

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2023 年 11 月 9 日 (09.11.2023)



(10) 国际公布号  
**WO 2023/213117 A1**

(51) 国际专利分类号:

*E01C 3/00* (2006.01) *E02D 5/28* (2006.01)  
*E01C 3/04* (2006.01) *E02D 5/74* (2006.01)  
*E02B 3/10* (2006.01) *E03F 3/02* (2006.01)  
*E02B 3/12* (2006.01) *E03F 3/04* (2006.01)

**& BRIDGE EAST CHINA ENGINEERING CO., LTD)**  
[CN/CN]; 中国上海市浦东新区龙东大道3000号  
7号楼401室, Shanghai 201203 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/077785

(22) 国际申请日: 2023 年 2 月 23 日 (23.02.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

202210483419.1 2022年5月5日 (05.05.2022) CN

(71) 申请人: 中交路桥建设有限公司(**ROAD & BRIDGE INTERNATIONAL CO., LTD**) [CN/CN]; 中国北京市通州区潞城镇武兴路7号216室, Beijing 101118 (CN)。 中交路桥华东工程有限公司(**ROAD**

(72) 发明人: 宋冰(**SONG, Bing**); 中国上海市浦东新区龙东大道3000号7号楼401室, Shanghai 201203 (CN)。 董俭召(**DONG, Jianzhao**); 中国上海市浦东新区龙东大道3000号7号楼401室, Shanghai 201203 (CN)。 刘永松(**LIU, Yongsong**); 中国上海市浦东新区龙东大道3000号7号楼401室, Shanghai 201203 (CN)。 刘波(**LIU, Bo**); 中国上海市浦东新区龙东大道3000号7号楼401室, Shanghai 201203 (CN)。 章儒愿(**ZHANG, Ruyuan**); 中国上海市浦东新区龙东大道3000号7号楼401室, Shanghai 201203 (CN)。 杨锋(**YANG, Feng**); 中国上海市浦东新区龙东大道3000号7号楼401室, Shanghai 201203 (CN)。

(54) **Title:** WIDENING STRUCTURE AND CONSTRUCTION METHOD FOR EXISTING SUBGRADE EMBANKMENT WALL SECTION NEAR RIVER

(54) 发明名称: 一种临河既有路基路堤墙段加宽结构及施工方法

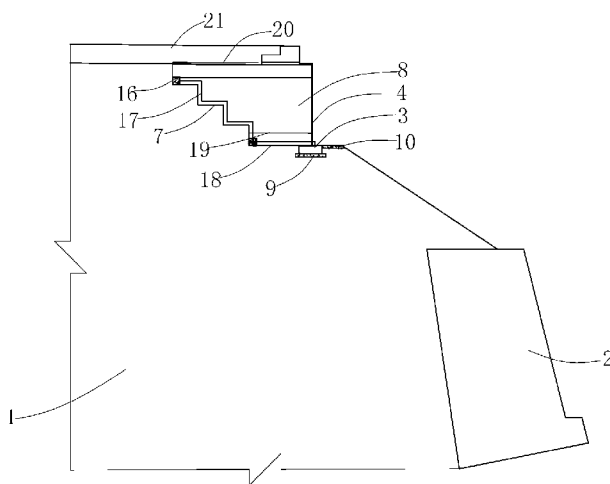


图1

(57) **Abstract:** The present invention provides a widening structure and a construction method for an existing subgrade embankment wall section near a river. A concrete base is poured along a side line of a widened subgrade, a prefabricated concrete barrier plate is provided on the base in the longitudinal direction of the subgrade, and a vertical rod and a pull rod for reinforcing the barrier plate are provided on the base; and a plurality of levels of steps are provided on a side slope of the existing subgrade, and foam light soil is filled between the barrier and the side slope of the subgrade. The barrier plate in the present invention has lower bearing requirements on a foundation, and causes little damage to an existing embankment when a side line of a widened subgrade is located on a side slope of the existing embankment; when the side line of the widened subgrade overlaps an existing embankment wall or is located in a river course, the existing embankment wall does not need to be dismantled, the existing embankment wall can be fully used, the treatment of a river course foundation is avoided, the construction investment can be reduced, and the stability of the existing embankment is guaranteed.

(74) 代理人: 北京兆君联合知识产权代理有限公司 (普通合伙) (BEIJING ZHAOJUN UNION INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市昌平区西环南路钰阳商业楼 A 单元 2 层, Beijing 100020 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要: 本发明提供一种临河既有路基路堤墙段加宽结构及施工方法, 沿加宽路基边线浇筑有混凝土基座, 基座上沿路基纵向设有混凝土预制挡板, 并设有加固挡板的立杆及拉杆; 既有路基边坡上设有多级台阶, 挡板与路基边坡之间填筑泡沫轻质土。本发明的挡板对基础的承载要求较低, 当拓宽路基边线位于既有路堤边坡上时, 对既有路堤破坏小; 当拓宽路基边线与既有路堤墙位置重合或位于河道中时, 无需拆除既有路堤墙, 能充分利用既有路堤墙, 避免了河道地基的处理, 能降低施工投入, 并保证既有路堤稳定。

## 一种临河既有路基路堤墙段加宽结构及施工方法

### 技术领域

5 本发明专利道路施工技术领域，涉及既有路基的加宽施工，具体涉及一种临河既有路基路堤墙段加宽结构及施工方法。

### 背景技术

10 在既有道路改、扩建施工过程中，对于既有临河路基路堤墙段的加宽，一般采用新建路肩墙支挡填土，并通过边坡设置台阶、加强填料碾压补强、铺设土工格栅加筋等方式以加强新旧路基衔接，避免不均匀沉降。该方式主要存在以下问题：

1、加宽部分的填料一般采用土质填料，对于原地面、台阶顶面结合处及路堤顶面等特殊部位，需采用冲击式压路机、液压夯实机等设备进行多遍全面夯实补强，以加强路基衔接的稳定。该方式工艺复杂、施工周期较长、设备投入多，且施工质量难以保证，后期运营过  
15 程中，新旧路基衔接处常出现不均匀沉降等质量问题；

2、根据路基加宽宽度的不同，当新建路肩墙位于既有路堤边坡上时，为保证路肩墙地基承载力，需加大路肩墙基础或进行地基加固，对既有路堤边坡破坏较大，影响既有路堤稳定，存在一定安全隐患，且施工成本较高；当新建路肩墙与既有路堤墙位置重合时，需拆除既有路堤墙，严重影响既有路堤稳定，尤其在雨季施工时，河水流急，既有路堤墙拆除后可能  
20 造成路基坍塌事故；当新建路肩墙位于既有路堤墙外侧河道中时，在河道软弱覆盖层较厚的情况下，新建路肩墙地基难以处理，费用较高。

### 发明内容

本发明的目的是针对上述问题，提供一种临河既有路基路堤墙段加宽结构及施工方法，  
25 充分利用既有路堤墙，减少新建挡墙工程量，降低施工投入，减小对既有路堤破坏，提高施工安全性，并确保新旧路基衔接质量，

本发明提供的一种临河既有路基路堤墙段加宽结构，其特征在于：沿加宽路基边缘浇筑有混凝土基座，混凝土基座上沿路基纵向固定立设有挡板，挡板的高度与路基设计标高齐平，挡板内侧沿路基纵向每隔一定间距设一立杆，所述立杆下端深入混凝土基座以下一定深度，  
30 立杆与挡板有一定间距并通过多根拉杆与挡板连接；挡板内侧的既有路基边坡上设有多级台

阶，挡板与既有路基边坡间浇筑有泡沫轻质土，浇筑高度与路基设计标高齐平。

上述临河既有路基路堤墙段加宽结构，当所述加宽路基边缘位于原路路基坡上时，所述基座底部铺设一碎石垫层，基座外侧浇筑一混凝土保护层，混凝土保护层顶面设置向外倾斜的横坡。

