(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206477204 U
(45)授权公告日 2017.09.08

(21)申请号 201720122015.4
(22)申请日 2017.02.10
(73)专利权人 湖南大学
地址 410082 湖南省长沙市岳麓区麓山南路1号
(72)发明人 陈昌富 毛凤山 张根宝 赵洪波 李欣 苗晓燕 胡政博 刘一俊 高傑 梁晓腾 黄佳彬
(74)专利代理机构 深圳市兴科达知识产权代理有限公司 44260
代理人 王翀
(51)Int.Cl.
E01C 3/04(2006.01)
E02D 27/12(2006.01)
E02D 29/02(2006.01)
E02D 5/74(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

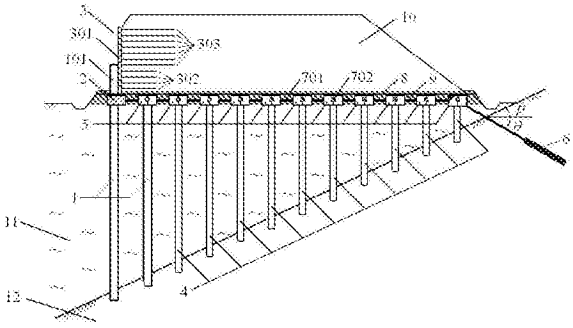
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

处治岸边软土路基的锚拉式桩承加筋土挡墙路堤

(57)摘要

本实用新型涉及岸边软土地基处理技术领域，尤其涉及一种处治岸边软土路基的锚拉式桩承加筋土挡墙路堤；包括垫层(9)、路堤(10)，该路堤还包括：设在倾斜硬层深端的支护桩(1)、设在倾斜硬层浅端的承重桩(4)、与所述支护桩(1)以及承重桩(4)顶端连接的桩帽(5)、交叉固定于所述桩帽(5)中的拉杆、预应力锚杆(6)，所述预应力锚杆(6)一端固定于倾斜硬层中，预应力锚杆(6)的另一端固定在软土浅端承重桩的桩帽上、水平双向加筋体(8)、以及加筋土挡墙(3)，在倾斜硬层(12)最深端的一排支护桩(1)通过联系梁(2)相互连接固定；大大提高了地基的稳固性。



CN 206477204 U

1.一种处治岸边软土路基的锚拉式桩承加筋土挡墙路堤，包括垫层(9)、路堤(10)，其特征在于：该路堤还包括：设在倾斜硬层深端的支护桩(1)、设在倾斜硬层浅端的承重桩(4)、与所述支护桩(1)以及承重桩(4)顶端连接的桩帽(5)、交叉固定于所述桩帽(5)中的拉杆、预应力锚杆(6)、水平双向加筋体(8)、以及加筋土挡墙(3)；所述预应力锚杆(6)一端固定于倾斜硬层中，预应力锚杆(6)的另一端固定在软土浅端承重桩的桩帽上；在倾斜硬层(12)最深端的一排支护桩(1)通过联系梁(2)相互连接固定；设在倾斜硬层最深端的所述支护桩(1)还设有伸出段(101)；所述支护桩(1)是钢筋混凝土桩。

2.根据权利要求1所述的一种处治岸边软土路基的锚拉式桩承加筋土挡墙路堤，其特征在于：所述承重桩(4)呈正方形布桩，嵌入倾斜硬层最小深度不小于0.5m；所述承重桩(4)为粘结材料桩。

3.根据权利要求1所述的一种处治岸边软土路基的锚拉式桩承加筋土挡墙路堤，其特征在于：所述桩帽(5)为正方形，固定于所述承重桩(4)以及支护桩(1)位于地面的桩顶处，其两条对角线分别位于所述路堤(10)的横向和纵向。

4.根据权利要求1所述的一种处治岸边软土路基的锚拉式桩承加筋土挡墙路堤，其特征在于：所述拉杆包括横向拉杆(701)以及纵向拉杆(702)，所述横向拉杆(701)和所述纵向拉杆(702)交叉固定于所述桩帽(5)中；所述横向拉杆(701)还伸至所述联系梁(2)中并与之固定连接。

