胶灌缝,表面采用环氧封闭胶封闭处理的步骤包括:
在裂缝(200)宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 的情况下;
按照裂缝(200)的延伸方向依次间隔布置的压浆嘴(500)以及出浆嘴(510)粘贴灌浆嘴,并采用环氧封闭胶封闭裂缝(200);
采用压缩空气试压,检查裂缝(200)封闭情况并及时封闭漏气处;
采用HM-120M结构胶进行配浆,并采用加压机注浆;
表面采用环氧封闭胶封闭处理。
8. 根据权利要求7所述的桥台裂缝治理方法,其特征在于:
单缝每隔250mm布置一个所述压浆嘴(500);贯穿性裂缝(200)每隔1-2m增设所述压浆嘴(500)。
9. 根据权利要求8所述的桥台裂缝治理方法,其特征在于:
所述压浆嘴(500)设置在裂缝(200)的端部、交叉处或者较宽处。

10. 根据权利要求1所述的桥台裂缝治理方法,其特征在于,所述对桥台(100)外露面裂缝(200)进行注浆封闭的步骤还包括:

在裂缝(200)宽度 $<0.15\text{mm}$ 的情况下;
采用环氧封闭胶进行表面封闭。

桥台裂缝治理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及桥台领域,具体而言,涉及一种桥台裂缝治理方法。

背景技术

[0002] 混凝土桥台主要由基础(桩基、浅基础)、承台、台身等混凝土构件组成,结构简单,力学性能好。目前,台身混凝土在水平方向的配筋率一般比较低,或是素混凝土。因此在混凝土浇筑施工后,经常出现很多裂缝,包括竖向、横向、斜向等形式裂缝,并且裂缝一旦开裂,就容易超出规范所规定的裂宽要求,导致工程隐患。施工初始裂缝很多都是因温度和混凝土收缩造成,但是并不影响新建桥梁的使用。然而,环境的改变或恶化极易影响桥台耐久性。因此,采取及时、合理、有效的抗裂、治裂措施非常关键。

发明内容

[0003] 本发明的目的包括,例如,提供了一种桥台裂缝治理方法,其能够改善桥台基础下沉及变形裂缝的问题。

[0004] 本发明的实施例可以这样实现:

[0005] 本发明的实施例提供了一种桥台裂缝治理方法,包括以下步骤:对桥台基底进行注浆;在桥台基础的侧部设置加固基础,在桥台台身的侧部设置加固墙;对桥台外露面裂缝进行注浆封闭。

[0006] 另外,本发明的实施例提供的桥台裂缝治理方法还可以具有如下附加的技术特征:

[0007] 可选地,所述在桥台基础的侧部设置加固基础,在桥台台身的侧部设置加固墙的步骤包括:在所述桥台基础的侧部浇筑钢筋混凝土,以形成所述加固基础;在所述桥台台身的侧部进行钢筋植筋,以形成所述加固墙。

[0008] 可选地,所述在桥台基础的侧部设置加固基础,在桥台台身的侧部设置加固墙的步骤还包括:所述钢筋植筋采用竖向植筋三排钢筋网片,横向铺设三排钢筋网片,与拉结筋进行拉结,交接处绑扎。

[0009] 可选地,所述对桥台基底进行注浆的步骤包括:采用钻机在注浆孔位处钻孔;采用钻孔内安放的一次注浆管以及二次注浆管,分别向钻孔内进行一次注浆以及二次注浆;对钻孔的孔口采用砂浆塞填封闭。

[0010] 可选地,所述对桥台基底进行注浆的步骤还包括:采用先外围后内部以及跳孔隔孔注浆的注浆施工方式对所述注浆孔位进行选择。

[0011] 可选地,所述对桥台外露面裂缝进行注浆封闭的步骤包括:对桥台外露面裂缝采用HM-120M结构胶灌缝,表面采用环氧封闭胶封闭处理。

[0012] 可选地,所述对桥台外露面裂缝采用HM-120M结构胶灌缝,表面采用环氧封闭胶封闭处理的步骤包括:在裂缝宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 的情况下;按照裂缝的延伸方向依次间隔布置的压浆嘴以及出浆嘴粘贴灌浆嘴,并采用环氧封闭胶封闭裂缝;采用压缩空气试压,检查裂缝