5 上述临河既有路基路堤墙段加宽结构，当所述加宽路基边缘位于原挡墙上时，所述挡板距原挡墙外侧的水平距离不小于 0.6m。

上述临河既有路基路堤墙段加宽结构，当所述加宽路基边缘位于原挡墙上、且挡板距原挡墙外侧的水平距离小于 0.6m，或加宽路基边缘位于原挡墙以外、且加宽路基边缘距原挡墙水平距离小于 2.5m 时，紧贴原挡墙外侧设有拼宽挡墙，拼宽挡墙厚度不小于 0.8m，拼宽挡  
10 墙底部设一排或两排钢轨桩，钢轨桩下端打入河床以下坚固土层内，上端深入拼宽挡墙内部不小于 1.0m，原挡墙与拼宽挡墙之间通过多根锚固钢筋连接；挡板距拼宽挡墙外侧水平距离不小于 0.6m。

上述临河既有路基路堤墙段加宽结构，当所述加宽路基边缘距原挡墙外侧水平距离不小于 2.5m 时，原挡墙外侧设有新建挡墙，新建挡墙的厚度不小于原挡墙的厚度，新建挡墙底  
15 部设两排钢轨桩，钢轨桩下端打入河床以下坚固土层内，上端深入新建挡墙内部不小于 1.0m，原挡墙与新建挡墙之间的地面上浇筑一混凝土加固层，原挡墙与新建挡墙之间浇筑泡沫轻质土；挡板距新建挡墙外侧水平距离不小于 0.6m。

上述临河既有路基路堤墙段加宽结构，所述挡板采用多块混凝土预制板上下左右拼接而成；预制板为矩形，每块预制板朝向路基边坡一侧预设 4 个拉环，上下相邻的两层预制板错  
20 缝布设，每块预制板上的 4 个拉环分别与其上方的两块预制板及下方的两块预制板上的一个拉环上下正对并通过连接杆连接；两左右相邻的连接杆与一立杆间通过拉杆连接，所述拉杆水平设置，拉杆的两端分别与两连接杆固定连接，拉杆中间卡在立杆背对挡板一侧。

上述临河既有路基路堤墙段加宽结构，所述混凝土基座顶面沿路基纵向设置有预留槽口，所述挡板底部插在预留槽口内，预留槽口内灌注水泥砂浆。

25 上述临河既有路基路堤墙段加宽结构，既有路堤边坡上的顶部、中部和底部台阶内侧沿路基纵向各设置一道碎石盲沟，各碎石盲沟间每隔一定间距连接一透水管，底部台阶内侧的碎石盲沟每隔一定间距连接一 PVC 排水管，排水管的出水口通到所述基座外侧。

上述临河既有路基路堤墙段加宽结构，所述泡沫轻质土内水平设置有多层钢丝网片；泡沫轻质土顶面设置一层防渗土工膜，防渗土工膜上铺设道路面层。

30 本发明提供的一种临河既有路基路堤墙段加宽施工方法，其特征在于，包括以下步骤：

(1) 在后场预制若干混凝土预制板，预制板为矩形，每块预制板一侧对应矩形的 4 个

角预埋 4 个拉环；

(2) 测量放样出加宽路基的边线；

(3) 当加宽路基边线位于原挡墙上、且距原挡墙外侧的水平距离小于 0.6m 时，或加宽路基边缘位于原挡墙以外、且加宽路基边缘距原挡墙水平距离小于 2.5m 时，紧贴原挡墙外侧修建一层拼宽挡墙，保证加宽路基边线距拼宽挡墙外侧距离不小于 0.6m，且拼宽挡墙厚度不小于 0.8m；在拼宽挡墙底部设一排或两排钢轨桩，钢轨桩下端打入河床以下坚固土层内，上端深入拼宽挡墙内部不小于 1.0m，在原挡墙与拼宽挡墙之间连接多根锚固钢筋；

当加宽路基边缘距原挡墙外侧水平距离不小于 2.5m 时，在原挡墙外侧修筑新建挡墙，新建挡墙的厚度不小于原挡墙，并保证加宽路基边线距新建挡墙外侧距离不小于 0.6m；在新建挡墙底部设两排钢轨桩，钢轨桩下端打入河床以下坚固土层内，上端深入新建挡墙内部不小于 1.0m，在原挡墙与新建挡墙之间的地面上浇筑一定厚度的连接加固层，在原挡墙与新建挡墙之间填筑泡沫轻质土；

(4) 在原路堤边坡上开挖多级台阶，每级台阶尺寸设计为宽 0.8m、高 0.8m，台阶向内侧倾斜 4% 的横坡；

当加宽路基边线位于原路堤边坡上时，只在加宽路堤边线内侧的边坡上开挖台阶，且加宽路基边线距最下一级台阶的距离不小于 2m；当加宽路基边线位于原挡墙上或位于原挡墙以外时，将最下一级台阶底部修整为与原挡墙顶面齐平；

(5) 在最上一级台阶、中间台阶及最下一级台阶内侧沿路基纵向分别铺设一碎石盲沟，每隔一定间距在各碎石盲沟间连接一软式透水管，最下一级台阶底部的碎石盲沟每隔一定间距连接一 PVC 排水管，PVC 排水管的出水口通往加宽路基边线外侧；

(6) 沿加宽路基边线浇筑混凝土基座，基座顶面沿路基纵向设一条预留槽口，基座上沿路基纵向每隔一定间距设一立杆，立杆的下端深入基座底部以下不小于 1m，立杆的高度与路基标高齐平；立杆位于与基座上的预留槽口内侧且距预留槽口有一定间距；

当加宽路基边线位于既有路基边坡上时，浇筑基座时，在基座底部设一碎石垫层，同时在基座外侧浇筑一混凝土保护层；

(7) 在基座上分层安装预制挡板，每块预制挡板设置拉环一侧朝向路基内侧，最下一层挡板的下边缘插入基座上的预留槽内，并在预留槽内灌注水泥砂浆将挡板固定；上下相邻的两层挡板错缝安装，将每块挡板上的 4 个拉环分别与其上方的两块预制板及下方的两块预制板上的相邻拉环通过连接杆焊接连接；将左右相邻的两连接杆与一立杆通过拉杆连接，所述拉杆水平设置，拉杆中间卡在立杆背对挡板一侧，拉杆两端分别与两连接杆固定连接；

(8) 在挡板与原路堤边坡间浇筑泡沫轻质土，浇筑至路基设计标高；泡沫轻质土分层

浇筑，每层厚度不大于 1m，浇筑时在泡沫轻质土内水平设置若干层钢丝网片；

(9) 待泡沫轻质土强度达到设计要求后，在泡沫轻质土顶面铺设防渗土工膜，在防渗土工膜上铺设路面结构层。

本发明相对现有技术，有以下优点：

5 (1) 路肩墙采用轻质挡板结构，对基础的承载要求较低，当拓宽路基边线位于既有路堤边坡上时，对既有路堤破坏小，安全性高，施工成本低，并能确保新旧路基衔接质量；

(2) 当拓宽路基边线与既有路堤墙位置重合或位于河道中时，不仅无需拆除既有路堤墙，而且无需加大路堤墙基础或进行地基加固，能充分利用既有路堤墙，避免了河道地基的处理，能降低施工投入，并保证了既有路堤稳定，降低了施工时存在的安全隐患。