5.根据权利要求1所述的一种处治岸边软土路基的锚拉式桩承加筋土挡墙路堤，其特征在于：所述水平双向加筋体(8)为至少一层的高强双向土工格栅，纵向拉筋与路堤横向成45°斜交，横向拉筋与路堤横向成45°斜交。

6.根据权利要求5所述的一种处治岸边软土路基的锚拉式桩承加筋土挡墙路堤，其特征在于：所述加筋土挡墙(3)的面板(301)紧靠所述支护桩伸出段(101)，所述加筋土挡墙(3)在所述支护桩伸出段(101)范围内设置短筋带(302)，在所述短筋带(302)的上面设置长筋带(303)。

7.根据权利要求6所述的一种处治岸边软土路基的锚拉式桩承加筋土挡墙路堤，其特征在于：所述支护桩伸出段(101)长度为所述加筋土挡墙(3)高度的1/3～1/2；所述短筋带(302)长度为长筋带(303)长度的1/2～3/4。

8.根据权利要求5所述的一种处治岸边软土路基的锚拉式桩承加筋土挡墙路堤，其特征在于：所述横向拉杆(701)和纵向拉杆(702)为钢筋、钢绞线、纤维增强塑料筋或钢筋混凝土拉杆。

处治岸边软土路基的锚拉式桩承加筋土挡墙路堤

技术领域

[0001] 本实用新型涉及岸边软土地基处理技术领域，尤其涉及一种处治下卧有倾斜硬层软土路基的锚拉式桩承加筋土挡墙路堤。

背景技术

[0002] 在公路、铁路等工程领域中，桩承式加筋路堤被国内外广泛用于深厚或有限厚软土区的路基工程中，并取得了良好效果。现有桩承式加筋路堤的做法是：先在软土中设置桩体，再在地表桩顶处现浇钢筋混凝土桩帽，然后在桩帽上铺设水平加筋体和垫层，最后在水平加筋垫层上施工路堤。如果软土厚度有限，软土层下存在有水平硬层，则将桩体置于硬层顶面，或嵌入硬层中。大量的理论分析和工程实践表明：在较高路堤荷载作用下，外侧桩会受到较大的水平推力，仅靠桩帽上水平加筋体与桩帽间的摩阻力，往往不足以约束路堤两侧边桩的水平位移，甚至桩体还会因抗弯能力不够而产生弯折破坏，并进而造成路堤沉降开裂或失稳破坏。为此，实用新型专利“一种新型桩承式加筋技术处理软土路基的方法”(申请号：201010533647.2)提出将水平加筋体固定于桩帽中以提高对外侧桩的约束力；实用新型专利“软土地基组合桩网结构”(申请号：201420055949.7)通过将路堤外侧边桩改为嵌岩的钻孔灌注桩，同时在桩顶套入用连接梁连起来的导筒将各根桩连接起来，以此来限制桩的侧移，实用新型专利“钢筋混凝土桩-素混凝土桩分区组合式复合地基”(申请号：201610064759.5)则通过在外侧一定范围设置钢筋混凝土桩来提高外侧桩的抗弯能力。现有的桩承式路堤技术和上述专利提出的改进措施是针对水平层状软土地基而提出的，将它们用于处理下卧有水平硬层软土路基是有效的。对于下卧有倾斜硬层的软土路基，陈昌富等人发表在《中南大学学报(自然科学版)》2016年第11期上的“岸边软土区碎石桩复合地基沉降正交数值试验分析”论文中报道了一种采用碎石桩复合地基的解决方案，但经分析计算发现，采用该方案时路基仍将产生较大的沉降和差异沉降，而且在高路堤荷载作用下，路基稳定性也难以得到保证。因此，采用现有技术处治如图1所示下卧有倾斜硬层的软土路基，则存在如下突出问题：