封闭情况并及时封闭漏气处;采用HM-120M结构胶进行配浆,并采用加压机注浆;表面采用环氧封闭胶封闭处理。

[0013] 可选地,单缝每隔250mm布置一个所述压浆嘴;贯穿性裂缝每隔1-2m增设所述压浆嘴。

[0014] 可选地,所述压浆嘴设置在裂缝的端部、交叉处或者较宽处。

[0015] 可选地,所述对桥台外露面裂缝进行注浆封闭的步骤还包括:在裂缝宽度 $<0.15\text{mm}$ 的情况下;采用环氧封闭胶进行表面封闭。

[0016] 本发明实施例的桥台裂缝治理方法的有益效果包括,例如:

[0017] 桥台裂缝治理方法,包括以下步骤:对桥台基底进行注浆;在桥台基础的侧部设置加固基础,在桥台台身的侧部设置加固墙;对桥台外露面裂缝进行注浆封闭。

[0018] 对桥台基底进行钻孔注浆稳定,采用加固基础和加固墙对桥台台身的背墙和侧墙进行加强,提高了基础及桥台承载能力,对桥台外露面裂缝进行注浆封闭。改善桥台基础下沉及变形裂缝的问题,保证了原设计的结构要求,减少了桥台处置的扩大化。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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相关的附图。

[0020] 图1为本发明实施例提供的压力注浆管施工图;

[0021] 图2为本发明实施例提供的桥台的结构示意图;

[0022] 图3为本发明实施例提供的桥台加固平面图;

[0023] 图4为本发明实施例提供的桥台加固立面图;

[0024] 图5为本发明实施例提供的A-A的剖视图;

[0025] 图6为本发明实施例提供的B-B的剖视图;

[0026] 图7为本发明实施例提供的缝灌浆修补中压浆、出浆嘴布置示意图。

[0027] 图标:100-桥台;110-桥台基底;120-桥台基础;130-桥台台身;200-裂缝;300-加固基础;310-加固墙;400-钻孔;410-一次注浆管;420-二次注浆管;500-压浆嘴;510-出浆嘴。

具体实施方式

[0028] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0029] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。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,都属于本发明保护的范围。

[0030] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0031] 在本发明的描述中，需要说明的是，若出现术语“上”、“下”、“内”、“外”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，或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，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发明的限制。

[0032] 此外，若出现术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0033] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明的实施例中的特征可以相互结合。

[0034] 下面结合图1至图7对本实施例提供的桥台裂缝治理方法进行详细描述。

[0035] 请参照图1至图7，本发明的实施例提供了一种桥台裂缝治理方法，包括以下步骤：步骤S1，对桥台基底110进行注浆；步骤S2，在桥台基础120的侧部设置加固基础300，在桥台台身130的侧部设置加固墙310；步骤S3，对桥台100外露面裂缝200进行注浆封闭。

[0036] 首先采用压力注浆法处置裂缝200，采用压力注浆将水泥浆液注满桥台基底110，桥台台身130侧墙及背墙，使U型桥台100成为统一的整体。桥台基础120以及桥台台身130采用加固基础300和加固墙310，提高桥台100承载力。最后对桥台100外露面裂缝200进行注浆封闭。

[0037] 对桥台基底110进行钻孔400注浆稳定，采用加固基础300和加固墙310对桥台台身130的背墙和侧墙进行加强，提高了基础及桥台100承载能力，对桥台100外露面裂缝200进行注浆封闭。及时改善桥台基础120下沉及变形裂缝200的问题。保证了原设计的结构要求，减少了桥台100处置的扩大化，工序简单适用，满足安全及使用功能。同时在施工过程中节约了时间，不仅大大降低施工难度，降低了施工安全风险，节约工程成本，而且最大限度的缩短了施工周期，此方法的实施保证了施工现场的正常通行，同时还保证了施工的工期。

[0038] 参照图2，本实施例中，步骤S1，对桥台基底110进行注浆，包括：采用钻机在注浆孔位处钻孔400；采用钻孔400内安放的一次注浆管410以及二次注浆管420，分别向钻孔400内进行一次注浆以及二次注浆；对钻孔400的孔口采用砂浆塞填封闭。

