

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E02D 17/20 (2006.01)

E01C 3/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710052857.8

[45] 授权公告日 2009年7月8日

[11] 授权公告号 CN 100510278C

[22] 申请日 2007.7.24

[21] 申请号 200710052857.8

[73] 专利权人 江西省公路管理局

地址 330029 江西省南昌市站前西路 59 号

[72] 发明人 任东红 凌建明 栾建平 刘久明
王德山 钱志民 王运金 黄景浪
王新田

[56] 参考文献

CN1707035A 2005.12.14

JP2005-213735A 2005.8.11

JP2002-54160A 2002.2.20

CN1730821A 2006.2.8

JP2005-256602A 2005.9.22

审查员 惠 磊

[74] 专利代理机构 江西省专利事务所

代理人 张 静

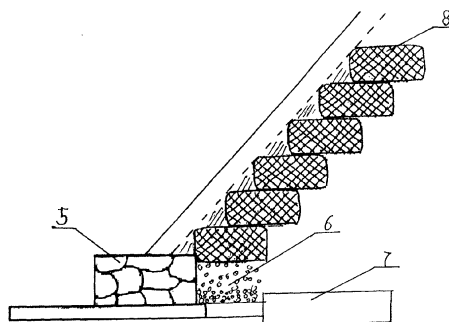
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称

填砂路基空心块生态防护方法

[57] 摘要

本发明公开了一种高速公路填砂路基空心块生态防护方法，按以下步骤进行：坡脚排水处理，按路基边坡挂线，编织袋装砂码坡；回填土，逐层人工夯实；修整坡面；铺设混凝土预制空心块，间隔设沉降缝，用沥青麻絮填塞，空心部分回填土，人工夯实整平，再铺上草皮。本发明具有以下优点：成功解决了填砂路基外侧边坡稳定性问题，可以有效地防止填砂路基在填筑与使用过程中外侧包边土的塌陷，及填砂路基因边缘压实不良导致的浅层失稳破坏。还可有效排除填砂路基中基底积水，同时可以防止砂颗粒的流失。现场施工更为简便，生产规模更加灵活；整个坡面效果较为整齐、稳定、美观，并有效地提高了边坡的抗冲刷能力，加快了防护表面的排水能力。



- 1、一种高速公路填砂路基空心块生态防护方法，其特征在于：按以下步骤进行：
 - 1.1 坡脚排水处理：用干砌片石护脚，内侧采用透水土工布包裹，并设置卵石反滤层，沿路线方向左右两侧间隔设置横向卵石盲沟，将路基基底积水引出排入水沟；
 - 1.2 路基填筑到一定高度时，按路基边坡坡率挂线，编织袋装砂码坡，重复此步骤至路基设计标高；
 - 1.3 在已码好的有台阶的编织袋坡面上回填土，逐层人工夯实；
 - 1.4 按设计的路基边坡线修整坡面；
 - 1.5 铺设混凝土预制空心块：
 - 1.51 放样挂线，将预制空心块自下而上平铺在坡面上，底部用砂浆座实，边对边，角对角，要求线直、面平、体稳；
 - 1.52 在混凝土预制空心块之间形成“V”形缝中填塞水泥砂浆，要求填塞的砂浆顶面低于混凝土预制空心块顶面，并确保充实、平顺、整洁；
 - 1.53 取出部分混凝土预制空心块，使留空位置在坡面上形成连续的菱形图案，并在留空部分铺筑混凝土，其顶面低于“V”形缝中的填塞的砂浆顶面；
 - 1.6 空心块护坡需间隔设沉降缝，用沥青麻絮填塞；
 - 1.7 将混凝土预制空心块的空心部分回填土，人工夯实整平，再铺上草皮。
- 2、根据权利要求1所述的高速公路填砂路基空心块生态防护方法，其特征在于：混凝土预制空心块为由正六棱柱底座（1）及设置其上的正六棱台（2）组成的空心块，使空心块上部各侧面形成倾斜度一致的斜面（3）。
- 3、根据权利要求2所述的高速公路填砂路基空心块生态防护方法，其特征在于：混凝土预制空心块内壁（4）与上、下表面垂直。
- 4、根据权利要求2或3所述的高速公路填砂路基空心块生态防护方法，其特征在于：底座（1）的垂直高度为空心块高度的1/4-1/6。
- 5、根据权利要求1或2所述的高速公路填砂路基空心块生态防护方法，其特征在于：“V”形缝中填塞水泥砂浆时，砂浆顶面至混凝土预制空心块顶面为“V”形缝深度的1/3-1/2。
- 6、根据权利要求1或2所述的高速公路填砂路基空心块生态防护方法，其特征在于：菱形图案留空部分铺筑混凝土顶面至少低于“V”形缝砂浆顶面1cm。
- 7、根据权利要求1或2所述的高速公路填砂路基空心块生态防护方法，其特征在于：每隔25-30m设置一道沉降缝。