[0003] ①在高路堤荷载作用下，由于软土层一边浅一边厚，复合地基受力不对称，这会导致软土较厚边外侧桩产生较大侧移而使路堤不均匀沉降、开裂或失稳；

[0004] ②软土较厚边的路堤边坡越往外延伸软土越厚，需要的桩越长，不但使桩的用量增加，而且桩更易造成弯折甚至屈曲破坏。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种处治岸边软土路基的锚拉式桩承加筋土挡墙路堤，解决了采用现有技术处治下卧有倾斜硬层软土路基时，软土较厚边外侧桩位移较大、易产生弯折或屈曲破坏，以及路堤不均匀沉降较大、稳定性难以保证等问题。

[0006] 本实用新型是这样实现的，一种处治岸边软土路基的锚拉式桩承加筋土挡墙路堤，包括垫层、路堤，该路堤还包括：设在倾斜硬层深端的支护桩、设在倾斜硬层浅端的承重

桩、与所述支护桩以及承重桩顶端连接的桩帽、交叉固定于所述桩帽中的拉杆、预应力锚杆、水平双向加筋体、以及加筋土挡墙；所述预应力锚杆一端固定于倾斜硬层中，预应力锚杆的另一端固定在软土浅端承重桩的桩帽上；在倾斜硬层最深端的一排支护桩通过联系梁相互连接固定；设在倾斜硬层最深端的所述支护桩还设有伸出段；所述支护桩是钢筋混凝土桩。

[0007] 本实用新型的进一步技术方案是：所述承重桩呈正方形布桩，嵌入倾斜硬层最小深度不小于0.5m；所述承重桩为粘结材料桩。

[0008] 本实用新型的进一步技术方案是：所述桩帽为正方形，固定于所述承重桩以及支护桩位于地面的桩顶处，其两条对角线分别位于所述路堤的横向和纵向。

[0009] 本实用新型的进一步技术方案是：所述拉杆包括横向拉杆以及纵向拉杆，所述横向拉杆和所述纵向拉杆交叉固定于所述桩帽中；所述横向拉杆还伸至所述联系梁中并与之固定连接。

[0010] 本实用新型的进一步技术方案是：所述水平双向加筋体为至少一层的高强双向土工格栅，纵向拉筋与路堤横向成45°斜交，横向拉筋与路堤横向成45°斜交。

[0011] 本实用新型的进一步技术方案是：所述加筋土挡墙的面板紧靠所述支护桩伸出段，所述加筋土挡墙在所述支护桩伸出段范围内设置短筋带，在所述短筋带的上面设置长筋带。

[0012] 本实用新型的进一步技术方案是：所述支护桩伸出段长度为所述加筋土挡墙高度的1/3～1/2；所述短筋带长度为长筋带长度的1/2～3/4。

[0013] 本实用新型的进一步技术方案是：所述横向拉杆和纵向拉杆为钢筋、钢绞线、纤维增强塑料筋或钢筋混凝土拉杆。

[0014] 本实用新型的有益效果是：通过设置纵、横向拉杆将桩连接成一个整体，大大提高了地基的稳固性；通过在与支护桩相连的横向拉杆的另一端设置预应力锚杆，既限制了支护桩的侧移，又极大地降低了内侧承重桩因路堤荷载产生的水平推力，改善了整个地基的受力特性，从而大大降低了路基沉降和不均匀沉降，保证了路堤稳定性；去掉了较厚软土区长细比较大的桩，使外侧桩长度变短，抗弯能力提高，同时用桩量也有较大幅度的降低；通过在最外侧支护桩上设置伸出段支挡在加筋土挡墙上，即分担了一部分侧压力，又改善了桩的弯矩分布；为在下卧有倾斜硬层软土区修筑路基提供了一种技术经济优良的可靠解决方案。

附图说明

[0015] 图1为现有处治有倾斜硬层软土路基的桩承式路堤剖面图；

[0016] 图2是本实用新型提供的一种处治岸边软土路基的锚拉式桩承加筋土挡墙路堤剖面图；

[0017] 图3是处治岸边软土路基的锚拉式桩承加筋土挡墙路堤的桩帽、拉杆与水平加筋体布置平面图。

[0018] 附图标记：1-支护桩；101-伸出段；2-联系梁；3-加筋土挡墙；301-面板；302-短筋带；303-长筋带；4-承重桩；5-桩帽；6-预应力锚杆；701-横向拉杆；702-纵向拉杆；8-水平双向加筋体；9-垫层；10-路堤；11-软土层；12-倾斜硬层。