[0039] 步骤S1以及步骤S2的工艺流程如下：开挖桥台100回填土→检查→安装钻机并钻孔400→安装注浆管→孔口封堵→注浆→浇筑钢筋混凝土（前墙与侧墙）→外表面修复→完善排水系统→后期观测。

[0040] 桥台100内侧处理：1) 将桥台100侧的回填土清除，开挖至桥台基础120底标高处，预留施工操作面。2) 注浆加固施工。

[0041] 注浆加固施工过程如下：

[0042] 钻孔400：采用钻机在注浆孔位处钻孔400，钻孔400口径为110mm，钻孔400钻至桥台基础120顶面500mm。钻孔400过程应详细记录锤击进尺，钻杆自沉或掉钻情况。

[0043] 安放注浆管：钻孔400成孔后下2根DN20焊接管，分别为一次注浆和二次注浆，一次注浆管410下至离孔底50cm处，二次注浆管420下至桥台100开挖面以下200cm处，注浆管应加工为花管，并用胶纸裹好花钢管。

[0044] 孔口封堵：下管完毕后，以砂浆塞填封闭孔口。浆液封闭段要求大于1.0m以上。

[0045] 其中，浆液配比如下：

[0046] 配合比:纯水泥浆(P042.5)。水灰比按1:1、0.75:1、0.6:1三个等级配置。水灰比按水与干料的重量比计算。注浆水泥标号采用P042.5号,水泥必须符合质量标准,不得使用受潮结块的水泥。搅拌所用的水,应符合混凝土用水标准(附条文说明)JGJ63-2006的规定。浆液必须搅拌均匀,使用普通搅拌机时,应不少于3min;使用高速搅拌机时,宜不少于30s。浆液在使用前应过筛,自制备至用完的时间宜小于4h。注浆管路应保证浆液流动畅通,并能承受1.5倍的最大注浆压力。采用纯压式注浆,设计压力为1MPa~4MPa。一般控制为3MPa,注入量大或冒浆、漏浆时采用低值。注浆应尽快达到设计压力,在注浆过程中必须控制压力。注浆浆液的浓度应由稀到浓,逐级变换,并控制注浆浆液的变换。注浆过程中,如发现地面大量冒浆应立即查明原因并采取相应措施,可减少注浆压力至0.25MPa,若继续冒浆持续20Min则暂停注浆,间歇36h后继续注浆至二次冒浆后立即结束该孔注浆。注浆过程中,注浆压力或注入率突然改变较大时,应立即查明原因,采取相应的措施处理。

[0047] 本实施例中,步骤S1,对桥台基底110进行注浆的步骤,还包括:采用先外围后内部以及跳孔隔孔注浆的注浆施工方式对注浆孔位进行选择。

[0048] 注浆加固施工过程还包括:注浆:注浆时采用先外围后内部、跳孔隔孔注浆的注浆施工方式进行。

[0049] 参照图2、图3,以及图4,本实施例中,步骤S2,在桥台基础120的侧部设置加固基础300,在桥台台身130的侧部设置加固墙310的步骤,包括:在桥台基础120的侧部浇筑钢筋混凝土,以形成加固基础300;在桥台台身130的侧部进行钢筋植筋,以形成加固墙310。

[0050] 具体地,在桥台100内侧临近裂缝200一侧采用C30混凝土浇筑砼基础,加固基础300长宽均为7.5m,加固基础300与侧墙和前墙相交,加固基础300与原桥台基础120高度一致,基础顶距离桥台100顶面8m。

[0051] 本实施例中,步骤S2,在桥台基础120的侧部设置加固基础300,在桥台台身130的侧部设置加固墙310的步骤,还包括:钢筋植筋采用竖向植筋三排钢筋网片,横向铺设三排钢筋网片,与拉结筋进行拉结,交接处绑扎。

[0052] 具体地,桥台100内侧墙和内前墙原砼面凿毛,凿毛严禁破坏原结构钢筋。在桥台100内侧墙和内前墙植筋 $\Phi 12@600 \times 600$ 拉结筋,竖向植筋三排 $\Phi 14@200$ 的钢筋网片,横向铺设三排 $\Phi 14@200$ 的钢筋网片,宽度为1000mm,与拉结筋进行拉结,交接处绑扎。