10

### 附图说明

图 1 是加宽路基边线位于既有路堤边坡上时的结构示意图；

图 2 是加宽路基边线位于原路堤墙上且距原路堤墙外侧不小于 0.6m 时的结构示意图；

15 图 3 是加宽路基边线位于原路堤墙上且距原路堤墙外侧小于 0.6m，或位于原路堤墙以外，且距原路堤墙小于 2.5m 时的结构示意图；

图 4 是加宽路基边线位于原路堤墙以外，且距原路堤墙不小于 2.5m 时的结构示意图；

图 5 是一块预制挡板的内侧面结构示意图；

图 6 是一块预制挡板的俯视结构示意图；

图 7 是预制挡板错缝拼装的结构示意图；

20 图 8 是预制挡板在路基上的安装结构立面图；

图 9 是预制挡板的安装加固结构平面图；

图 10 是预制挡板的安装加固结构俯视图。

### 具体实施方式

25 如图 1、图 2、图 3、图 4、图 8 所示，既有路基 1 临河修筑，河道内设有路堤墙 2，该段路基需要加宽。加宽结构包括沿加宽路基边缘浇筑的混凝土基座 3，混凝土基座上沿路基纵向固定立设有挡板 4，挡板的高度与路基设计标高齐平，挡板内侧沿路基纵向每隔一定间距设一立杆 5，所述立杆 5 下端深入混凝土基座 3 以下一定深度，立杆 5 与挡板 4 有一定间距并通过多根拉杆 6 与挡板连接；挡板内侧的既有路基 1 边坡上设有多级台阶 7，挡板与既有路基边坡间浇筑有泡沫轻质土 8，泡沫轻质土 8 浇筑高度与路基设计标高齐平。

30

图 1 所示是加宽路基边线位于既有路基边坡上时的结构示意图。此种情况下，浇筑基座

3 时,可在所述基座底部铺设一碎石垫层 9,以增加基座的稳定性。基座外侧浇筑一混凝土保护层 10,混凝土保护层 10 顶面设置向外倾斜的横坡,便于排水,同时提高边坡抗冲刷能力。

图 2 是加宽路基边线位于原路堤墙 2 上且距原路堤墙外侧不小于 0.6m 时的结构示意图。

5 此种情况下,直接将基座 3 浇筑在原路堤墙 3 顶部,无需对原路堤墙进行改动。

图 3 是加宽路基边线位于原路堤墙 2 上且距原路堤墙外侧小于 0.6m,或位于原路堤墙以外,且距原路堤墙小于 2.5m 时的结构示意图。此种情况下,可紧贴原挡墙 2 外侧增设拼宽挡墙 11,拼宽挡墙厚度不小于 0.8m,拼宽挡墙底部设一排或两排钢轨桩 12。具体施工时,当拼宽挡墙宽度小于等于 2.5m 时底部设可一排钢轨桩,钢轨桩间隔 1.5m;大于 2.5m 时底部  
10 可设两排钢轨桩,两排钢轨桩按间距 1.5m×1.5m 梅花形布置。桩钢轨桩下端打入河床以下坚固土层内,上端深入拼宽挡墙内部不小于 1.0m,原挡墙 2 与拼宽挡墙 11 之间通过多根锚固钢筋 13 连接,锚固钢筋采用  $\Phi 22$  螺纹钢,单根长 80cm,一端伸入原挡墙 30cm,另外一端伸入拼宽挡墙 50cm,锚固钢筋按 50×50cm 梅花形布置。挡板 4 距拼宽挡墙 11 外侧水平距离不小于 0.6m。

15 图 4 是加宽路基边线位于原路堤墙 2 以外,且距原路堤墙不小于 2.5m 时的结构示意图。此种情况下,可在原挡墙外侧新建挡墙 14,新建挡墙 14 的厚度不小于原挡墙的厚度,新建挡墙底部设两排钢轨桩 12,两排钢轨桩按间距 1.5m×1.5m 梅花形布置。钢轨桩下端打入河床以下坚固土层内,上端深入新建挡墙内部不小于 1.0m。原挡墙与新建挡墙之间的地面上浇筑一混凝土加固层 15,加固层从下往上依次为 40cm 厚未筛分碎石、不小于 20cm 厚的 C20  
20 混凝土。原挡墙与新建挡墙之间浇筑泡沫轻质土。挡板距新建挡墙外侧水平距离不小于 0.6m。

如图 5、图 6、图 7 所示,本发明具体实施时,所述挡板 4 可采用多块混凝土预制板 41 上下左右拼接而成。每块预制板 41 为矩形,长 90cm,高 30cm,厚 4cm,预制板内设一层 20×20cm 的  $\Phi 2$  粗钢丝网 411,每块预制板朝向路基边坡一侧预埋 4 个拉环 412。拉环可采用 U 型钢筋,U 型的两端浇筑到预制板内,U 型的闭口端突出在预制板侧壁上。4 个拉环对应矩形  
25 的 4 个角设置。预制板 41 在基座 3 上安装时,上下相邻的两层预制板错缝布设。

如图 8 所示,所述混凝土基座 3 顶面沿路基纵向设置有预留槽口 31。在本发明的一个实施例中,基座 3 尺寸设置为宽 0.9m、高 0.3m,预留槽口 31 尺寸设置为 6×6cm。所述挡板 4 底部插在预留槽口内,预留槽口内灌注水泥砂浆。立杆 5 与基座浇筑为一体,立杆的间距可设置为与一块预制板的长度相等,与挡板间距 30cm。立杆 5 主要用于加固挡板 4。

30 如图 8、图 9、图 10 所示,每块预制板 41 上的 4 个拉环 412 分别与其上方的两块预制板及下方的两块预制板上的一个拉环上下正对并通过连接杆 42 连接,所述连接杆 42 可采用

钢筋，与上下拉环焊接。两左右相邻的两连接杆 42 与一立杆 5 间通过拉杆 6 连接，所述拉杆 6 水平设置，拉杆采用钢筋，拉杆的两端分别与两连接杆固定连接，拉杆中间卡在立杆背对挡板一侧。

具体实施时，立杆可采用钢管，或  $70 \times 70 \times 6\text{mm}$  的角钢。拉杆 6 钢筋弯折成 V 形，V 形折角卡在立杆上，拉杆两端可分别弯制成弯钩，挂在两连接杆上。进一步，可将拉杆与连接杆焊接固定。

道路运营时，路面上的雨水有可能从新旧路基接缝渗透到路基内。如图 1 到图 4 中所示，为保证加宽路基的排水能力，可在既有路堤边坡上的顶部、中部和底部台阶 7 内侧沿路基纵向各设置一道碎石盲沟 16，各碎石盲沟间每隔一定间距连接一软透水管 17，底部台阶内侧的碎石盲沟每隔一定间距连接一 PVC 排水管 18，排水管 18 的出水口通到所述基座 3 外侧。

为避免加宽路基后期沉降，浇筑泡沫轻质土 8 时，可在泡沫轻质土内水平设置多层钢丝网片 19。具体设置方式：泡沫轻质土填筑高度  $H < 5\text{m}$  时，在泡沫轻质土顶、底部 50cm 以内分别设置一层钢丝网片 19；填筑高度  $5\text{m} < H < 8\text{m}$  时，在泡沫轻质土顶、底部 100cm 以内分别设置两层钢丝网片；填筑高度  $> 8\text{m}$  时，除在泡沫轻质土顶、底部 100cm 以内分别设置两层钢丝网片外，在泡沫轻质土内每隔 5m 再设置两层钢丝网片。钢丝网片需接长时，纵断面方向搭接 300cm，横断面方向可不搭接。

泡沫轻质土 19 顶面设置一层防渗土工膜 20，防渗土工膜上铺设道路面层 21。

上述临河既有路基路堤墙段加宽结构，具体施工方法如下：

(1) 在后场预制若干混凝土预制板 41，预制板为矩形，每块预制板长 90cm、高 30cm、厚 4cm，每块挡板一侧对应矩形的 4 个角预埋 4 个拉环 42；

(2) 测量放样出加宽路基的边线；

(3) 当加宽路基边线位于原挡墙 2 上、且距原挡墙外侧的水平距离小于 0.6m 时，或加宽路基边缘位于原挡墙以外、且加宽路基边缘距原挡墙水平距离小于 2.5m 时，紧贴原挡墙外侧修建一层拼宽挡墙 11，保证加宽路基边线距拼宽挡墙外侧距离不小于 0.6m，且拼宽挡墙厚度不小于 0.8m；在拼宽挡墙底部设一排或两排钢轨桩 12，钢轨桩下端打入河床以下坚固土层内，上端深入拼宽挡墙内部不小于 1.0m，在原挡墙与拼宽挡墙之间连接多根锚固钢筋 13；