填砂路基空心块生态防护方法

技术领域

本发明涉及一种路基边坡防护方法，尤其涉及一种填砂路基空心块生态防护方法。

背景技术

冲积平原地区或水网密集地区的高等级公路建设常常面临路基优质填料缺乏的问题。就地取土，不仅占用大量耕地，而且填料质量难以保证；长距运土，会造成建设成本的大幅增加，另一方面我国不少地区都拥有较为丰富的江（河）砂资源。以江西省为例，大部分高速公路分布于赣江、抚河沿岸。若以江（河）砂作为路堤填料，不仅料源丰富、取料方便，而且可以疏浚河道、保护生态、节约大量耕地，减少道路修筑对沿线环境的影响，同时砂还具有水稳性好，施工时受水和不利季节的影响小等特点，因此采用江（河）砂作为路堤填料是潜在的可能途径。但是，国内外对于江（河）砂作为高等级公路路基填料的路用性能、压实方法、路基稳定与变形特征、适宜的路面结构型式、边坡防护手段等都缺乏系统深入的研究，同时亦缺乏大规模采用江（河）砂作为高速公路路基填料的成熟工程经验，有待于进一步开展相关研究。

填砂路基边坡防护设计是填砂路基设计的重要组成部分。如边坡防护处理不当，容易发生碎落、崩塌、滑塌甚至滑坡，既破坏环境，又影响公路正常运行，严重时交通中断，造成重大经济损失。为了保证路基边坡稳定，防止坡体滑坍和坡面冲蚀、碎落，需要采取合理适宜的工程措施。边坡防护型式的确定是公路设计的重要内容之一，应根据公路等级、降雨强度、地形、土质、材料来源等情况综合考虑，合理布局，因地制宜地选择实用、合理、经济、美观的工程措施，确保公路的稳定、安全和高效运营，同时使公路建设与环境景观相协调，保持生态环境的相对平衡。

我国在 20 世纪 80 年代中期以前，主要以低等级公路建设为主，由于交通量少，深挖高填较少，工程投资小，因而防护工程不作为道路建设的主体工程。因防护工程不当造成的道路损坏引起的损失也不大，所以边坡防护工程常常被忽略。进入 20 世纪 90 年代以后，随着大量高等级公路的修建，路基边坡防护技术愈来愈受到人们的重视，但尚无完备的设计与施工规范，采用不同的防护技术措施对边坡进行防护处理其效果差异较大，有的过于保守而造成浪费，有的不够安全而产生损坏。近年来由于路基边坡防护不当造成重大经济损失的事例屡见不鲜，填砂路基的建设过程中由于采用填料的特殊性，更要高度重视填

砂路基的边坡防护技术，需要结合工程实例对其进行系统研究。

影响填砂路基边坡防护效果的主要原因有三个：(1) 边坡较陡：以往填方路基填筑料均为适合路基填筑的土，易压实，粘结性好，路基稳定，边坡坡率为 1: 1.5。填砂路基设计的路基填筑料为河砂，不易密实，粘结性差，在路面荷载和自身重力作用下，对外侧的包边土产生向外的推力，危及边坡稳定。(2) 包边土不密实：以往填方路基在填筑过程中，其外侧边坡由于不易施工，其密实度难以达到设计和规范规定的要求，较为松散。经常有冲刷很深的沟槽或坍塌现象。但由于土筑路基粘结性强、整体性好，产生的病害较小，不至于危害整个路基。而在填砂路基的填筑与使用过程中，如果包边土不密实而较松散或坍塌，路基内部的填砂在路面荷载和自身重力作用下，将随着包边土一起坍塌，造成整个路面的塌陷，危害较大。(3) 路基内部排水不畅：由于填砂路基中的砂要达到密实，需要有一定的含水量，势必造成路基基底积水，若不及时将水排出，长期浸泡基底，造成基底软化，或由于边坡内外存在水压差，侵蚀坡脚，造成边坡坍塌，破坏路基稳定，造成路基坍塌和路面塌陷。

