(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 215104348 U
(45)授权公告日 2021.12.10

(21)申请号 202121027811.2

(22)申请日 2021.05.12

(73)专利权人 广西路桥工程集团有限公司
地址 530200 广西壮族自治区南宁市良庆区平乐大道21号
专利权人 大地巨人(北京)工程科技有限公司
广东首诚建设科技有限公司

(72)发明人 黄树荣 朱剑宏 林家乐 郑兴水 成永良 钟恒栋 叶圣洪 张光迎 姜峰林 董炳寅 水伟厚 杨志军

(74)专利代理机构 北京冠和权律师事务所 11399
代理人 朱健

(51)Int.Cl.
E01C 3/00(2006.01)
E01C 3/04(2006.01)
E02D 1/08(2006.01)

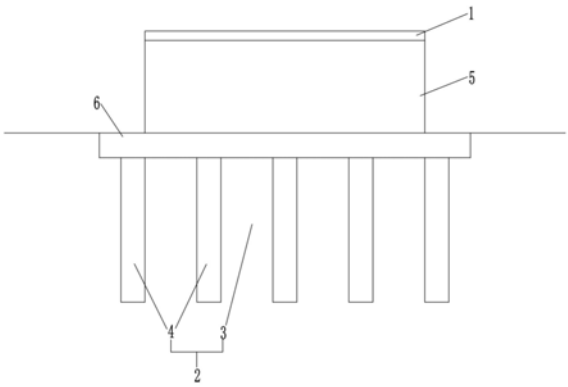
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种强夯置换联合泡沫轻质土处理深软杂填土的路基结构

(57)摘要

本实用新型提供一种强夯置换联合泡沫轻质土处理深软杂填土的路基结构，包括：路面结构和地基层；所述路面结构铺设于所述地基层上；所述地基层包括多个柱状的片石墩和墩间土，所述片石墩沿水平面均匀分布，所述墩间土填充于所述片石墩之间。本实用新型的目的在于提供一种减小公路后沉降的强夯置换联合泡沫轻质土处理深软杂填土的路基结构。



CN 215104348 U

1.一种强夯置换联合泡沫轻质土处理深软杂填土的路基结构,其特征在于,包括:路面结构(1)和地基层(2);所述路面结构(1)铺设于所述地基层(2)上;所述地基层(2)包括多个柱状的片石墩(4)和墩间土(3),所述片石墩(4)沿水平面均匀分布,所述墩间土(3)填充于所述片石墩(4)之间。

2.如权利要求1所述的一种强夯置换联合泡沫轻质土处理深软杂填土的路基结构,其特征在于,所述路面结构(1)和所述地基层(2)之间设有泡沫轻质土层(5),所述泡沫轻质土层(5)铺设于所述地基层(2)上。

3.如权利要求2所述的一种强夯置换联合泡沫轻质土处理深软杂填土的路基结构,其特征在于,所述泡沫轻质土层(5)和所述地基层(2)之间设有碎石层(6),所述碎石层(6)铺设于所述地基层(2)上。

4.如权利要求3所述的一种强夯置换联合泡沫轻质土处理深软杂填土的路基结构,其特征在于,所述碎石层(6)的厚度为0.5m。

5.如权利要求1所述的一种强夯置换联合泡沫轻质土处理深软杂填土的路基结构,其特征在于,所述片石墩(4)包括多个第一片石墩(7)和多个第二片石墩(8),所述第一片石墩(7)横向和竖向等距整列分布,任一一个所述第二片石墩(8)设于相邻的四个所述第一片石墩(7)之间。