具体实施方式

[0019] 图1-图2示出了一种处治岸边软土路基的锚拉式桩承加筋土挡墙路堤，该路堤包括：在软土层较深一侧的路堤下设置一排～四排支护桩1，最外一排支护桩在地表处设置有联系梁2将其连接，对于内侧支护桩，则在地表桩顶处设置桩帽5；最外一排支护桩带有伸出段101，伸出段101长度等于(1/3～1/2)倍加筋土挡墙3的高度；支护桩1采用预制或者现浇的钢筋混凝土桩，桩径300mm～1000mm。在路堤范围内、支护桩1的内侧设置承重桩4，采用正方形布桩，其嵌入倾斜硬层最小深度0.5m；承重桩4采用预制桩，或者现浇钢筋混凝土桩，或者现浇素混凝土桩，或者现浇水泥粉煤灰碎石桩，或者水泥土桩，或者加筋水泥土桩，或者塑料套管灌注桩，或是注浆微型桩等各种形式的粘结材料桩；桩帽5为正方形，固定于所述承重桩4或支护桩1位于地面的桩顶处，其两条对角线分别位于路堤10的横向和纵向；横向拉杆701和纵向拉杆702交叉固定于承重桩4和支护桩1的桩帽5中，横向拉杆701还伸至联系梁2中并与之固接；横向拉杆701和纵向拉杆702采用钢筋，或者纤维增强塑料筋(FRP)，或者钢绞线，或者钢筋混凝土杆；在软土较浅端承重桩4的桩帽上设置预应力锚杆6，预应力锚杆6的一端固定于下卧倾斜硬岩土层中，对所述预应力锚杆6施加预应力，并通过预应力锚杆另一端将其锁定于位于软土较浅端承重桩的桩帽上，利用锚杆提供的锚固力通过与承重桩4和支护桩1相连的横向拉杆701约束支护桩1的侧向位移；填筑第一层砂石垫层并压实，使其顶面与桩帽5顶面平齐，砂石最大粒径小于5cm；在桩帽5底面铺设一层高强刚塑双向土工格栅，其纵、横向拉筋与路堤横向成45°斜交；填筑第二层砂石垫层并压实，厚度为20cm～30cm，砂石粒径大于加筋体的孔径；填筑路堤10，填筑高度3m～8m；与此同步，施工加筋土挡墙3，使加筋土挡墙3的面板301紧靠支护桩伸出段101；同时，在支护桩伸出段101范围内设置短筋带 302，在短筋带302的上面设置长筋带303，短筋带302的长度等于(1/2～3/4)倍长筋带 303的长度。

[0020] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已，并不用以限制本实用新型，凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

