



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109322328 A

(43)申请公布日 2019.02.12

(21)申请号 201811432432.4

(22)申请日 2018.11.27

(71)申请人 上海应用技术大学

地址 200235 上海市徐汇区漕宝路120-121号

(72)发明人 申鹏 李围 杨永杰 李成 常洲
张梦恒

(74)专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 胡晶

(51)Int.Cl.

E02D 29/045(2006.01)

E02D 31/02(2006.01)

E03F 5/04(2006.01)

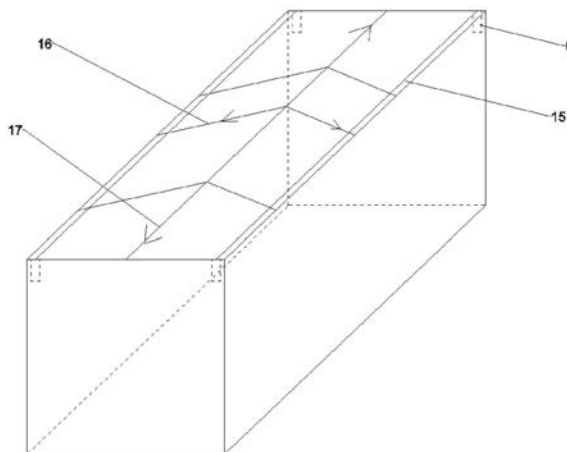
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种高寒地区地铁车站顶板防排水方法及系统

(57)摘要

本发明的一种高寒地区地铁车站顶板防排水系统,包括车站顶板,车站顶板包括顶板结构和顶板防水结构;顶板结构沿横向设置有从中间向两边倾斜的横坡,顶板结构沿纵向设置有从中间向两边倾斜的纵坡;沿车站纵向的两个地连墙内部设置有排水沟,排水沟自中间向两侧设计成纵坡的形式;在排水沟的两端即车站的四个角落处设置集水井,并在集水井里面的一侧设置抽水管,在抽水管上设置有传感器,抽水机设置在地面上,当渗漏水的水量达到设定的预警水位时抽水机开始向外抽水。本发明的防排水系统中的地铁车站不仅有防水的功能,而且针对可能发生的漏水情况,设计了排水结构,横纵坡、排水沟和集水井的设计使得渗漏水能够顺利地从车站顶板排出。



1. 一种高寒地区地铁车站顶板防排水方法,其特征在于:车站顶板包括由下而上设置的顶板结构和顶板防水结构,地面上的水通过道路结构和位于道路结构和车站顶板之间的回填层后,绝大部分被顶板防水结构所阻挡,如果存在透过顶板防水结构到达顶板结构的渗漏水,则其沿着车站的横坡结构流到地连墙的排水沟位置,接着排水沟处的渗漏水沿着车站的纵坡结构流到车站的集水井位置,当时渗漏水的水量达到集水井设计的预警水位时,设置在集水井内部的传感器发射信号给控制器,控制器发出开始抽水的信号使得设置在地面处的抽水机开始工作,把集水井内部的水抽到地面处的排水沟,最后抽水机接收控制器发出的停止信号停止抽水工作,整个流程结束。

2. 一种高寒地区地铁车站顶板防排水系统,其特征在于:包括车站顶板,车站顶板包括由下而上设置的顶板结构和顶板防水结构;顶板结构沿横向设置有从中间向两边倾斜的横坡,顶板结构沿纵向设置有从中间向两边倾斜的纵坡;

沿车站纵向的两个地连墙内部设置有排水沟,排水沟自中间向两侧设计成纵坡的形式;

在排水沟的两端即车站的四个角落处设置集水井,并在集水井里面的一侧设置抽水管,在抽水管上设置有传感器,抽水机设置在地面上,当渗漏水的水量达到设定的预警水位时抽水机开始向外抽水。

3. 根据权利要求2所述的高寒地区地铁车站顶板防排水系统,其特征在于:所述顶板防水结构包括自下而上设置的防水层、垫层、黏土层和沥青混凝土层;防水层、垫层、黏土层和沥青混凝土层的厚度分别为4mm、10cm、50cm和10cm。