传统的路基边坡工程防护技术如现浇混凝土、沥青混凝土、浆砌片石、乱石堆、泥灰土等也可以做为填砂路基的边坡防侵蚀护面，但是它们都存在下面一些致命的缺陷：(1) 总体成本高（材料用量多，人工费用大，维修费用高）；(2) 不易种草、绿化；(3) 耐久性差，对渠道小规模变形的适应性差，遇到不好的土质、沉陷、膨胀土、堤防塌陷、结冰隆起或水的扬压力时容易发生局部破坏或结构不稳定性；(4) 刚性衬砌面一旦发生局部破坏，容易发生大面积的破坏，易导致下面的土的侵蚀，因为宽大的破碎板块在水流作用下很容易移走；(5) 刚性衬砌的修补比较贵并且施工不方便。

发明内容

本发明的目的在于：为节约土方、防止大量破坏耕地，提供一种可以有效防止填砂路基在填筑与使用过程中外侧包边土的塌陷、可有效排除填砂路基中基底积水，防止砂颗粒的流失、可有效地提高边坡的抗冲刷能力、施工更为简便的填砂路基空心块生态防护方法。

本发明的填砂路基空心块生态防护方法为：按以下步骤进行：

1、1 坡脚排水处理：用干砌片石护脚，内侧采用透水土工布包裹，并设置卵石反滤层，沿路线方向左右两侧间隔设置横向卵石盲沟，将路基基底积水引出排入水沟；

1、2 路基填筑到一定高度时，按路基边坡坡率挂线，编织袋装砂码坡，重复此步骤至路基设计标高；

1、3 在已码好的有台阶的编织袋坡面上回填土，逐层人工夯实；

1、4 按设计的路基边坡线修整坡面；

1、5 铺设混凝土预制空心块：

(1) 放样挂线，将预制空心块自下而上平铺在坡面上，底部用砂浆座实，

边对边，角对角，要求线直、面平、体稳；

(2) 在混凝土预制空心块之间形成“V”形缝中填塞水泥砂浆，要求填塞的砂浆顶面低于混凝土预制空心块顶面，并确保充实、平顺、整洁；

(3) 取出部分混凝土预制空心块，使留空位置在坡面上形成连续的菱形图案，并在留空部分铺筑混凝土，其顶面低于“V”形缝中的填塞的砂浆顶面。

1、6 空心块护坡需间隔设沉降缝，用沥青麻絮填塞。

1、7 将混凝土预制块的空心部分回填土，人工夯实整平，再铺上草皮。

本发明所述的混凝土预制空心块为由正六棱柱底座及设置其上的正六棱台组成的空心块，使空心块上部各侧面形成倾斜度一致的斜面。

本发明所述的混凝土预制空心块内壁与上、下表面垂直。底座的垂直高度为空心块高度 $1/4-1/6$ 。

本发明所述“V”形缝中填塞水泥砂浆时，砂浆顶面至混凝土预制空心块顶面为“V”形缝深度的 $1/3-1/2$ 。

本发明所述菱形图案留空部分铺筑混凝土顶面至少低于“V”形缝砂浆顶面 1cm。

本发明方法在设置沉降缝时每隔 25-30m 设置一道沉降缝。