6.如权利要求1所述的一种强夯置换联合泡沫轻质土处理深软杂填土的路基结构,其特征在于,还包括沉降检测装置,所述沉降检测装置包括升降板(9)、连接绳(10)、支架(11)、第一滑轮(12)、第二滑轮(13)、弹簧(14)、圆柱齿轮(15)以及齿条(16);所述升降板(9)固定连接于所述地基层(2)内,所述升降板(9)沿水平设置,所述支架(11)固定连接于地面,所述支架(11)远离所述地基层(2)设置,所述第一滑轮(12)转动连接于所述支架(11),所述第二滑轮(13)转动连接于所述支架(11),所述圆柱齿轮(15)同轴固定连接于所述第二滑轮(13),所述齿条(16)滑动连接于所述支架(11),所述圆柱齿轮(15)和所述齿条(16)相互啮合,所述齿条(16)沿所述齿条(16)长度方向设有刻度值(17),所述支架(11)安装有指向所述刻度值(17)的指针(18);所述连接绳(10)一端固定连接于所述第二滑轮(13)轴向边沿,所述连接绳(10)另一端固定连接于所述升降板(9),所述连接绳(10)两端之间绕过所述第一滑轮(12);所述弹簧(14)一端连接于所述第二滑轮(13),所述弹簧(14)另一端固定连接于所述支架(11)。

7.如权利要求6所述的一种强夯置换联合泡沫轻质土处理深软杂填土的路基结构,其特征在于,所述沉降检测装置还包括波纹管(19),所述波纹管(19)一端连接于所述升降板(9),所述波纹管(19)另一端连通地面,所述连接绳(10)穿过所述波纹管(19)。

8.如权利要求6所述的一种强夯置换联合泡沫轻质土处理深软杂填土的路基结构,其特征在于,所述第一滑轮(12)和所述升降板(9)之间的连接绳(10)沿竖直方向设置。

9.如权利要求6所述的一种强夯置换联合泡沫轻质土处理深软杂填土的路基结构,其特征在于,所述第一滑轮(12)和所述支架(11)之间连接有第一轴承,所述第二滑轮(13)和所述支架(11)之间连接有第二轴承。

一种强夯置换联合泡沫轻质土处理深软杂填土的路基结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及公路工程地基处理技术领域，特别涉及一种强夯置换联合泡沫轻质土处理深软杂填土的路基结构。

背景技术

[0002] 深软杂填土具有强度低、含水量高、孔隙率高、压缩性极大等特点，给高速公路建设带来极大阻碍，影响高速公路的长期质量，因而需对深软杂填土路基进行有效的加固处理，以增强路基强度与承载能力。目前，常用的深软杂填土处理方法有预压排水法和CFG桩法。预压排水法所需时间长，对于工期紧迫的工程，技术特征难以满足要求；CFG桩法造价高、施工难度大，施工质量控制难度大。两种地基处理方法在工程实践中都存在一些缺陷，有必要提出一种新型路基结构。

[0003] 强夯置换法由强夯法发展改进而来，并于20世纪80年代首先由法国Menard公司采用的软弱土处理工艺，是一种经济、快速的地基处理方式。强夯置换法具有挤淤置换、挤密固结和排水固结加固软弱地基的作用，最终形成碎石墩复合地基。强夯置换墩由于具有效果显著、设备简单、施工方便、适用范围广、经济易行和节省材料等优点，快速传播到世界各地。但对于深软杂填土地区，强夯置换影响深度有限，且所形成复合地基在上部路堤作用下仍有可能发生较大沉降，无法满足高速公路施工质量要求。需改进路基结构形式，控制回填土自重，减小公路后沉降。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供一种强夯置换联合泡沫轻质土处理深软杂填土的路基结构，以解决上述问题。

[0005] 本实用新型提供一种强夯置换联合泡沫轻质土处理深软杂填土的路基结构，包括：路面结构和地基层；所述路面结构铺设于所述地基层上；所述地基层包括多个柱状的片石墩和墩间土，所述片石墩沿水平面均匀分布，所述墩间土填充于所述片石墩之间。