[0053] 在新浇筑的基础上设置8m高的砼加固墙310,侧墙和背墙加厚1m,加固墙310在侧墙和背墙上的长度均为7.5m,与加固基础300相同。砼标号为C35,高度同原桥台100高度。加强界面养护,确保新增混凝土与原结构混凝土的粘结质量。

[0054] 参照图7,本实施例中,步骤S3,对桥台100外露面裂缝200进行注浆封闭的步骤,包括:对桥台100外露面裂缝200采用HM-120M结构胶灌缝,表面采用环氧封闭胶封闭处理。

[0055] 具体地,针对桥台100的竖向裂缝200和斜裂缝200,缝内采用HM-120M结构胶灌缝,表面采用环氧封闭胶封闭处理,具体加固措施如下:注浆修补裂缝200工艺流程:设计布嘴图→清洗裂缝200→粘注浆嘴→封闭裂缝200→检查裂缝200封闭情况→布漏气处→配浆→注浆→效果检查→表面封闭处理。

[0056] 参照图7,本实施例中,对桥台100外露面裂缝200采用HM-120M结构胶灌缝,表面采用环氧封闭胶封闭处理的步骤包括:在裂缝200宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 的情况下;按照裂缝200的延

伸方向依次间隔布置的压浆嘴500以及出浆嘴510粘贴注浆嘴,并采用环氧封闭胶封闭裂缝200;采用压缩空气试压,检查裂缝200封闭情况并及时封闭漏气处;采用HM-120M结构胶进行配浆,并采用加压机注浆;表面采用环氧封闭胶封闭处理。

[0057] 具体地,布置压浆嘴500和出浆嘴510。高压水枪冲洗裂缝200缝隙,清除松散混凝土和灰砂、油垢等使界面保持干净和湿润。按压浆嘴500和出浆嘴510布置图粘贴注浆嘴,并采用环氧封闭胶封闭裂缝200。采用压缩空气试压,检查裂缝200封闭情况并及时封闭漏气处。按HM-120M结构胶要求进行配浆,并采用加压机注浆。检查注浆效果并表面采用环氧封闭胶封闭处理。

[0058] 注浆设备由电动空压机、贮气罐、送气管、贮浆罐、输浆管及压浆嘴500有开启、关闭、封闭功能并便于粘接;以满足封闭后的试压、试注、试排气和保压等工艺要求;输浆及送气管采用DN20焊接管,耐压4.5MPa以上。

[0059] 用于灌缝工艺时,应使用专用的封闭胶,胶与混凝土的粘结强度应大于4MPa;胶层应均匀无气泡,砂眼,厚度大于2mm,与压浆嘴500连接密封,注浆压力较大时,可加贴玻璃纤维布增强密封带胶缝的粘接强度,纤维布宽度为60~80mm。封缝胶固化后,应使用洁净无油的压缩空气试压,确认压浆通道是否通畅、密封、无泄漏。施工过程中,注浆顺序应按由宽到细、竖直裂缝200由下到上的顺序施工。压浆嘴500应在浆液初凝后方可拔下。初凝时间参见产品说明和技术参数。

[0060] 参照图7,本实施例中,单缝每隔250mm布置一个压浆嘴500;贯穿性裂缝200每隔1-2m增设压浆嘴500。

[0061] 具体地,压浆嘴500布置原则;单缝每隔约250mm布压浆嘴500一个,粘贴压浆和封浆前,应沿缝对混凝土表面进行处理,清除松散灰砂,油垢,使压浆嘴500和封缝胶附于坚实平整的混凝土基面上。

[0062] 本实施例中,压浆嘴500设置在裂缝200的端部、交叉处或者较宽处。

[0063] 具体地,压浆嘴500设置在裂缝200端部,交叉处和较宽处,对贯穿性裂缝200应每隔1~2m加设一个压浆管。

[0064] 本实施例中,步骤S3,对桥台100外露面裂缝200进行注浆封闭的步骤还包括:在裂缝200宽度<0.15mm的情况下;采用环氧封闭胶进行表面封闭。裂缝200宽度<0.15mm的裂缝200仅需采用环氧封闭胶进行表面封闭,表面封闭后要考虑桥台100表面的美观。

[0065] 参照图5以及图6,本实施例中,在裂缝200加固完成后,对左右桥台100基层进行处理,刷水泥基料三遍。按原设计图纸完善桥台100锥坡与排水系统施工。裂缝200加固施工完成后,加强对桥台100的裂缝200发展情况进行观测。

