(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 208151798 U
(45)授权公告日 2018.11.27

(21)申请号 201820482496.4

(22)申请日 2018.04.08

(73)专利权人 中铁第一勘察设计院集团有限公司
地址 710043 陕西省西安市西影路二号

(72)发明人 邵珠杰 高志伟 李响 车晓明 舒磊 王向阳 杜世回 田士军 黄云龙 林战举 王亚宁 杨西锋 张然 苗璐 江涛 蒋俊 靳金

(74)专利代理机构 西安新思维专利商标事务所有限公司 61114
代理人 李罡

(51)Int.Cl.
E01C 11/22(2006.01)

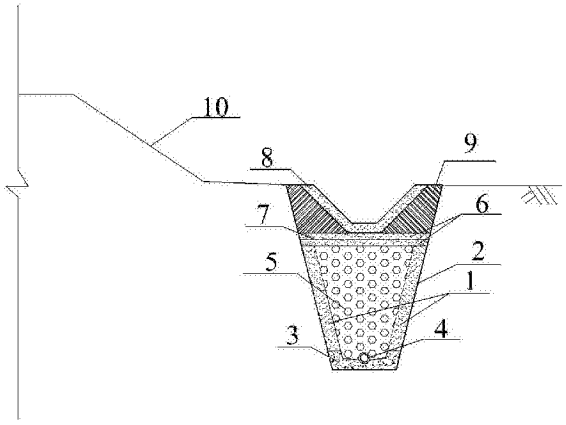
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种季节性冻土区高铁路基截水渗沟系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种季节性冻土区高铁路基截水渗沟系统，自上而下包括梯形排水明沟和渗水暗沟；所述梯形排水明沟包括梯形排水明沟和其下部的改良土；所述渗水暗沟包括沟两侧的无砂混凝土板、底部的渗沟底座、顶部的保温层、中部的填充体以及渗沟底座处的双壁波纹管。本实用新型充分利用了无防土工布、无砂混凝土板、洗净碎石的透水反滤作用，可最大限度的将高速铁路路基冻胀线以上的土体水分渗透到渗沟中并从路基土体中排出，同时又实现了地表大气降水的有效汇集排出，大大降低了路基土体水分，消除了引起路基发生冻胀的最重要的条件，即：水的影响，能有效防止深季节性冻土区高铁路基发生冻胀，在兰新高铁中的应用效果显著。



CN 208151798 U

1.一种季节性冻土区高铁路基截水渗沟系统，其特征在于：

自上而下包括梯形排水明沟和渗水暗沟；

所述梯形排水明沟包括梯形排水明沟(8)和其下部的改良土(9)；

所述渗水暗沟包括沟两侧的无砂混凝土板(1)、底部的渗沟底座(3)、顶部的保温层、中部的填充体(5)以及渗沟底座(3)处的双壁波纹管(4)。

2.根据权利要求1所述的一种季节性冻土区高铁路基截水渗沟系统，其特征在于：

无砂混凝土板(1)外设置有无纺土工布(2)。

3.根据权利要求1所述的一种季节性冻土区高铁路基截水渗沟系统，其特征在于：

保温层包括上下两层保护层(6)和中间的保温板(7)，保护层(6)为中粗砂层。

4.根据权利要求1所述的一种季节性冻土区高铁路基截水渗沟系统，其特征在于：

梯形排水明沟(8)为混凝土预制结构或现浇结构，或为浆砌片石砌筑结构。

5.根据权利要求1所述的一种季节性冻土区高铁路基截水渗沟系统，其特征在于：

渗沟底座(3)为混凝土现浇结构，两侧的无砂混凝土板(1)为预制结构。

6.根据权利要求1所述的一种季节性冻土区高铁路基截水渗沟系统，其特征在于：

填充体(5)为洗净碎石填充。

7.根据权利要求1所述的一种季节性冻土区高铁路基截水渗沟系统，其特征在于：

双壁波纹管(4)上部三分之二范围开孔，下部不开孔，其外部包裹一层无纺土工布(2)。

一种季节性冻土区高铁路基截水渗沟系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及高速铁路建设工程技术领域，具体涉及一种季节性冻土区高铁路基截水渗沟系统。