当加宽路基边缘距原挡墙外侧水平距离不小于 2.5m 时，在原挡墙外侧修筑新建挡墙 14，新建挡墙的厚度不小于原挡墙，并保证加宽路基边线距新建挡墙外侧距离不小于 0.6m；在新建挡墙底部设两排钢轨桩 12，钢轨桩下端打入河床以下坚固土层内，上端深入新建挡墙内部不小于 1.0m，在原挡墙与新建挡墙之间的地面上浇筑一定厚度的连接加固层 15，在原挡墙

与新建挡墙之间填筑泡沫轻质土；

钢轨桩施工时，可采用履带式潜孔钻机偏心跟管钻进技术成孔，验孔合格后，下放安装钢轨，灌注水泥砂浆。

5 (4) 在原路基边坡上开挖多级台阶 7，每级台阶尺寸设计为宽 0.8m、高 0.8m，台阶向内侧倾斜 4%的横坡；

当加宽路基边线位于原路基边坡上时，只在加宽路堤边线内侧的边坡上开挖台阶，且加宽路基边线距最下一级台阶的距离不小于 2m；当加宽路基边线位于原挡墙上或位于原挡墙以外时，将最下一级台阶底部修整为与原挡墙顶面齐平；

10 (5) 在最上一级台阶、中间台阶及最下一级台阶内侧沿路基纵向分别铺设一碎石盲沟 16，每隔一定间距在各碎石盲沟间连接一软式透水管 17，最下一级台阶底部的碎石盲沟每隔一定间距连接一 PVC 排水管 18，PVC 排水管的出水口通到加宽路基边线外侧；

15 (6) 沿加宽路基边线浇筑混凝土基座 3，基座顶面沿路基纵向设一条预留槽口 31，基座上沿路基纵向每隔一定间距设一立杆 5，立杆与混凝土基座浇筑为一体，立杆的下端深入基座底部以下不小于 1m，立杆的高度与路基标高齐平；立杆位于与基座上的预留槽口内侧且距预留槽口有一定间距；

当加宽路基边线位于既有路基边坡上时，浇筑基座时，在基座底部设一碎石垫层 9，以增强基座的稳定性，同时在基座外侧浇筑一混凝土保护层 10，保护层设向外倾斜 3%的横坡，便于排水，同时提高边坡抗冲刷能力。

20 (7) 在基座上安装挡板 4，挡板 4 采用多块预制板 41 分层拼接，每块预制板 41 设置拉环 411 一侧朝向路基内侧，最下一层挡板的下边缘插入基座上的预留槽内，并在预留槽内灌注水泥砂浆将挡板固定；上下相邻的两层挡板错缝安装，将每块挡板上的 4 个拉环分别与其上方的两块预制板及下方的两块预制板上的相邻拉环通过连接杆 42 焊接连接；将左右相邻的两连接杆与一立杆通过拉杆 6 连接，所述拉杆水平设置，拉杆中间卡在立杆背对挡板一侧，拉杆两端分别与两连接杆固定连接；

25 (8) 在挡板与原路堤边坡间浇筑泡沫轻质土 8，浇筑至路基设计标高；泡沫轻质土分层浇筑，每层厚度不大于 1m，浇筑时根据泡沫轻质土的整体厚度，在泡沫轻质土内水平设置若干层钢丝网片 19；

(9) 待泡沫轻质土强度达到设计要求后，在泡沫轻质土顶面铺设防渗土工膜 20，在防渗土工膜上铺设路面结构层 21。

# 权 利 要 求 书

1、一种临河既有路基路堤墙段加宽结构，其特征在于：沿加宽路基边缘浇筑有混凝土基座，混凝土基座上沿路基纵向固定立设有挡板，挡板的高度与路基设计标高齐平，挡板内侧沿路基纵向每隔一定间距设一立杆，所述立杆下端深入混凝土基座以下一定深度，立杆与挡板有一定间距并通过多根拉杆与挡板连接；挡板内侧的既有路基边坡上设有多级台阶，挡板与既有路基边坡间浇筑有泡沫轻质土，浇筑高度与路基设计标高齐平。

2、根据权利要求 1 所述的临河既有路基路堤墙段加宽结构，其特征在于：所述加宽路基边缘位于原路路基坡上，所述基座底部铺设一碎石垫层，基座外侧浇筑一混凝土保护层，混凝土保护层顶面设置向外倾斜的横坡。

3、根据权利要求 1 所述的临河既有路基路堤墙段加宽结构，其特征在于：所述加宽路基边缘位于原挡墙上，所述挡板距原挡墙外侧的水平距离不小于 0.6m。

4、根据权利要求 1 所述的临河既有路基路堤墙段加宽结构，其特征在于：所述加宽路基边缘位于原挡墙上、且挡板距原挡墙外侧的水平距离小于 0.6m，或加宽路基边缘位于原挡墙以外、且加宽路基边缘距原挡墙水平距离小于 2.5m；紧贴原挡墙外侧设有拼宽挡墙，拼宽挡墙厚度不小于 0.8m，拼宽挡墙底部设一排或两排钢轨桩，钢轨桩下端打入河床以下坚固土层内，上端深入拼宽挡墙内部不小于 1.0m，原挡墙与拼宽挡墙之间通过多根锚固钢筋连接；挡板距拼宽挡墙外侧水平距离不小于 0.6m。

5、根据权利要求 1 所述的临河既有路基路堤墙段加宽结构，其特征在于：所述加宽路基边缘距原挡墙外侧水平距离不小于 2.5m；原挡墙外侧设有新建挡墙，新建挡墙的厚度不小于原挡墙的厚度，新建挡墙底部设两排钢轨桩，钢轨桩下端打入河床以下坚固土层内，上端深入新建挡墙内部不小于 1.0m，原挡墙与新建挡墙之间的地面上浇筑一混凝土加固层，原挡墙与新建挡墙之间浇筑泡沫轻质土；挡板距新建挡墙外侧水平距离不小于 0.6m。

6、根据权利要求 1 所述的临河既有路基路堤墙段加宽结构，其特征在于：所述挡板采用多块混凝土预制板上下左右拼接而成；预制板为矩形，每块预制板朝向路基边坡一侧预设 4 个拉环，上下相邻的两层预制板错缝布设，每块预制板上的 4 个拉环分别与其上方的两块预制板及下方的两块预制板上的一个拉环上下正对并通过连接杆连接；两左右相邻的连接杆与一立杆间通过拉杆连接，所述拉杆水平设置，拉杆的两端分别与两连接杆固定连接，拉杆中间卡在立杆背对挡板一侧。

7、根据权利要求 1 所述的临河既有路基路堤墙段加宽结构，其特征在于：所述混凝土基座顶面沿路基纵向设置有预留槽口，所述挡板底部插在预留槽口内，预留槽口内灌注水泥

砂浆。

8、根据权利要求1所述的临河既有路基路堤墙段加宽结构，其特征在于：既有路堤边坡上的顶部、中部和底部台阶内侧沿路基纵向各设置一道碎石盲沟，各碎石盲沟间每隔一定间距连接一透水管，底部台阶内侧的碎石盲沟每隔一定间距连接一PVC排水管，排水管的出水口通到所述基座外侧。

9、根据权利要求1所述的临河既有路基路堤墙段加宽结构，其特征在于：所述泡沫轻质土内水平设置有多层钢丝网片；泡沫轻质土顶面设置一层防渗土工膜，防渗土工膜上铺设道路面层。