[0066] 本文将结合某钢筋混凝土桥台100裂缝200注浆加固技术进行分析介绍,以期同类工程项目提供借鉴。该项目大桥桥跨布置采用 $5 \times (3 \times 30) \text{ m} + (26.3 + 27 + 25 + 21.7) \text{ m} + 3 \times 30 + 4 \times 30 \text{ m} + 3 \times 30 \text{ m}$ 。该桥桥长879m,桥面净宽 $2 \times 15.5 \text{ m}$,主桥采用预应力混凝土先简支后连续T梁,柱式墩,钻孔400灌注嵌岩桩基础,桥台100采用U台,扩大基础。大桥于2017年12月开始施工,2019年12月完成T梁架设及桥面铺装完成。2020年3月发现桥台100左幅侧墙存在3条斜向裂缝200,其中1条裂缝200沿侧墙顶部向下开展,并延伸至前墙,裂缝200宽度为1.75~120mm,裂缝200处存在明显的错台和局部混凝土破损。桥台100前墙存在6条裂缝200,其中5条竖向裂缝200、1条斜向裂缝200为侧墙延伸至前墙裂缝200,其中斜向裂缝200表面存在明

显错台。

[0067] 通过现场实地勘察,分析认为裂缝200的产生主要是由于气候条件的连续变化及桥台100台背顶面一次性回填堆积有大量的砂石,导致左侧侧墙及前墙局部长受过大的不均匀荷载,从而产生较大的水平推力,导致桥台100侧墙、前墙出现开裂。

[0068] 桥台100在设计过程中,将砼桥台100分段长度控制在10m左右,在高应力区适当提高配筋率,控制裂缝200的宽度。同时施工过程中尽量缩短台身和承台混凝土的浇筑时间,减少收缩差。此外减少水泥用量,降低水化热的产生。在搅拌过程中尽量降低砂、石、水泥、水等混合材料的温度。另一方面控制混凝土施工过程中温度的过快变化,减少表面的收缩裂缝200。

[0069] 对桥台100台背回填土进行反切开挖,对桥台基底110进行钻孔400注浆稳定,采用矩形加厚基础和1m厚加固墙310对桥台100背墙和侧墙进行加强,加固墙310采用植筋加强,提高了基础及桥台100承载能力,使用HM-120M结构灌注胶压力注浆对桥台100外露面裂缝200进行注浆封闭。改善了桥台基础120下沉及变形裂缝200的问题,保证了原设计的结构要求,减少了桥台100处置的扩大化,左幅施工,右幅正常保证通行。

[0070] 本实施例提供的一种桥台裂缝治理方法至少具有以下优点:

[0071] 对桥台100台背回填土进行反切开挖,对桥台基底110进行钻孔400注浆稳定,采用加厚基础和加固墙310对桥台100背墙和侧墙进行加强,加固墙310采用植筋加强,提高了基础及桥台100承载能力,使用压力注浆对桥台100外露面裂缝200进行注浆封闭。

[0072] 保证了原设计的结构要求,减少了桥台100处置的扩大化,左幅施工,右幅正常保证通行。工序简单适用,满足安全及使用功能。同时在施工过程中节约了时间,不仅大大降低施工难度,降低了施工安全风险,节约工程成本,而且最大限度的缩短了施工周期,此方法的实施保证了施工现场的正常通行,同时还保证了施工的工期。

[0073] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,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,可轻易想到的变化或替换,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以所述权利要求的保护范围为准。