[0006] 优选的，所述路面结构和所述地基层之间设有泡沫轻质土层，所述泡沫轻质土层铺设于所述地基层上。

[0007] 优选的，所述泡沫轻质土层和所述地基层之间设有碎石层，所述碎石层铺设于所述地基层上。

[0008] 优选的，所述碎石层的厚度为0.5m。

[0009] 优选的，所述片石墩包括多个第一片石墩和多个第二片石墩，所述第一片石墩横向和竖向等距整列分布，任一一个所述第二片石墩设于相邻的四个所述第一片石墩之间。

[0010] 优选的，还包括沉降检测装置，所述沉降检测装置包括升降板、连接绳、支架、第一滑轮、第二滑轮、弹簧、圆柱齿轮以及齿条；所述升降板固定连接于所述地基层内，所述升降板沿水平设置，所述支架固定连接于地面，所述支架远离所述地基层设置，所述第一滑轮转动连接于所述支架，所述第二滑轮转动连接于所述支架，所述圆柱齿轮同轴固定连接于所

述第二滑轮，所述齿条滑动连接于所述支架，所述圆柱齿轮和所述齿条相互啮合，所述齿条沿所述齿条长度方向设有刻度值，所述支架安装有指向所述刻度值的指针；所述连接绳一端固定连接于所述第二滑轮轴向边沿，所述连接绳另一端固定连接于所述升降板，所述连接绳两端之间绕过所述第一滑轮；所述弹簧一端连接于所述第二滑轮，所述弹簧另一端固定连接于所述支架。

[0011] 优选的，所述沉降检测装置还包括波纹管，所述波纹管一端连接于所述升降板，所述波纹管另一端连通地面，所述连接绳穿过所述波纹管。

[0012] 优选的，所述第一滑轮和所述升降板之间的连接绳沿竖直方向设置。

[0013] 优选的，所述第一滑轮和所述支架之间连接有第一轴承，所述第二滑轮和所述支架之间连接有第二轴承。

[0014] 本实用新型的有益效果如下：强夯置换形成的地基承层载力高，抗变形能力强，能够有效的减小路基沉降。

[0015] 本实用新型的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本实用新型而了解。本实用新型的目的和其他优点可通过在所写的说明书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0016] 下面通过附图和实施例，对本实用新型的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0017] 附图用来提供对本实用新型的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本实用新型的实施例一起用于解释本实用新型，并不构成对本实用新型的限制。在附图中：

[0018] 图1为本实用新型实施例整体结构视图；

[0019] 图2为本实用新型实施例第一片石墩和第二片石墩的排列视图；

[0020] 图3为本实用新型实施例沉降检测装置的结构视图。

[0021] 其中，1、路面结构；2、地基层；3、墩间土；4、片石墩；5、泡沫轻质土层；6、碎石层；7、第一片石墩；8、第二片石墩；9、升降板；10、连接绳；11、支架；12、第一滑轮；13、第二滑轮；14、弹簧；15、圆柱齿轮；16、齿条；17、刻度值；18、指针；19、波纹管。

具体实施方式

[0022] 以下结合附图对本实用新型的优选实施例进行说明，应当理解，此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0023] 需说明的是，当部件被称为“固定于”或“设置于”另一个部件，它可以直接在另一个部件上或者间接在该另一个部件上。当一个部件被称为是“连接于”另一个部件，它可以是直接或者间接连接至该另一个部件上。

[0024] 需要理解的是，术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“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，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。

[0025] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者

隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0026] 根据图1-3所示，本实用新型实施例提供了一种强夯置换联合泡沫轻质土处理深软杂填土的路基结构，包括：路面结构1和地基层2；所述路面结构1铺设于所述地基层2上；所述地基层2包括多个柱状的片石墩4和墩间土3，所述片石墩4沿水平面均匀分布，所述墩间土3填充于所述片石墩4之间；

[0027] 上述技术方案的工作原理为：在公路施工时，清理平整场地后，在路基范围及坡脚外12m铺设1.5m片石层；采用高能级强夯置换处置，强夯单击夯击能8000kN·m，夯击形成均匀分布的片石墩4，未被夯击的位置为墩间土3，强夯后大功率压路机震动压实，形成地基层2，最后在地基层2上铺设路面结构1；