背景技术

[0002] 高速铁路对路基工程的稳定性提出了新的更高要求，路基工程稳定与否是高速铁路能否实现高速、平稳、安全运行的关键。区别于以往普通铁路路基工程着重强度设计，高速铁路路基工程在满足强度要求的前提下，变形控制被提高到了极其重要的位置。对高速铁路影响最为严重的变形是路基竖向变形，一种表现为路基沉降，另一种表现为路基面的抬升。在严寒地区，周期性的温度变化，综合雨、雪等自然条件会形成一种特殊的岩土类型—季节性冻土层。季节性冻土最显著的特征及其在冬季气温位于0℃以下时体积发生膨胀，这一特性在路基工程上最直接的表现为冬季路基面发生抬升，即：冻胀，引起铁路轨面不平顺，进而影响列车行车安全。因此，严寒地区高速铁路路基设计中，路基防冻胀设计显得尤为重要。

[0003] 土体的冻胀是由于外界气温达到冻结温度以下，土体孔隙中部分水结成冰导致土体积膨胀增大。因此，土中的水分含量在冻胀中起着决定性作用。在自然条件下，水分的补给主要包括两个来源，一是大气降水以及排水过程中的回流水，大气降水影响最大的是在负温来临前，即土体冻结前的降水量。另一个是地下水，其关键是地下水距离地表的距离，一定范围内，地下水位越高，土体的冻胀性就越大。由于土体中有源源不断的水补给，大大增加了土的冻胀性。所以疏干路基内的水分，降低路基下部的地下水位，是有效防止严寒地区高速铁路路基发生冻胀的重要举措。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种季节性冻土区高铁路基截水渗沟系统，可有效降低路基下部土体水分，达到了防止路基的冻胀病害发生的目的，维持了寒区高速铁路路基的长期稳定性。

[0005] 本实用新型所采用的技术方案为：

[0006] 一种季节性冻土区高铁路基截水渗沟系统，其特征在于：

[0007] 自上而下包括梯形排水明沟和渗水暗沟；

[0008] 所述梯形排水明沟包括梯形排水明沟和其下部的改良土；

[0009] 所述渗水暗沟包括沟两侧的无砂混凝土板、底部的渗沟底座、顶部的保温层、中部的填充体以及渗沟底座处的双壁波纹管。

[0010] 无砂混凝土板外设置有无纺土工布。

[0011] 保温层包括上下两层保护层和中间的保温板，保护层为中粗砂层。

[0012] 梯形排水明沟为混凝土预制结构或现浇结构，或为浆砌片石砌筑结构。

[0013] 渗沟底座为混凝土现浇结构，两侧的无砂混凝土板为预制结构。

[0014] 填充体为洗净碎石填充。

[0015] 双壁波纹管上部三分之二范围开孔，下部不开孔，其外部包裹一层无纺土工布。

[0016] 本实用新型具有以下优点：

[0017] 1．本实用新型充分利用了无防土工布、无砂混凝土板、洗净碎石的透水反滤作用，可最大限度的将高速铁路路基冻胀线以上的土体水分渗透到渗沟中并从路基土体中排出，同时又实现了地表大气降水的有效汇集排出，大大降低了路基土体水分，消除了引起路基发生冻胀的最重要的条件，即：水的影响，能有效防止深季节性冻土区高铁路基发生冻胀，在兰新高铁中的应用效果显著。

[0018] 2．截水渗沟采用倒梯形断面形式，沟壁铺设无砂混凝土板。无砂混凝土板、梯形混凝土导水槽均采用预制方式。施工方便快捷，成本相对低廉，施工程序简易，对环境扰动小。

[0019] 3.本实用新型可以直接应用于严寒地区高速铁路路堤路段，在既有渗沟和新增渗沟中均可布设以及改造，不影响铁路的正常运营。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型横断面示意图。