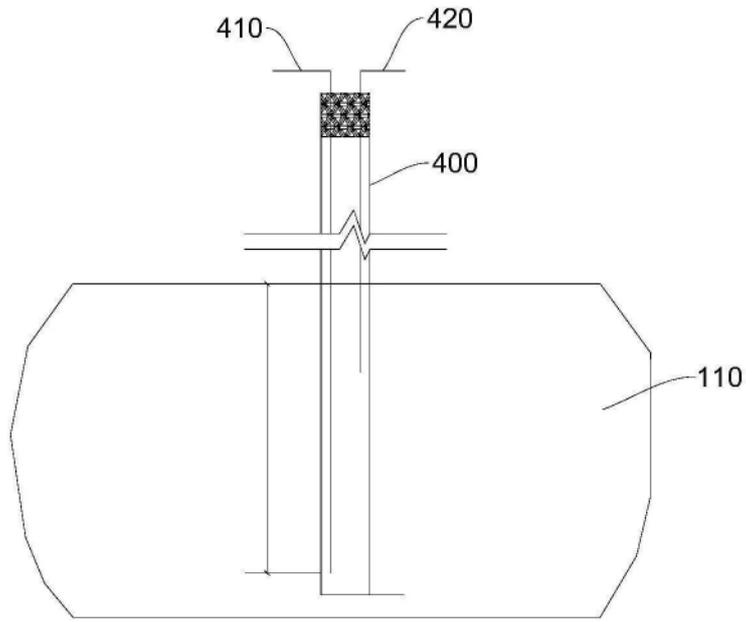


图1

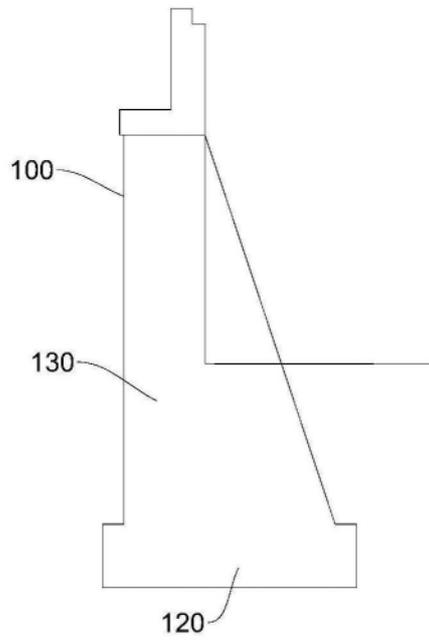


图2

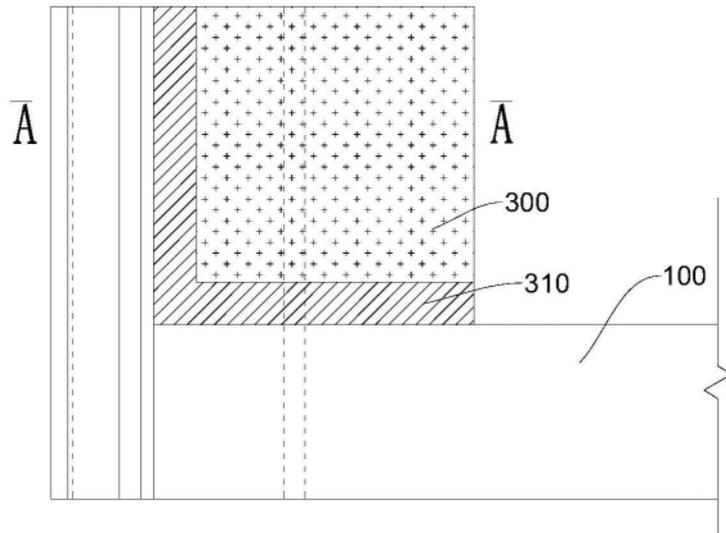


图3

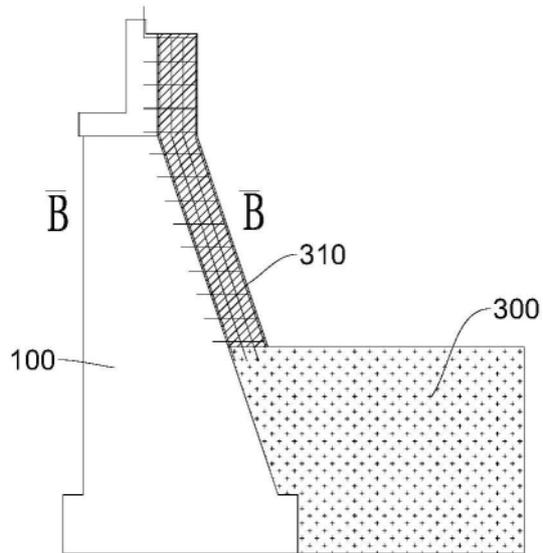