本发明具有以下优点：1、采用袋装砂码砌边坡防护，成功解决了施工过程中填砂路基外侧边坡稳定性问题。砂袋码边通过类似于侧限的整体稳定性（或增强了侧向约束作用），施工更加便捷的，可以有效的防止填砂路基在填筑与使用过程中外侧包边土的塌陷，及填砂路基因边缘压实不良导致的浅层失稳破坏。2、用干砌片石护脚，内侧采用透水土工布包裹，并设置卵石反滤层，将路基基底积水引出排入水沟，可有效排除填砂路基中基底积水，同时可以防止砂颗粒的流失。3、用标准塑模制作混凝土预制空心块，现场施工更为简便，混凝土质量更好把握，生产规模更加灵活；而且混凝土预制空心块安装较为简便，质量容易把握，整个坡面效果较为整齐、稳定、美观，并有效地提高了边坡的抗冲刷能力，加快了防护表面的排水能力。4、通过对预留缝的水泥砂浆填塞，可以使单块的预制块结为整体，有较好的整体性；同时，预留缝空出的部分为坡面自由散水提供了通道，能达到防冲刷的作用。5、植草绿化效果比较明显，视觉效果美观，与环境和谐，混凝土块与表层的表层土结合的更加稳固，可以达到环保与稳定性两个方面的要求，是适合填砂路基的经济高效的边坡防护手段，具有很高的推广应用价值。

附图说明

图 1 为本发明坡面处理示意图；

图 2 为本发明实施例局部的结构示意图；

图 3 为本发明空心块结构示意图；

图4为图3左视结构示意图。

具体实施方式

以下结合实施例对本发明进行详细说明。

实施例：

按以下步骤进行：

1、1 坡脚排水处理：用干砌片石5护脚，内侧采用透水土工布包裹，并设置卵石反滤层6，沿路线方向左右每隔10m设置一条30cm×65cm的横向卵石盲沟7，将路基基底积水引出排入水沟，防止砂颗粒流失；

1、2 路基填砂至路基设计标高时，将路基边坡线退进30cm挂线，编织袋8装砂按1:1.75的坡高逐层垒起。平面上编织袋为一横单排，立面上一层编织袋为一个台阶，台阶宽20cm。码坡时必须严格按1:1.75的边坡线码平码直，每层必须泼水充实。

1、3 在已码好的有台阶的编织袋坡面上回填土30cm厚，逐层人工夯实；

1、4 按设计的路基边坡线修整坡面；

1、5 铺设混凝土预制空心块：

(1) 放样挂线，将预制空心块自下而上平铺在坡面上，底部用砂浆座实，边对边，角对角，要求线直、面平、体稳，混凝土预制空心块正六棱柱底座1及设置其上的正六棱台2组成的空心块，使空心块上部各侧面形成倾斜度一致的斜面3。空心块内壁4与上、下表面垂直。底座1的垂直高度为空心块高度1/4-1/6。

(2) 在混凝土预制空心块之间形成“V”形缝中填塞7.5#水泥砂浆，“V”形缝高8cm，砂浆填塞高度为4cm，所形成“V”形缝上空以利坡面水的散排。砂浆填塞要求充实、平顺、整洁。

(3) 取出单块混凝土预制空心块，使留空位置在坡面上形成连续的“大菱形”图案，并在留空部分铺筑C10混凝土，其顶面要比“V”形缝填塞的砂浆顶面低1cm，以形成坡面排水大通道。