10、一种临河既有路基路堤墙段加宽施工方法，其特征在于，包括以下步骤：

(1) 在后场预制若干混凝土预制板，预制板为矩形，每块预制板一侧对应矩形的4个角预埋4个拉环；

(2) 测量放样出加宽路基的边线；

(3) 当加宽路基边线位于原挡墙上、且距原挡墙外侧的水平距离小于0.6m时，或加宽路基边缘位于原挡墙以外、且加宽路基边缘距原挡墙水平距离小于2.5m时，紧贴原挡墙外侧修建一层拼宽挡墙，保证加宽路基边线距拼宽挡墙外侧距离不小于0.6m，且拼宽挡墙厚度不小于0.8m；在拼宽挡墙底部设一排或两排钢轨桩，钢轨桩下端打入河床以下坚固土层内，上端深入拼宽挡墙内部不小于1.0m，在原挡墙与拼宽挡墙之间连接多根锚固钢筋；

当加宽路基边缘距原挡墙外侧水平距离不小于2.5m时，在原挡墙外侧修筑新建挡墙，新建挡墙的厚度不小于原挡墙，并保证加宽路基边线距新建挡墙外侧距离不小于0.6m；在新建挡墙底部设两排钢轨桩，钢轨桩下端打入河床以下坚固土层内，上端深入新建挡墙内部不小于1.0m，在原挡墙与新建挡墙之间的地面上浇筑一定厚度的连接加固层，在原挡墙与新建挡墙之间填筑泡沫轻质土；

(4) 在原路堤边坡上开挖多级台阶，每级台阶尺寸设计为宽0.8m、高0.8m，台阶向内侧倾斜4%的横坡；

当加宽路基边线位于原路堤边坡上时，只在加宽路堤边线内侧的边坡上开挖台阶，且加宽路基边线距最下一级台阶的距离不小于2m；当加宽路基边线位于原挡墙上或位于原挡墙以外时，将最下一级台阶底部修整为与原挡墙顶面齐平；

(5) 在最上一级台阶、中间台阶及最下一级台阶内侧沿路基纵向分别铺设一碎石盲沟，每隔一定间距在各碎石盲沟间连接一软式透水管，最下一级台阶底部的碎石盲沟每隔一定间距连接一PVC排水管，PVC排水管的出水口通往加宽路基边线外侧；

(6) 沿加宽路基边线浇筑混凝土基座，基座顶面沿路基纵向设一条预留槽口，基座上

沿路基纵向每隔一定间距设一立杆，立杆的下端深入基座底部以下不小于 1m，立杆的高度与路基标高齐平；立杆位于与基座上的预留槽口内侧且距预留槽口有一定间距；

当加宽路基边线位于既有路基边坡上时，浇筑基座时，在基座底部设一碎石垫层，同时在基座外侧浇筑一混凝土保护层；

5           （7）在基座上分层安装预制挡板，每块预制挡板设置拉环一侧朝向路基内侧，最下一层挡板的下边缘插入基座上的预留槽内，并在预留槽内灌注水泥砂浆将挡板固定；上下相邻的两层挡板错缝安装，将每块挡板上的 4 个拉环分别与其上方的两块预制板及下方的两块预制板上的相邻拉环通过连接杆焊接连接；将左右相邻的两连接杆与一立杆通过拉杆连接，所述拉杆水平设置，拉杆中间卡在立杆背对挡板一侧，拉杆两端分别与两连接杆固定连接；

10           （8）在挡板与原路堤边坡间浇筑泡沫轻质土，浇筑至路基设计标高；泡沫轻质土分层浇筑，每层厚度不大于 1m，浇筑时在泡沫轻质土内水平设置若干层钢丝网片；