4. 根据权利要求2所述的高寒地区地铁车站顶板防排水系统,其特征在于:所述排水沟和所述集水井上面设置混凝土预制板,所述混凝土预制板的外沿伸出排水沟和集水井的表面,作为对排水沟和集水井的保护;所述混凝土预制板上面预留孔洞,用于渗漏水的流入;所述混凝土预制板上面自下而上依次设置有黏土层和沥青混凝土层。

5. 根据权利要求2所述的高寒地区地铁车站顶板防排水系统,其特征在于:所述顶板防水结构包括自下而上设置的防水层、垫层、黏土层和沥青防水混凝土层,在顶板防水结构的施工中横纵坡度一直存在。

6. 根据权利要求2所述的高寒地区地铁车站顶板防排水系统,其特征在于:所述横坡的横坡度为2%和/或所述纵坡的纵坡度为3‰。

7. 根据权利要求4所述的高寒地区地铁车站顶板防排水系统,其特征在于:所述排水沟的宽度为40cm和/或所述集水井的长*宽*高为40cm*40cm*150cm。

8. 根据权利要求7所述的高寒地区地铁车站顶板防排水系统,其特征在于:所述混凝土预制板厚度30cm,宽度为50cm,沿排水沟和集水井两侧分别多出5cm。

9. 根据权利要求2所述的高寒地区地铁车站顶板防排水系统,其特征在于:所述防排水系统还包括道路结构部分和位于道路结构和车站顶板之间的回填层;所述道路结构从上到下依次为细粒式沥青砼、中粒式沥青砼、粗粒式沥青砼、水泥稳定碎石、12%石灰土和6%石灰土;所述回填层是利用砂土或砂砾土把横纵坡度填平。

10. 根据权利要求9所述的高寒地区地铁车站顶板防排水系统,其特征在于:所述道路结构总厚度为154cm,细粒式沥青砼、中粒式沥青砼、粗粒式沥青砼、水泥稳定碎石、12%石灰土和6%石灰土的厚度分别为4cm、6cm、8cm、36cm、20cm和80cm;所述回填层的厚度为

300cm。

一种高寒地区地铁车站顶板防排水方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及地铁车站顶板防排水技术领域,具体涉及顶板层的标高高于地下水水位的高寒地区地铁车站顶板防排水方法及系统。

背景技术

[0002] 顶板作为车站的最上层及最外层,受到外界因素影响(特别是温度和水)是最大的。顶板施工属于大体积混凝土施工,在此施工中,混凝土各部分作用产生的应力是相当复杂的,一旦温度应力超过混凝土所能承受的拉力极限值时,混凝土就会出现裂缝。车站前期裂缝出现较少,但是当季节变冷时,特别处在东北冬天时,由于渗漏水加上混凝土的特性,可能会导致顶板结构出现新的裂缝。

[0003] 彭鸿志公开了一种地铁车站皮肤式防水结构及其施工方法的专利(106436777A),包括布设在所施工地铁车站主体结构外侧的外包防水层,外包防水层包括布设在顶板上方的顶板防水层等、布设在地板下方的底板防水层和布设在侧墙外侧的侧墙防水层。

[0004] 魏辉公开了泥炭质软土地层地铁车站防水结构的专利(CN203583526U),包括布设在所施工地铁车站主体结构外侧的外包防水层,外包防水层包括布设在顶板上方的顶板防水层等,顶板防水层包括防水层一和平铺在防水层二上方的细石混凝土保护层一。

[0005] 以上的专利的车站顶板均是从防水层和保护层做起,没有考虑车站顶板一旦出现漏水该怎样进行排水的问题。

[0006] 而车站顶板一旦发生渗漏水,钢筋混凝土结构会发生容易发生裂缝,水渗进去会腐蚀钢筋,影响车站的使用功能;同时渗漏水会造成车站内部环境潮湿,会影响相关人员的身体健康,对于车站的设备个物资会受潮甚至腐烂变质。

[0007] 因此急需针对可能发生的漏水情况设计顶板防排水方法和系统。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种高寒地区地铁车站顶板防排水方法及系统,以解决地铁车站顶板一旦漏水,无法进行排水的问题。