[0021] 图2为带孔双壁波纹管横截面示意图。

[0022] 图3为本实用新型工作原理图。

[0023] 图中，1-无砂混凝土板，2-无纺土工布，3-渗沟底座，4-双壁波纹管，5-填充体，6-保护层，7-保温板，8-梯形排水明沟，9-改良土，10-高铁路基。

具体实施方式

[0024] 下面结合具体实施方式对本实用新型进行详细的说明。

[0025] 本实用新型涉及的一种季节性冻土区高铁路基截水渗沟系统，将截水渗沟的地上和地下排水系统充分结合，一方面利用渗沟上部的混凝土梯形排水沟，将路堤坡脚附近由自然降雨、降雪等地表汇流产生的水引流到检查井并及时排出，有效降低了大气降水对路基土体水分的补给；另一方面，将路基下部土体冻胀线以上的水分，通过无纺土工布、无砂混凝土板以及洗净碎石渗透进渗沟中，通过渗沟底部的带孔PVC双壁波纹管及时引流至检查进内，从而排出路基土体，大大降低了土体中的水分；同时在地下水渗流过程中，无纺土工布又将土体中泥沙等隔断，从而有效防止了水土流失引起的路基面沉降。在不影响路基沉降的前提下，通过检查井将路基下部以及坡脚周边容易引起冻胀的地下水以及地表水及时排出，因此是路堤路段一种有效的地下和地上排水方式，尤其是对严寒地区高速铁路路基具有明显的防冻胀作用。

[0026] 具体结构是：

[0027] 自上而下包括梯形排水明沟和渗水暗沟；所述梯形排水明沟包括梯形排水明沟8和其下部的改良土9；所述渗水暗沟包括沟两侧的无砂混凝土板1、底部的渗沟底座3、顶部的保温层、中部的填充体5以及渗沟底座3处的双壁波纹管4，无砂混凝土板1外设置有无纺土工布2，保温层包括上下两层保护层6和中间的XPS保温板7，保护层6为中粗砂层。

[0028] 梯形排水明沟8为混凝土预制结构或现浇结构，或为浆砌片石砌筑结构。渗沟底座

3为混凝土现浇结构，两侧的无砂混凝土板1为预制结构。填充体5为洗净碎石填充。

[0029] 双壁波纹管4上部三分之二范围开孔，下部不开孔，其外部包裹一层无纺土工布2。

[0030] 结构的施工方法为：

[0031] 步骤一：在高铁路基坡脚或侧沟处进行渗沟土方开挖，渗沟侧壁坡度比1:0.25~1:0.5，深度约2.0m~3.0m，保证渗沟底部低于冻胀线约25cm左右。

[0032] 步骤二：人工修坑完成后，在渗沟底部浇筑渗沟底座3，截水渗沟两侧设置预制无砂混凝土板1，板外侧包裹无纺土工布2，质量不小于450g/m。

[0033] 步骤三：在渗沟底座3以上中央位置铺设1道带孔的PVC双壁波纹管4，波纹管直径根据流量确定。

[0034] 步骤四：将渗沟内填充洗净碎石(填充体5)至沟顶面20cm处用无纺土工布铺盖，然后铺设20cm厚中粗砂保护层6，分两层铺设，粗砂中部铺设一层保温板7，板厚根据需要计算确定，导热系数低于0.027W/m·℃；保温板7一般采用挤塑式聚苯乙烯加上其他的原辅料与聚合、挤压成型。