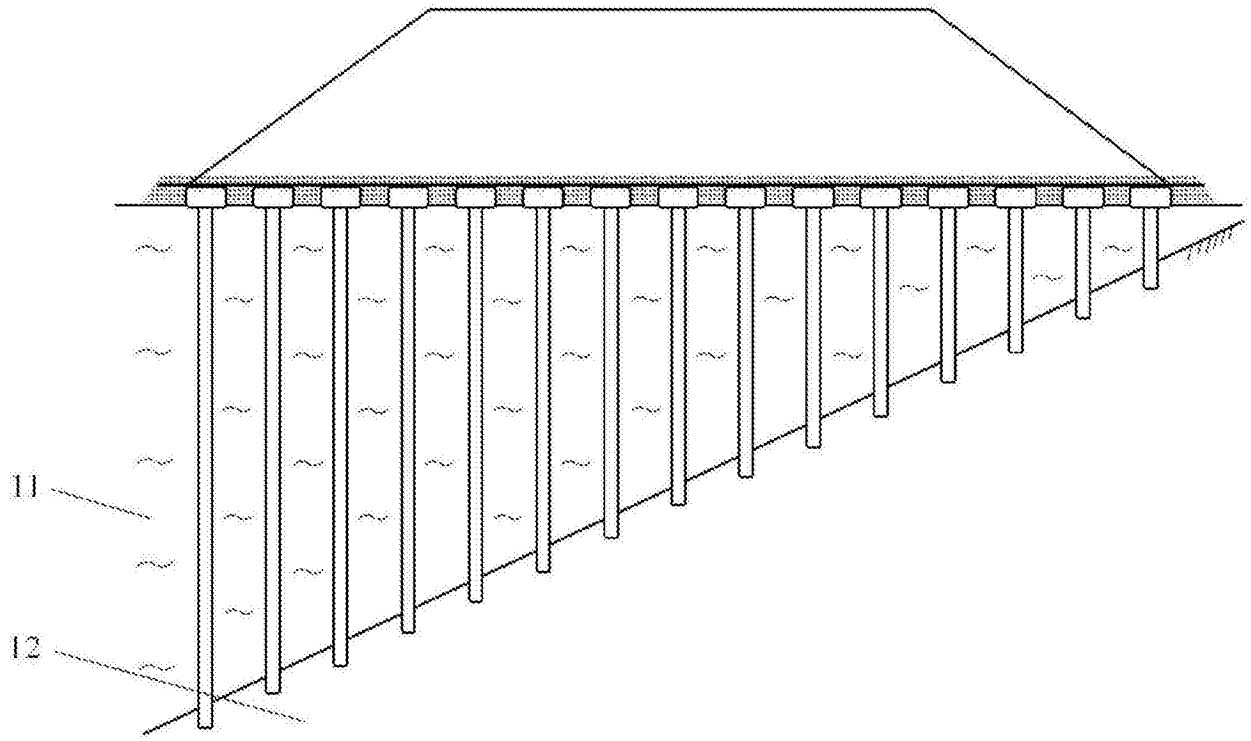


图1

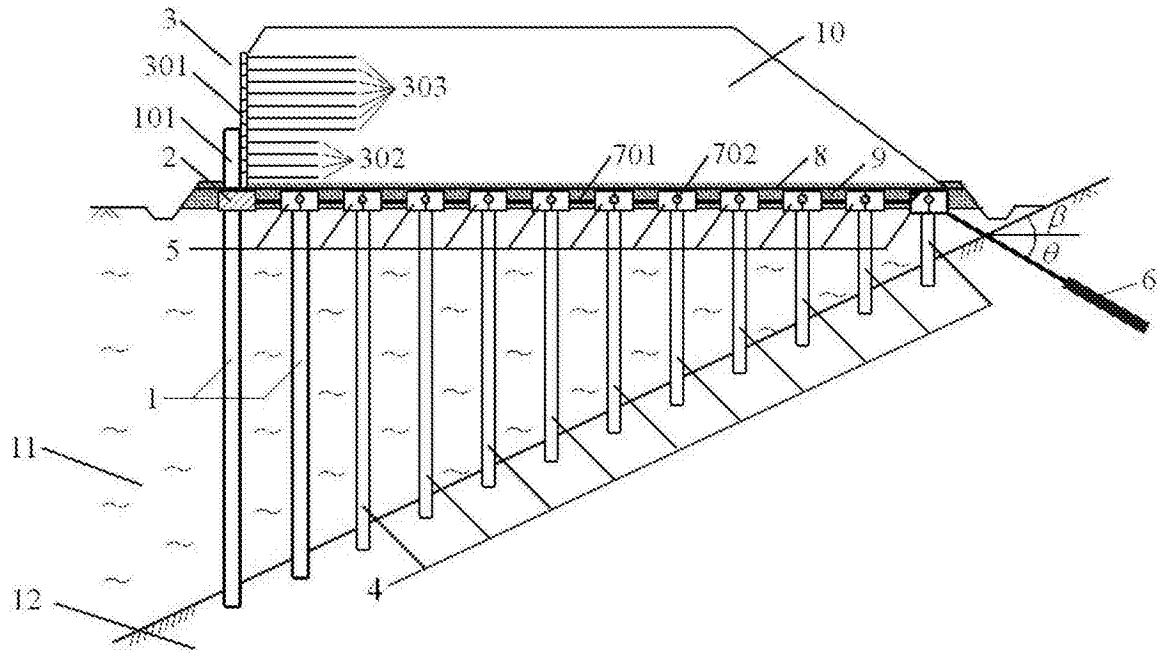