图4

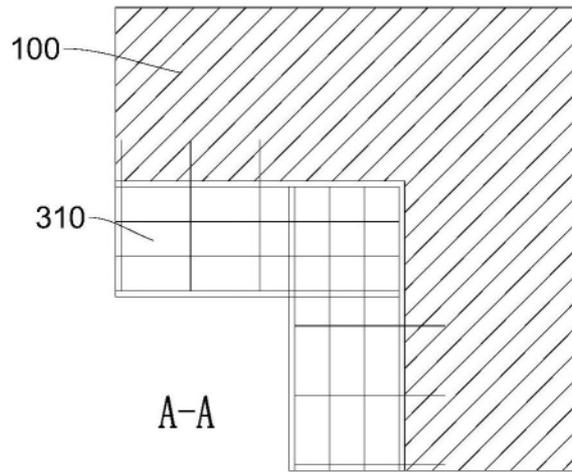


图5

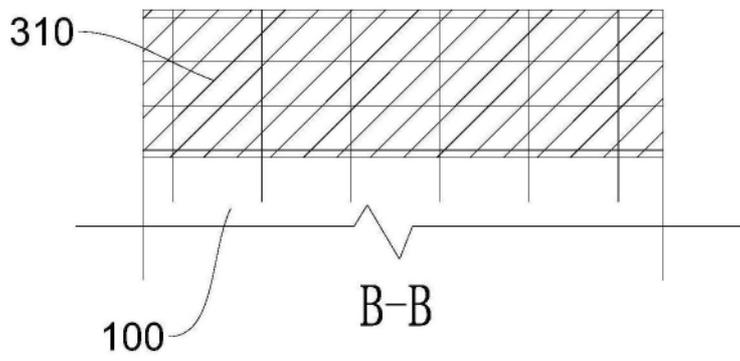


图6

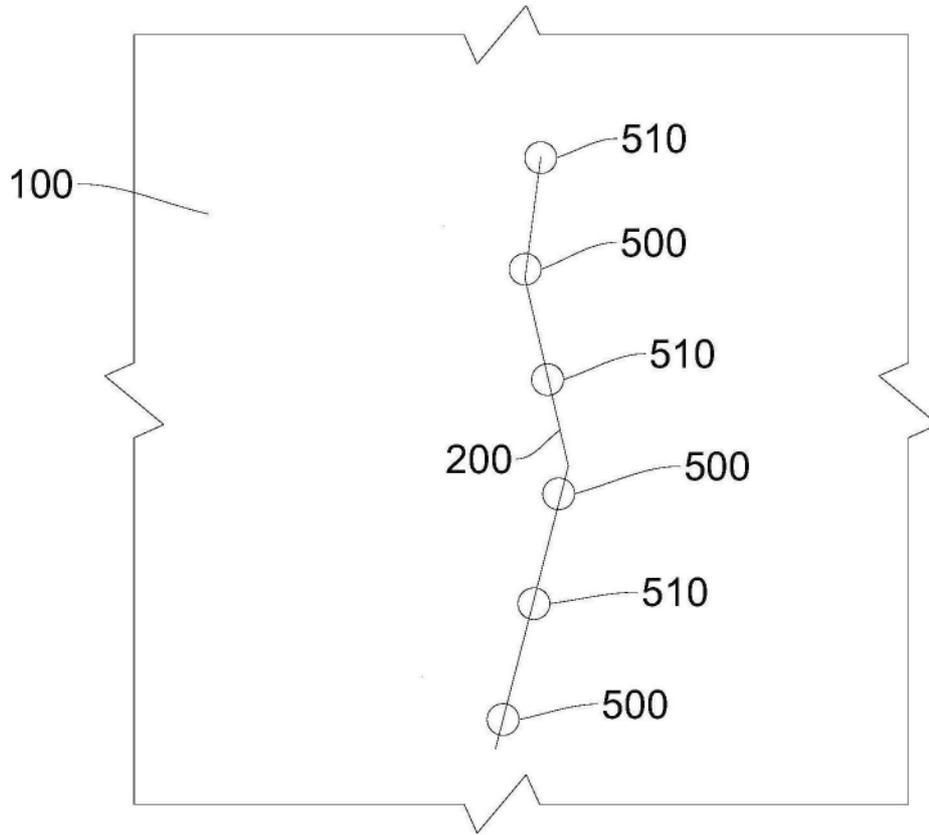


图7