            （9）待泡沫轻质土强度达到设计要求后，在泡沫轻质土顶面铺设防渗土工膜，在防渗土工膜上铺设路面结构层。

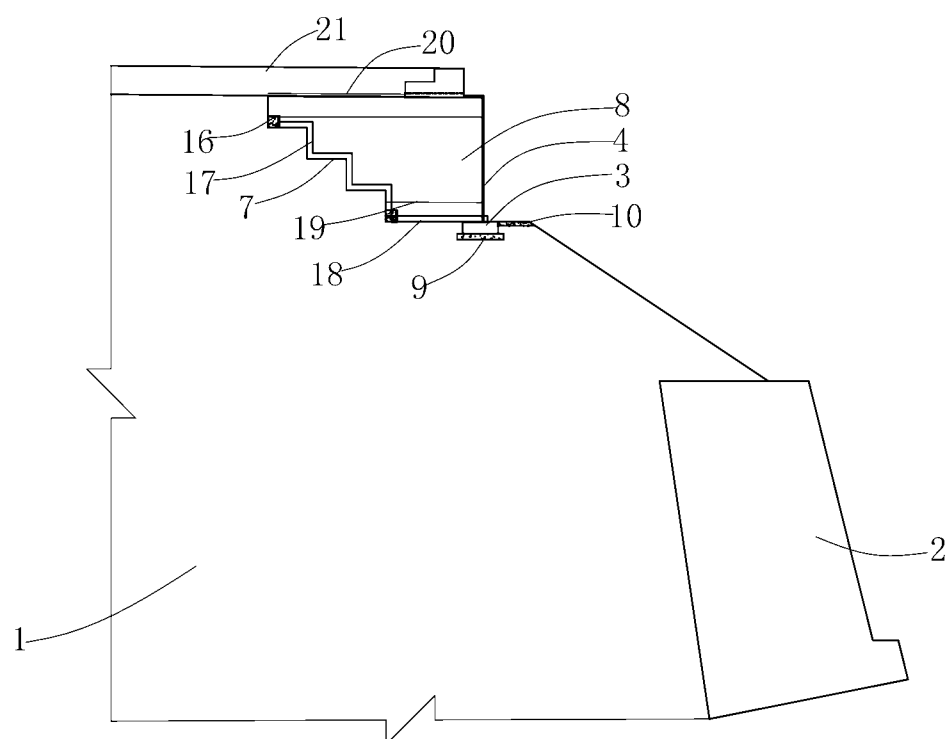


图 1

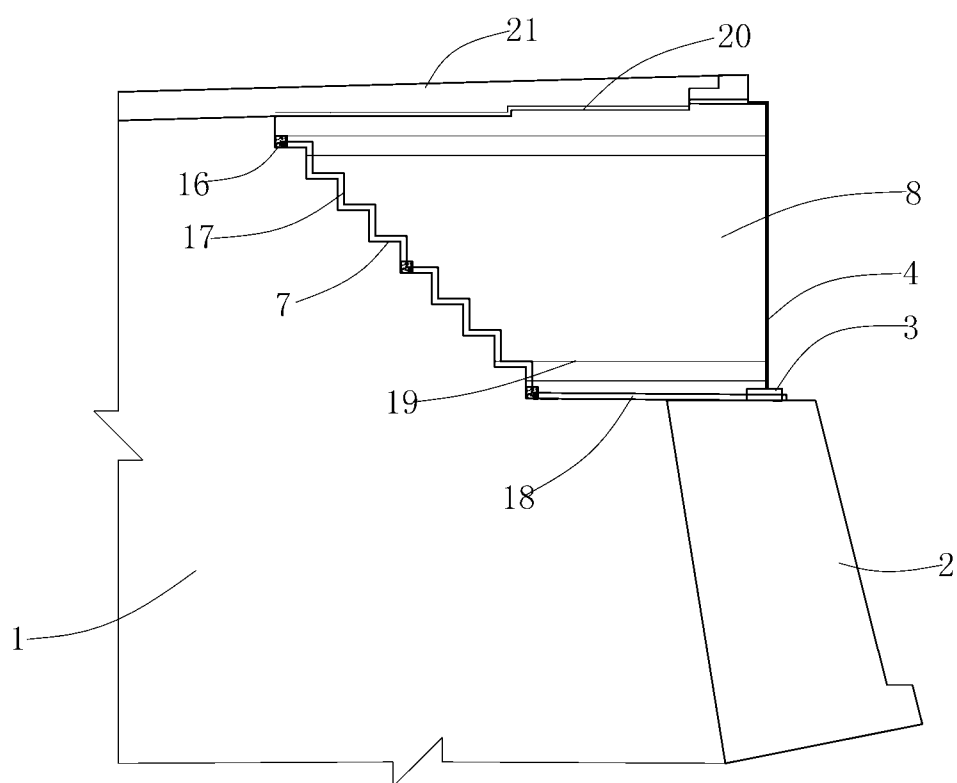


图2

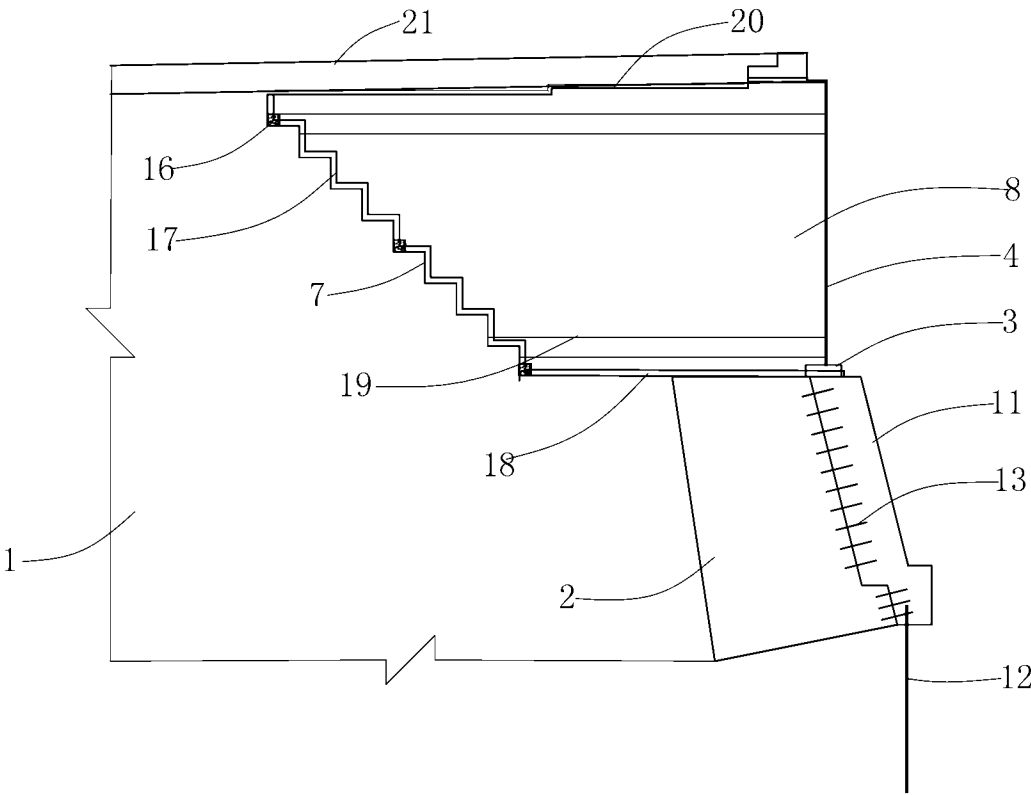


图3

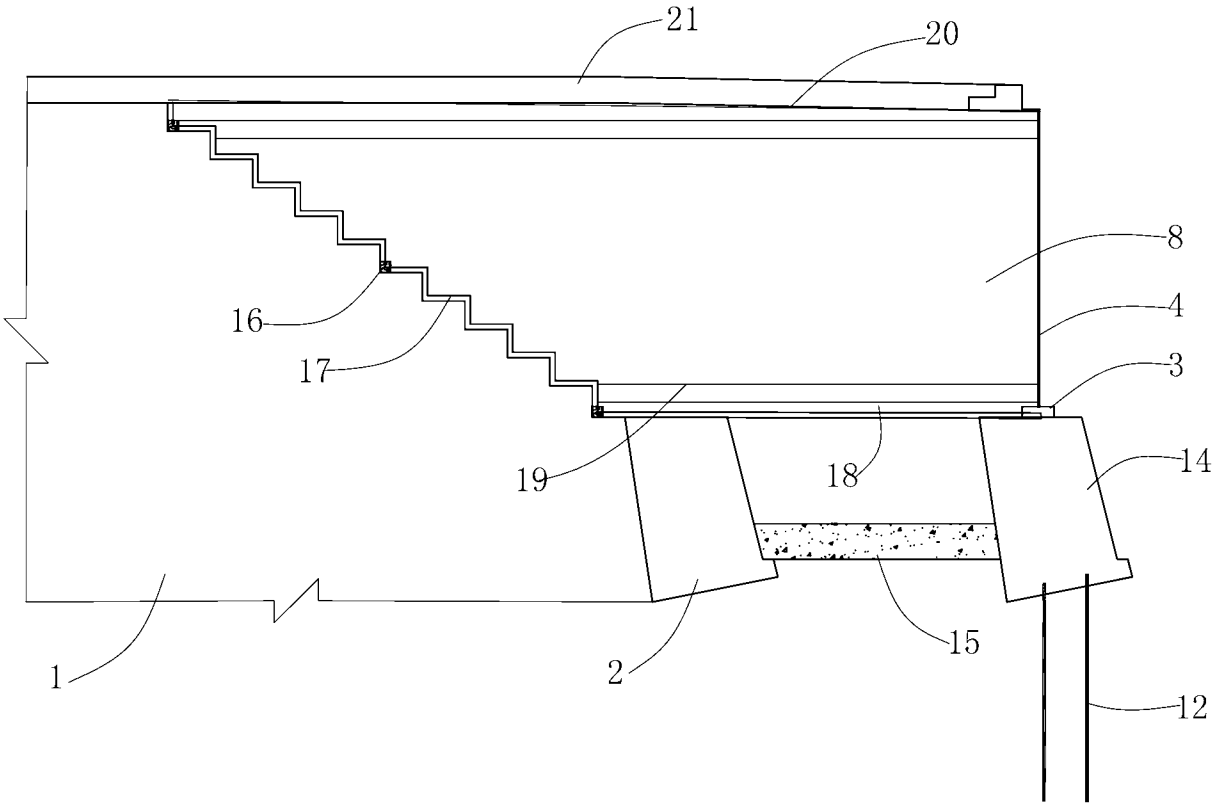


图4

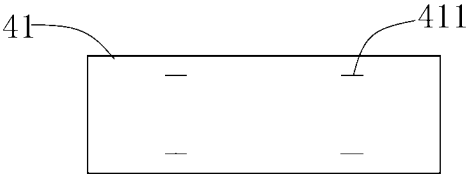


图5

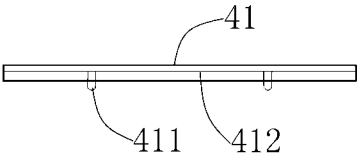


图6

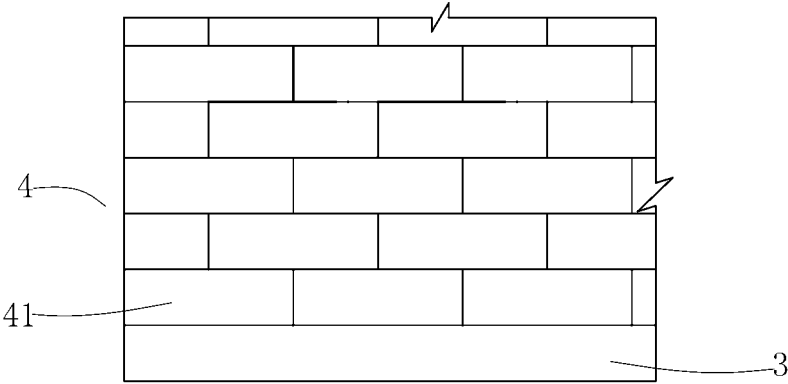


图7

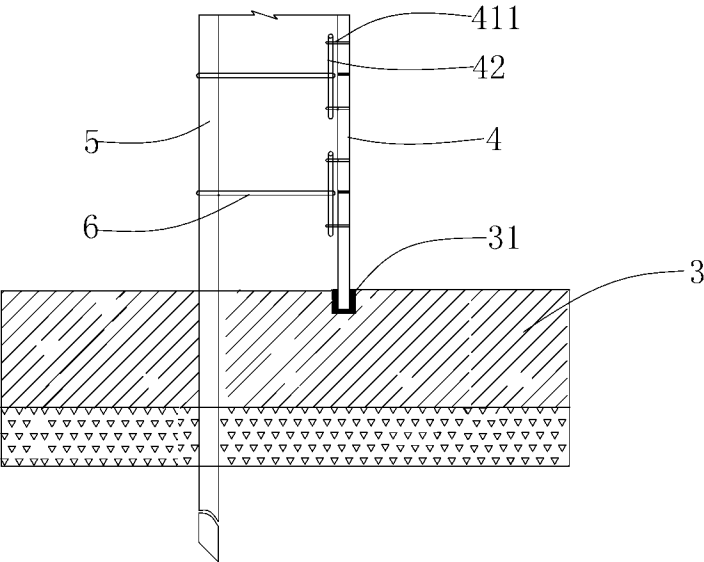


图8

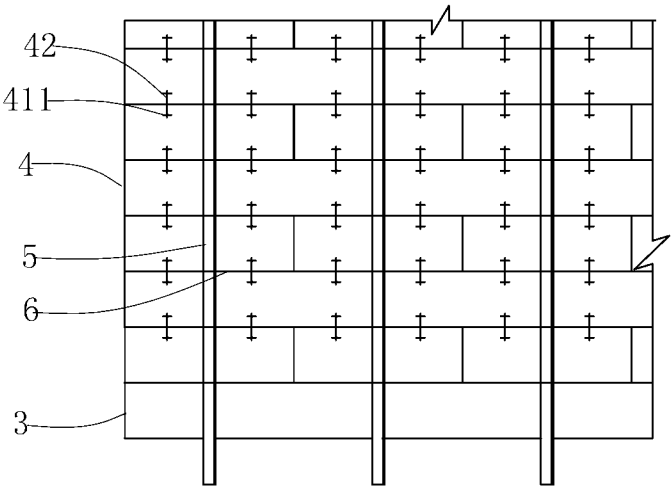


图9

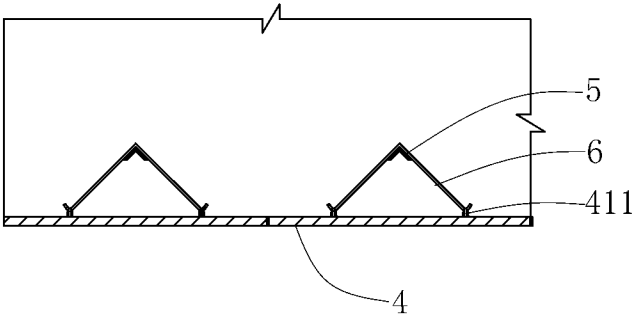


图10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/077785

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>E01C3/00(2006.01)i; E01C3/04(2006.01)i; E02B3/10(2006.01)i; E02B3/12(2006.01)i; E02D5/28(2006.01)i; E02D5/74(2006.01)i; E03F3/02(2006.01)n; E03F3/04(2006.01)n<br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                           |                                                                           |           |                                                                                    |                       |    |                                                                                                                                                   |      |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                               |       |   |                                                                                                                                                           |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>IPC: E01C, E02B, E02D<br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>CNTXT, ENTXTC, VEN: 路堤, 路基, 加宽, 拓宽, 拼宽, 挡板, 挡墙, 新建; embankment? terrace?, widen+, broaden+, joint+, connect+, expand+, baffle?, wall?, buil+, new                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                           |                                                                           |           |                                                                                    |                       |    |                                                                                                                                                   |      |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                               |       |   |                                                                                                                                                           |       |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 114775352 A (ROAD &amp; BRIDGE INTERNATIONAL CO., LTD.; ROAD AND BRIDGE EAST CHINA ENGINEERING CO., LTD.) 22 July 2022 (2022-07-22)<br/>claims 1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 111304987 A (GUANGXI ROAD AND BRIDGE ENGINEERING GROUP CO., LTD.) 19 June 2020 (2020-06-19)<br/>description, specific embodiments, and figures 1-5</td> <td>1-3, 6-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 111304987 A (GUANGXI ROAD AND BRIDGE ENGINEERING GROUP CO., LTD.) 19 June 2020 (2020-06-19)<br/>description, specific embodiments, and figures 1-5</td> <td>4, 5, 10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 210946876 U (ICCPE CO., LTD.) 07 July 2020 (2020-07-07)<br/>description, specific embodiments, and figure 1</td> <td>4, 10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 210826964 U (ZHEJIANG COMMUNICATIONS CONSTRUCTION GROUP CO., LTD.) 23 June 2020 (2020-06-23)<br/>description, specific embodiments, and figures 1 and 2</td> <td>5, 10</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                           | Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | PX | CN 114775352 A (ROAD & BRIDGE INTERNATIONAL CO., LTD.; ROAD AND BRIDGE EAST CHINA ENGINEERING CO., LTD.) 22 July 2022 (2022-07-22)<br>claims 1-10 | 1-10 | X | CN 111304987 A (GUANGXI ROAD AND BRIDGE ENGINEERING GROUP CO., LTD.) 19 June 2020 (2020-06-19)<br>description, specific embodiments, and figures 1-5 | 1-3, 6-9 | Y | CN 111304987 A (GUANGXI ROAD AND BRIDGE ENGINEERING GROUP CO., LTD.) 19 June 2020 (2020-06-19)<br>description, specific embodiments, and figures 1-5 | 4, 5, 10 | Y | CN 210946876 U (ICCPE CO., LTD.) 07 July 2020 (2020-07-07)<br>description, specific embodiments, and figure 1 | 4, 10 | Y | CN 210826964 U (ZHEJIANG COMMUNICATIONS CONSTRUCTION GROUP CO., LTD.) 23 June 2020 (2020-06-23)<br>description, specific embodiments, and figures 1 and 2 | 5, 10 |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                        | Relevant to claim No.                                                     |           |                                                                                    |                       |    |                                                                                                                                                   |      |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                               |       |   |                                                                                                                                                           |       |
| PX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 114775352 A (ROAD & BRIDGE INTERNATIONAL CO., LTD.; ROAD AND BRIDGE EAST CHINA ENGINEERING CO., LTD.) 22 July 2022 (2022-07-22)<br>claims 1-10         | 1-10                                                                      |           |                                                                                    |                       |    |                                                                                                                                                   |      |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                               |       |   |                                                                                                                                                           |       |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CN 111304987 A (GUANGXI ROAD AND BRIDGE ENGINEERING GROUP CO., LTD.) 19 June 2020 (2020-06-19)<br>description, specific embodiments, and figures 1-5      | 1-3, 6-9                                                                  |           |                                                                                    |                       |    |                                                                                                                                                   |      |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                               |       |   |                                                                                                                                                           |       |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CN 111304987 A (GUANGXI ROAD AND BRIDGE ENGINEERING GROUP CO., LTD.) 19 June 2020 (2020-06-19)<br>description, specific embodiments, and figures 1-5      | 4, 5, 10                                                                  |           |                                                                                    |                       |    |                                                                                                                                                   |      |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                               |       |   |                                                                                                                                                           |       |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CN 210946876 U (ICCPE CO., LTD.) 07 July 2020 (2020-07-07)<br>description, specific embodiments, and figure 1                                             | 4, 10                                                                     |           |                                                                                    |                       |    |                                                                                                                                                   |      |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                               |       |   |                                                                                                                                                           |       |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CN 210826964 U (ZHEJIANG COMMUNICATIONS CONSTRUCTION GROUP CO., LTD.) 23 June 2020 (2020-06-23)<br>description, specific embodiments, and figures 1 and 2 | 5, 10                                                                     |           |                                                                                    |                       |    |                                                                                                                                                   |      |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                               |       |   |                                                                                                                                                           |       |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                           |           |                                                                                    |                       |    |                                                                                                                                                   |      |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                               |       |   |                                                                                                                                                           |       |
| * Special categories of cited documents:<br>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>“D” document cited by the applicant in the international application<br>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>“&” document member of the same patent family |                                                                                                                                                           |                                                                           |           |                                                                                    |                       |    |                                                                                                                                                   |      |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                               |       |   |                                                                                                                                                           |       |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>09 June 2023</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                           | Date of mailing of the international search report<br><b>14 June 2023</b> |           |                                                                                    |                       |    |                                                                                                                                                   |      |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                               |       |   |                                                                                                                                                           |       |
| Name and mailing address of the ISA/CN<br><b>China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)<br/> China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           | Authorized officer<br><br><br>Telephone No.                               |           |                                                                                    |                       |    |                                                                                                                                                   |      |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                                                                      |          |   |                                                                                                               |       |   |                                                                                                                                                           |       |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/077785

| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                                           |                       |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                              | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                        | Relevant to claim No. |
| A                                      | CN 110374134 A (ZHEJIANG COMMUNICATIONS CONSTRUCTION GROUP CO., LTD.) 25 October 2019 (2019-10-25)<br>entire document                     | 1-10                  |
| A                                      | CN 106522037 A (CHINA RAILWAY FOURTH SURVEY AND DESIGN INSTITUTE GROUP CO., LTD.) 22 March 2017 (2017-03-22)<br>entire document           | 1-10                  |
| A                                      | CN 106120501 A (ZHEJIANG UNIVERSITY CITY COLLEGE) 16 November 2016 (2016-11-16)<br>entire document                                        | 1-10                  |
| A                                      | CN 215561591 U (YUNNAN CHANGBAO EXPRESSWAY CONSTRUCTION AND DEVELOPMENT CO., LTD. et al.) 18 January 2022 (2022-01-18)<br>entire document | 1-10                  |
| A                                      | KR 20100053270 A (LEE HEE CHUL et al.) 20 May 2010 (2010-05-20)<br>entire document                                                        | 1-10                  |
| A                                      | JP H03279501 A (KUROSAWA KENSETSU KK) 10 December 1991 (1991-12-10)<br>entire document                                                    | 1-10                  |
| A                                      | JP 2005232858 A (FREE KOGYO KK) 02 September 2005 (2005-09-02)<br>entire document                                                         | 1-10                  |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2023/077785**

| Patent document cited in search report |             |   | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) |             |    | Publication date (day/month/year) |
|----------------------------------------|-------------|---|-----------------------------------|-------------------------|-------------|----|-----------------------------------|
| CN                                     | 114775352   | A | 22 July 2022                      | None                    |             |    |                                   |
| CN                                     | 111304987   | A | 19 June 2020                      | None                    |             |    |                                   |
| CN                                     | 210946876   | U | 07 July 2020                      | None                    |             |    |                                   |
| CN                                     | 210826964   | U | 23 June 2020                      | None                    |             |    |                                   |
| CN                                     | 110374134   | A | 25 October 2019                   | None                    |             |    |                                   |
| CN                                     | 106522037   | A | 22 March 2017                     | None                    |             |    |                                   |
| CN                                     | 106120501   | A | 16 November 2016                  | None                    |             |    |                                   |
| CN                                     | 215561591   | U | 18 January 2022                   | None                    |             |    |                                   |
| KR                                     | 20100053270 | A | 20 May 2010                       | None                    |             |    |                                   |
| JP                                     | H03279501   | A | 10 December 1991                  | JPH                     | 0692641     | B2 | 16 November 1994                  |
| JP                                     | 2005232858  | A | 02 September 2005                 | KR                      | 20050082986 | A  | 24 August 2005                    |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/077785

## A. 主题的分类

E01C3/00(2006.01)i; E01C3/04(2006.01)i; E02B3/10(2006.01)i; E02B3/12(2006.01)i; E02D5/28(2006.01)i;  
E02D5/74(2006.01)i; E03F3/02(2006.01)n; E03F3/04(2006.01)n

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

## B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: E01C, E02B, E02D

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNTXT, ENTXTC, VEN: 路堤, 路基, 加宽, 拓宽, 拼宽, 挡板, 挡墙, 新建; embankment? terrace?, widen+, broaden+, joint+, connect+, expand+, baffle?, wall?, built+, new

## C. 相关文件

| 类 型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                | 相关的权利要求  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------|----------|
| PX   | CN 114775352 A (中交路桥建设有限公司 中交路桥华东工程有限公司) 2022年7月22日 (2022 - 07 - 22)<br>权利要求1-10 | 1-10     |
| X    | CN 111304987 A (广西路桥工程集团有限公司) 2020年6月19日 (2020 - 06 - 19)<br>说明书具体实施方式, 图1-5     | 1-3, 6-9 |
| Y    | CN 111304987 A (广西路桥工程集团有限公司) 2020年6月19日 (2020 - 06 - 19)<br>说明书具体实施方式, 图1-5     | 4, 5, 10 |
| Y    | CN 210946876 U (中顾国际工程咨询有限公司) 2020年7月7日 (2020 - 07 - 07)<br>说明书具体实施方式, 图1        | 4, 10    |
| Y    | CN 210826964 U (浙江交工集团股份有限公司) 2020年6月23日 (2020 - 06 - 23)<br>说明书具体实施方式, 图1-2     | 5, 10    |
| A    | CN 110374134 A (浙江交工集团股份有限公司) 2019年10月25日 (2019 - 10 - 25)<br>全文                 | 1-10     |
| A    | CN 106522037 A (中铁第四勘察设计院集团有限公司) 2017年3月22日 (2017 - 03 - 22)<br>全文               | 1-10     |

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

\* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2023年6月9日

国际检索报告邮寄日期

2023年6月14日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

任七华

电话号码 (+86) 010-62084966

| C. 相关文件 |                                                                          |         |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|---------|
| 类 型*    | 引用文件，必要时，指明相关段落                                                          | 相关的权利要求 |
| A       | CN 106120501 A (浙江大学城市学院) 2016年11月16日 (2016 - 11 - 16)<br>全文             | 1-10    |
| A       | CN 215561591 U (云南昌保高速公路建设开发有限公司 等) 2022年1月18日 (2022 - 01 - 18)<br>全文    | 1-10    |
| A       | KR 20100053270 A (LEE HEE CHUL 等) 2010年5月20日 (2010 - 05 - 20)<br>全文      | 1-10    |
| A       | JP H03279501 A (KUROSAWA KENSETSU KK) 1991年12月10日 (1991 - 12 - 10)<br>全文 | 1-10    |
| A       | JP 2005232858 A (FREE KOGYO KK) 2005年9月2日 (2005 - 09 - 02)<br>全文         | 1-10    |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/077785

| 检索报告引用的专利文件 |             |   | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利             | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|-------------|---|----------------|------------------|----------------|
| CN          | 114775352   | A | 2022年7月22日     | 无                |                |
| CN          | 111304987   | A | 2020年6月19日     | 无                |                |
| CN          | 210946876   | U | 2020年7月7日      | 无                |                |
| CN          | 210826964   | U | 2020年6月23日     | 无                |                |
| CN          | 110374134   | A | 2019年10月25日    | 无                |                |
| CN          | 106522037   | A | 2017年3月22日     | 无                |                |
| CN          | 106120501   | A | 2016年11月16日    | 无                |                |
| CN          | 215561591   | U | 2022年1月18日     | 无                |                |
| KR          | 20100053270 | A | 2010年5月20日     | 无                |                |
| JP          | H03279501   | A | 1991年12月10日    | JPH 0692641 B2   | 1994年11月16日    |
| JP          | 2005232858  | A | 2005年9月2日      | KR 20050082986 A | 2005年8月24日     |