1、6 空心块护坡每隔26.3m设一道2cm宽沉降缝，用沥青麻絮填塞。

1、7 将混凝土预制块的空心部分回填土，人工夯实整平，再铺上草皮。草皮种类为外购马尼拉草和当地马兰草两种。

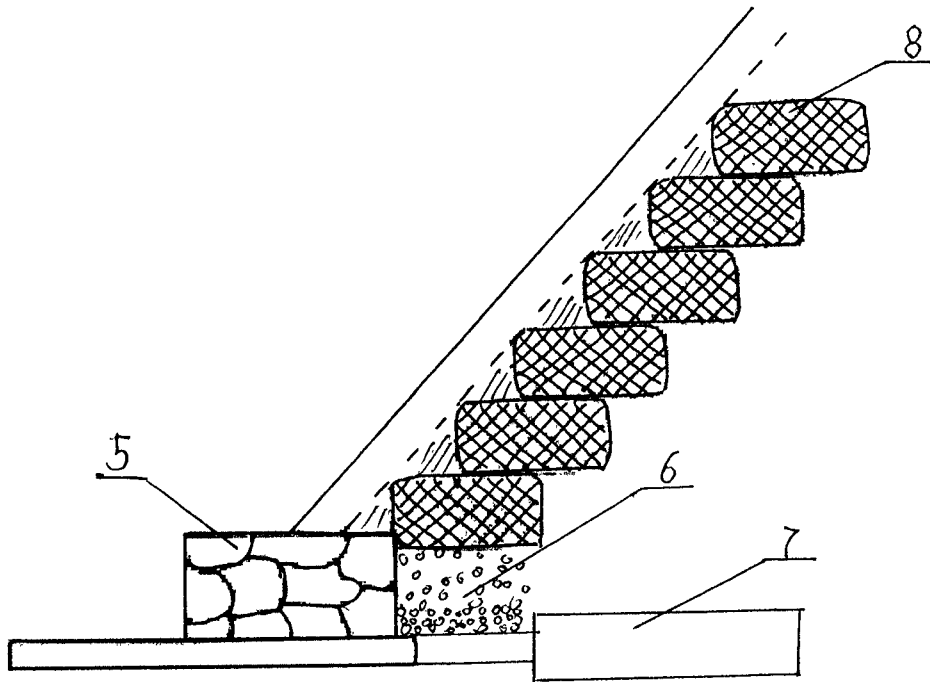


图 1

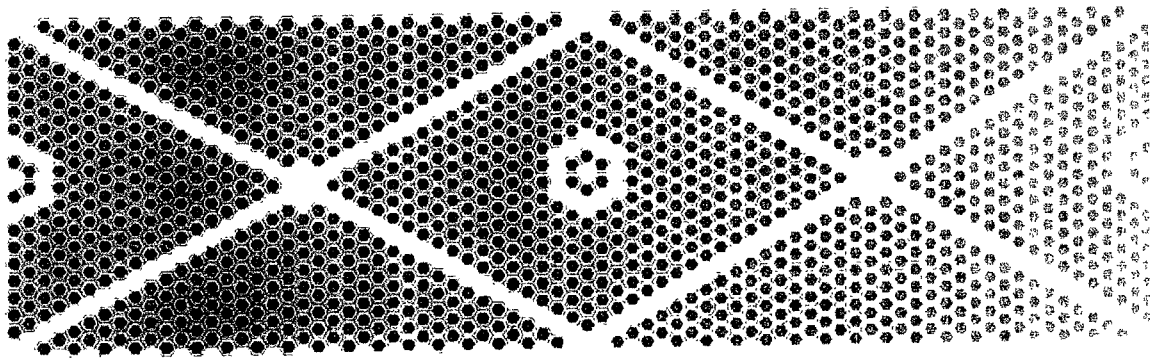


图 2

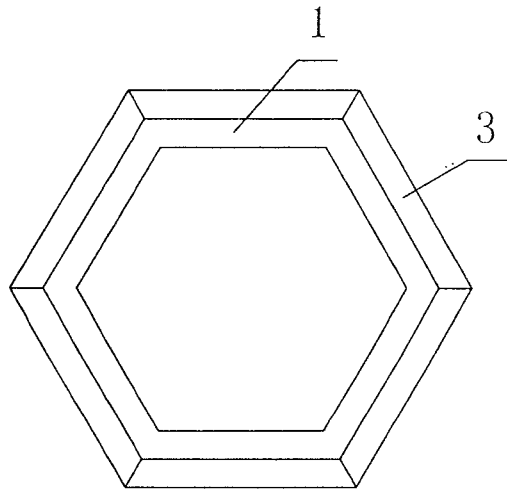


图3

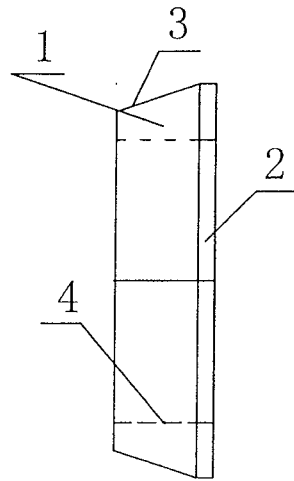


图4