[0028] 上述技术方案的有益效果为：强夯置换形成的地基承层载力高，抗变形能力强，能够有效的减小路基沉降。

[0029] 在一个实施例中，所述路面结构1和所述地基层2之间设有泡沫轻质土层5，所述泡沫轻质土层5铺设于所述地基层2上；

[0030] 上述技术方案的工作原理为：泡沫轻质土回填材料刚度大、自重小，减小下部地基层2得附加应力；

[0031] 上述技术方案的有益效果为：泡沫轻质土回填材料能够在不增加地基层2厚度的情况下提高公路路面的高度，避免路基的质量过大，进一步减小路基沉降。

[0032] 在一个实施例中，所述泡沫轻质土层5和所述地基层2之间设有碎石层6，所述碎石层6铺设于所述地基层2上；

[0033] 上述技术方案的工作原理为：在强夯置换形成的复合地基上回填碎石层6，作为垫层分散应力；

[0034] 上述技术方案的有益效果为：使地基层2受到路面的压力更加均匀，进一步减小路基沉降。

[0035] 在一个实施例中，所述碎石层6的厚度为0.5m。

[0036] 在一个实施例中，所述片石墩4包括多个第一片石墩7和多个第二片石墩8，所述第一片石墩7横向和竖向等距整列分布，任一一个所述第二片石墩8设于相邻的四个所述第一片石墩7之间；

[0037] 上述技术方案的工作原理为：将第一片石墩7和第二片石墩8穿插排布，能够提高片石墩4在地基层2中所占的比例和密度；

[0038] 上述技术方案的有益效果为：进一步提高地基的承层载力和抗变形能力，有效的减小路基沉降。

[0039] 在一个实施例中，还包括沉降检测装置，所述沉降检测装置包括升降板9、连接绳10、支架11、第一滑轮12、第二滑轮13、弹簧14、圆柱齿轮15以及齿条16；所述升降板9固定连接于所述地基层2内，所述升降板9沿水平设置，所述支架11固定连接于地面，所述支架11远离所述地基层2设置，所述第一滑轮12转动连接于所述支架11，所述第二滑轮13转动连接于所述支架11，所述圆柱齿轮15同轴固定连接于所述第二滑轮13，所述齿条16滑动连接于所述支架11，所述圆柱齿轮15和所述齿条16相互啮合，所述齿条16沿所述齿条16长度方向设有刻度值17，所述支架11安装有指向所述刻度值17的指针18；所述连接绳10一端固定连接

于所述第二滑轮13轴向边沿，所述连接绳10另一端固定连接于所述升降板9，所述连接绳10两端之间绕过所述第一滑轮12；所述弹簧14一端连接于所述第二滑轮13，所述弹簧14另一端固定连接于所述支架11；

[0040] 上述技术方案的工作原理为：在公路施工过程中，当地基层2出现沉降时，地基层2带动升降板9下降，升降板9拉动连接绳10一端，连接绳10另一端拉动第二滑轮13转动，第二滑轮13带动圆柱齿轮15转动，圆柱齿轮15驱动齿条16滑动，最后以指针18为参考观察齿条16上刻度的变化，来判断路基的沉降程度；第一滑轮12对连接绳10起到导向作用，弹簧14拉动第二滑轮13，第二滑轮13拉动连接绳10使连接绳10处于张紧状态；

[0041] 上述技术方案的有益效果为：可以直观的观测到地基层2沉降的具体距离，通过低阶层沉降的距离来判断地基层2是否合格。

[0042] 在一个实施例中，所述沉降检测装置还包括波纹管19，所述波纹管19一端连接于所述升降板9，所述波纹管19另一端连通地面，所述连接绳10穿过所述波纹管19；