[0035] 步骤五：渗沟暗沟上部铺设预制的混凝土梯形排水明沟8，然后在其周围回填改良土9，保证梯形槽顶部略低于坡脚处水平线，以利于地表水汇集。

[0036] 步骤六：在路基纵向方向上每隔50m布设一处检查井，以汇集渗沟中汇集的水及时排出。

[0037] 如图2所示，截水渗沟系统的排水主要通过地上以及地下排水两种方式：渗沟上部混凝土梯形排水沟属于明沟，通过将路堤坡脚附近由自然降雨、降(积)雪等地表汇流产生的水汇集到排水沟，进而引流到检查井排出，可有效降低大气降水对路基土体水分的补给，从源头上削弱了水源补给；另一方面，将路基下部土体冻胀线以上的水分，通过无纺土工布、无砂混凝土板及洗净碎石渗透进渗沟中，利用渗沟底部的带孔双壁波纹管及时引流至检查井内，排出路基土体，有效降低了路基土体中的地下水含量；同时在地下水渗流过程中，土工布、无砂混凝土板又将土体渗流过程中带动的泥沙等隔断于渗沟外，从而有效防止了水土流失引起的路基面沉降，进而在不影响路基沉降的前提下，通过检查井将路基下部以及坡脚周边容易引起冻胀的地下水以及大气降水及时排出，是路堤路段一种有效的地下和地上排水方式，尤其是对严寒地区高速铁路具有明显的防冻胀效果。

[0038] 本实用新型的内容不限于实施例所列举，本领域普通技术人员通过阅读本实用新型说明书而对本实用新型技术方案采取的任何等效的变换，均为本实用新型的权利要求所涵盖。