图2

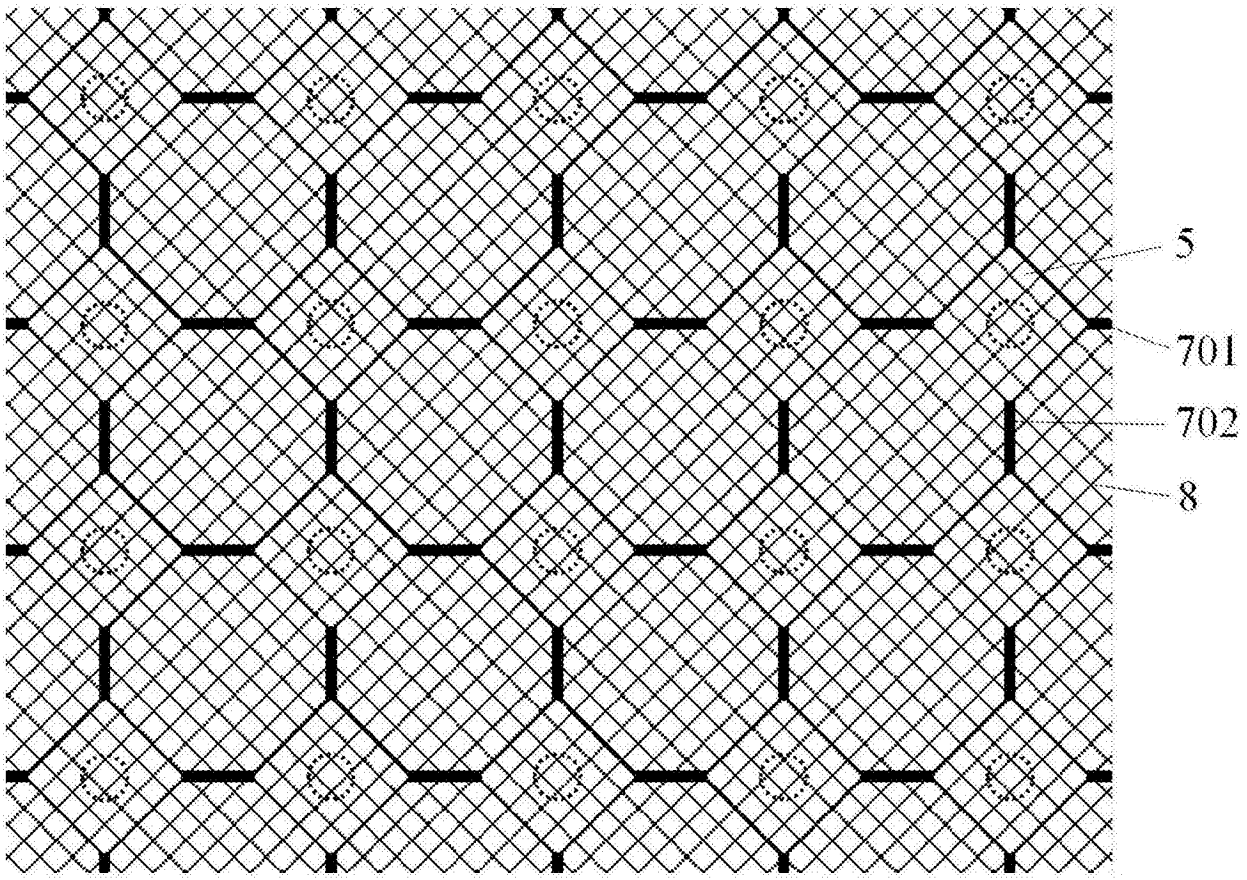


图3