[0043] 上述技术方案的工作原理为：波纹管19对连接绳10起到保护作用；

[0044] 上述技术方案的有益效果为：防止连接绳10被施工材料或泥土腐蚀，提高沉降检测装置的耐用程度。

[0045] 在一个实施例中，所述第一滑轮12和所述升降板9之间的连接绳10沿竖直方向设置；

[0046] 上述技术方案的工作原理为：升降板9的运动方向为竖直方向；

[0047] 上述技术方案的有益效果为：升降板9运动方向和连接绳10的拉动方向相同，提高沉降检测装置的精度。

[0048] 在一个实施例中，所述第一滑轮12和所述支架11之间连接有第一轴承，所述第二滑轮13和所述支架11之间连接有第二轴承；

[0049] 上述技术方案的工作原理为：第一轴承减小第一滑轮12和支架11之间的摩擦力，第二轴承减小第二滑轮13和支架11之间的摩擦力；

[0050] 上述技术方案的有益效果为：提高沉降检测装置的精度。

[0051] 显然，本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样，倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内，则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。

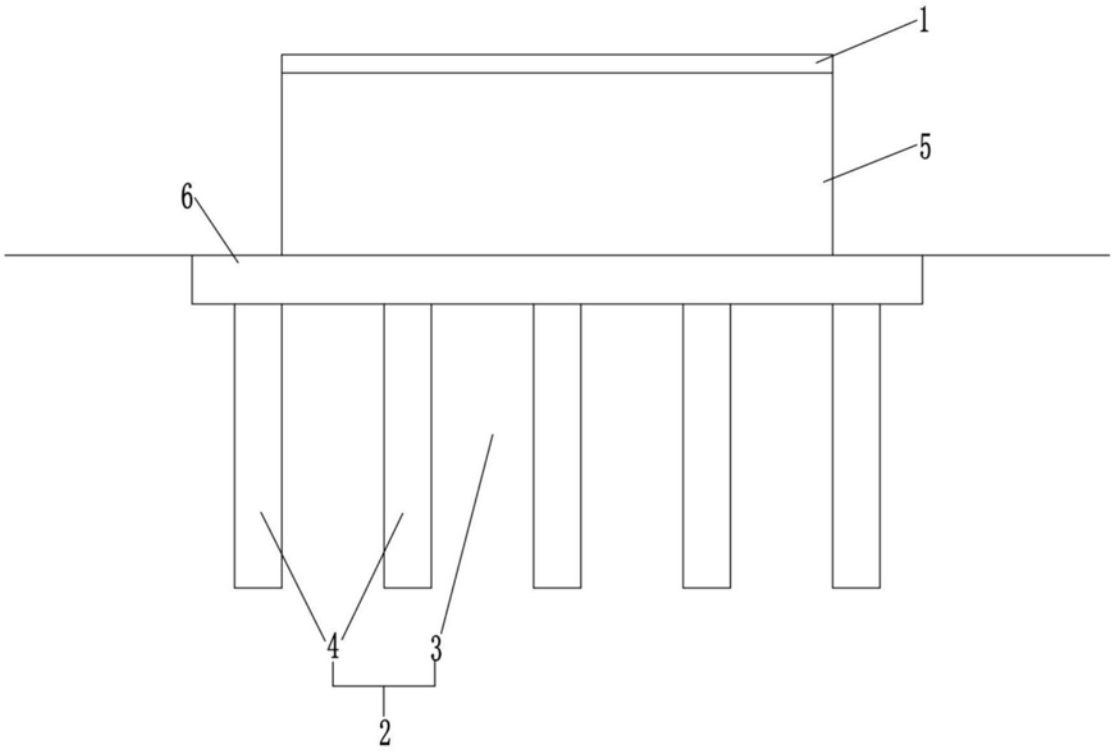


图1

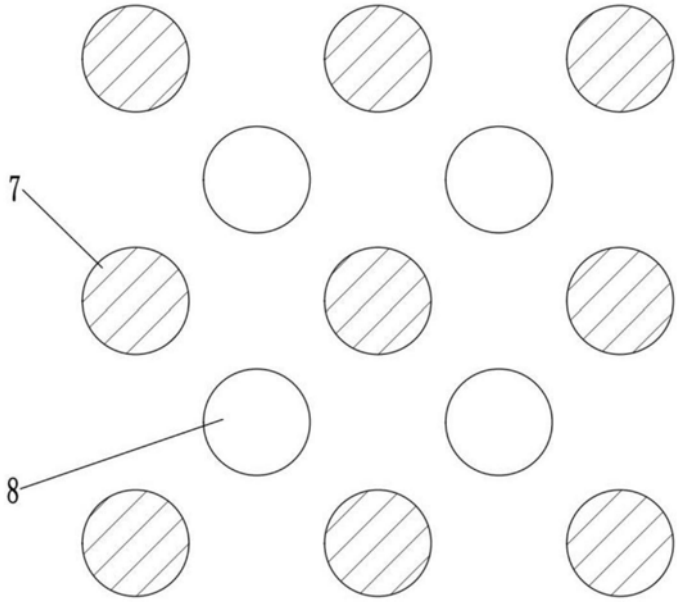


图2

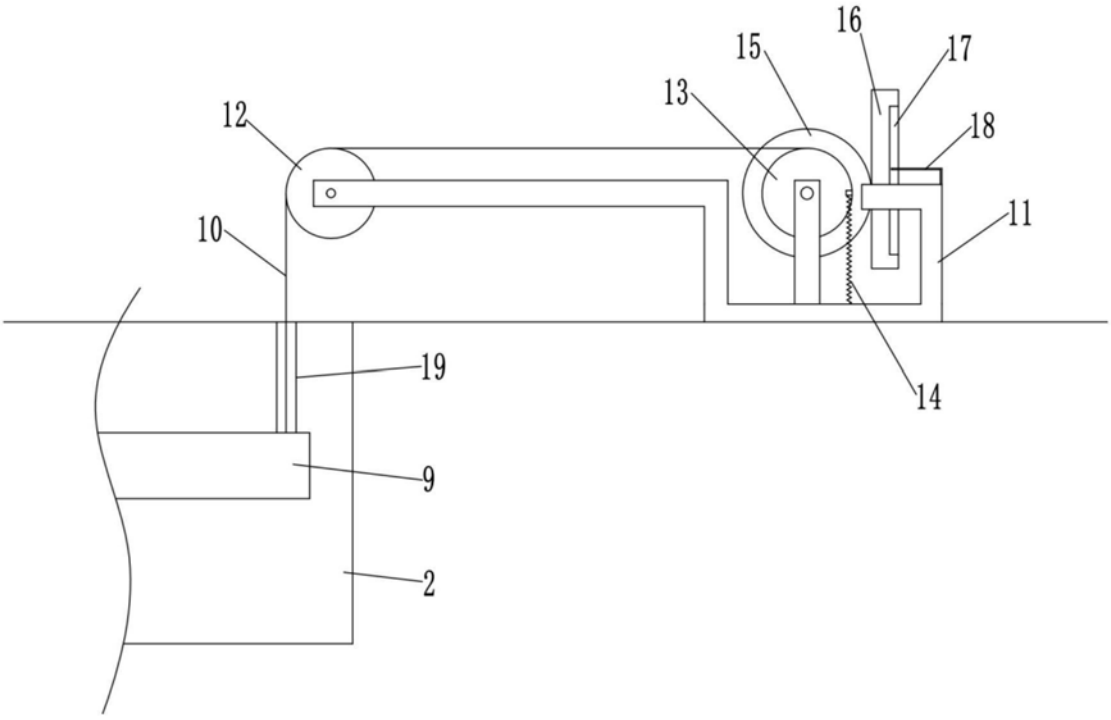


图3