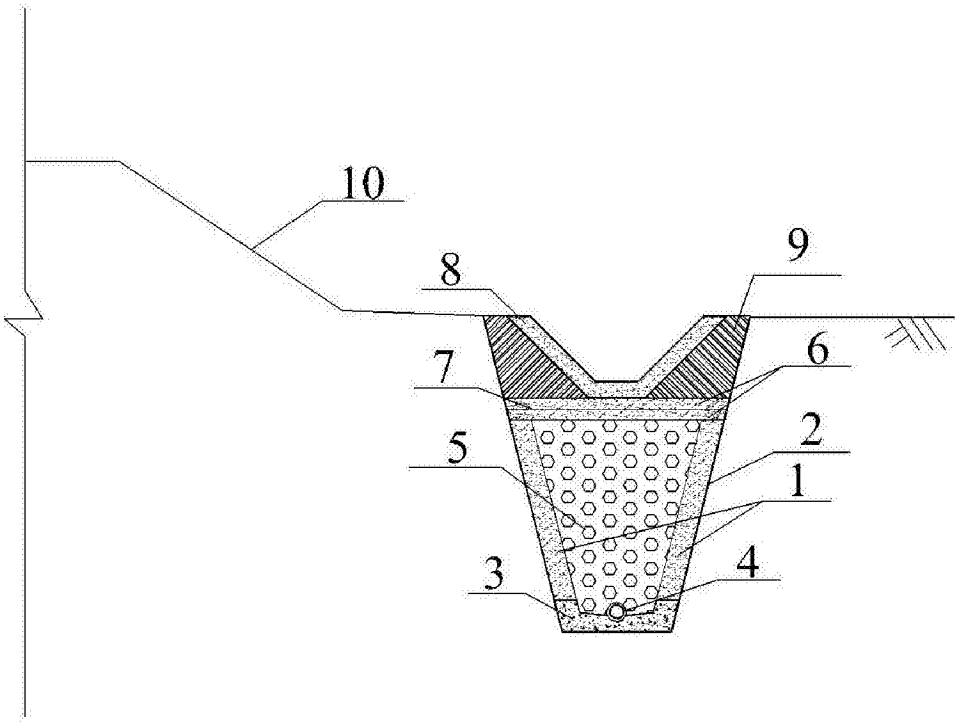


图1

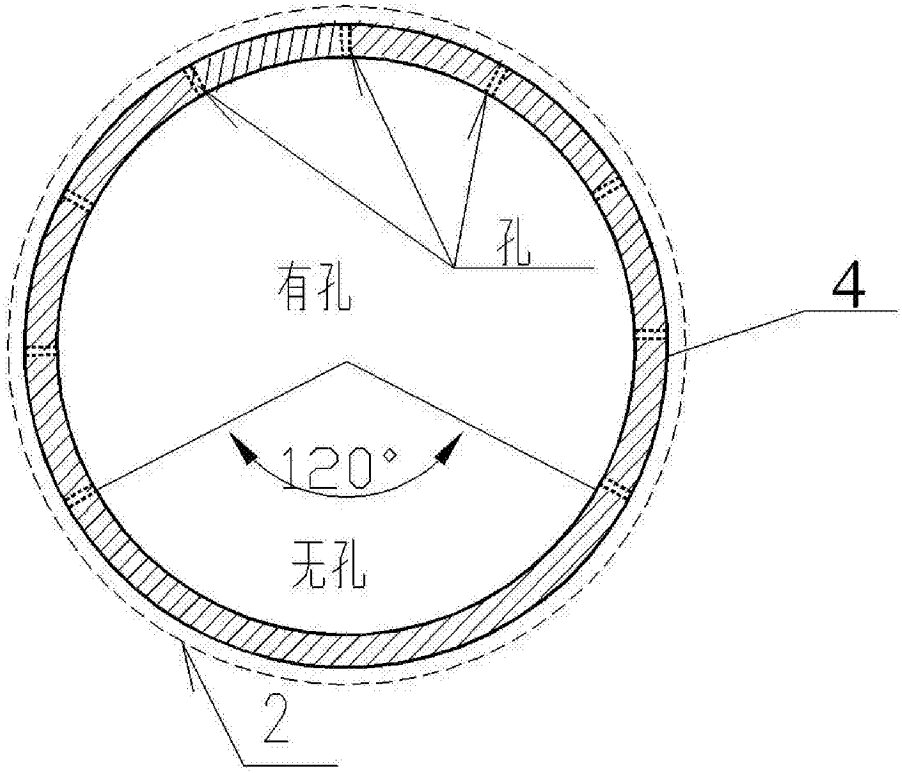


图2

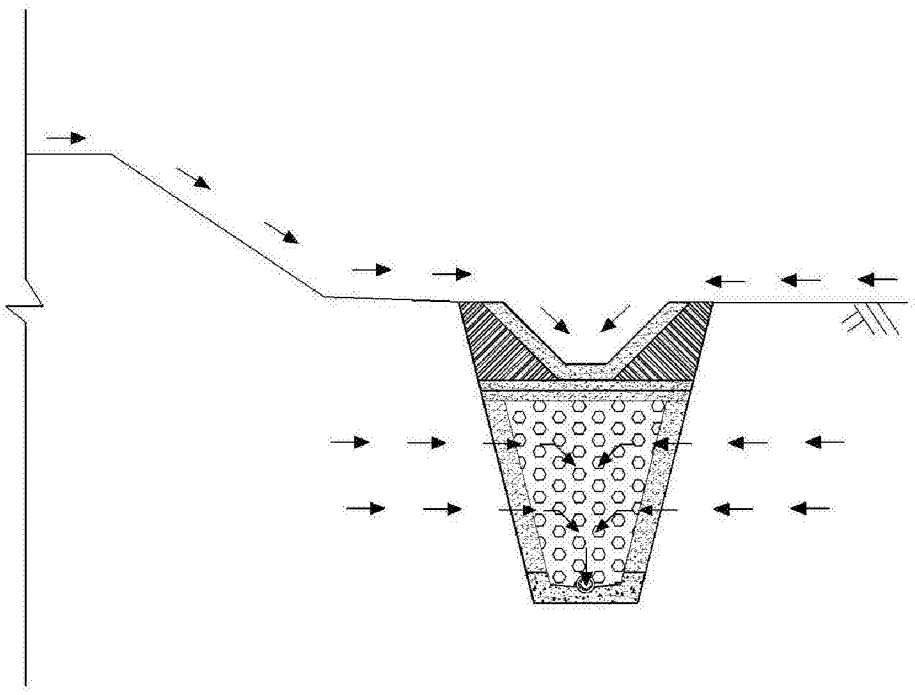


图3