[0009] 为实现上述目的,本发明的技术方案是:

[0010] 第一方面,一种高寒地区地铁车站顶板防排水方法:车站顶板包括由下而上设置的顶板结构和顶板防水结构,地面上的水通过道路结构和位于道路结构和车站顶板之间的回填层后,绝大部分被顶板防水结构所阻挡,如果存在透过顶板防水结构到达顶板结构的渗漏水,则其沿着车站的横坡结构流到地连墙的排水沟位置,接着排水沟处的渗漏水沿着车站的纵坡结构流到车站的集水井位置,当时渗漏水的水量达到集水井设计的预警水位时,设置在集水井内部的传感器发射信号给控制器,控制器发出开始抽水的信号使得设置在地面处的抽水机开始工作,把集水井内部的水抽到地面处的排水沟,最后抽水机接收控制器发出的停止信号停止抽水工作,整个流程结束。

[0011] 第二方面,一种高寒地区地铁车站顶板防排水系统,包括车站顶板,车站顶板包括

由下而上设置的顶板结构和顶板防水结构;顶板结构沿横向设置有从中间向两边倾斜的横坡,顶板结构沿纵向设置有从中间向两边倾斜的纵坡;沿车站纵向的两个地连墙内部设置有排水沟,排水沟自中间向两侧设计成纵坡的形式;在排水沟的两端即车站的四个角落处设置集水井,并在集水井里面的一侧设置抽水管,在抽水管上设置有传感器,抽水机设置在地面上,当渗漏水的水量达到设定的预警水位时抽水机开始向外抽水。

[0012] 进一步的,所述顶板防水结构包括自下而上设置的防水层、垫层、黏土层和沥青混凝土层;防水层、垫层、黏土层和沥青混凝土层的厚度分别为4mm、10cm、50cm和10cm。

[0013] 进一步的,所述排水沟和所述集水井上面设置混凝土预制板,所述混凝土预制板的外沿伸出排水沟和集水井的表面,作为对排水沟和集水井的保护;所述混凝土预制板上面预留孔洞,用于渗漏水的流入;所述混凝土预制板上面自下而上依次设置有黏土层和沥青混凝土层。

[0014] 进一步的,所述顶板防水结构包括自下而上设置的防水层、垫层、黏土层和沥青防水混凝土层,在顶板防水结构的施工中横纵坡度一直存在。

[0015] 进一步的,所述横坡的横坡度为2%和/或所述纵坡的纵坡度为3‰。

[0016] 进一步的,所述排水沟的宽度为40cm和/或所述集水井的长*宽*高为40cm*40cm*150cm。

[0017] 进一步的,所述混凝土预制板厚度30cm,宽度为50cm,沿排水沟和集水井两侧分别多出5cm。

[0018] 进一步的,所述防排水系统还包括道路结构部分和位于道路结构和车站顶板之间的回填层;所述道路结构从上到下依次为细粒式沥青砼、中粒式沥青砼、粗粒式沥青砼、水泥稳定碎石、12%石灰土和6%石灰土;所述回填层是利用砂土或砂砾土把横纵坡度填平。

[0019] 进一步的,所述道路结构总厚度为154cm,细粒式沥青砼、中粒式沥青砼、粗粒式沥青砼、水泥稳定碎石、12%石灰土和6%石灰土的厚度分别为4cm、6cm、8cm、36cm、20cm和80cm;所述回填层的厚度为300cm。

[0020] 本发明具有如下有益效果:

[0021] (1) 本发明中的地铁车站不仅有防水的功能,而且针对可能发生的漏水情况,设计了排水结构,横纵坡、排水沟和集水井的设计使得渗漏水能够顺利的从车站顶板排出,即渗漏水通过顶板处的横坡结构流向两侧,再通过纵坡流向车站的集水井,最后通过设置在集水井中的抽水管将水抽出。避免了渗漏水使混凝土结构会发生裂缝,使水渗进去腐蚀钢筋,影响车站的使用功能;同时避免了渗漏水使车站内部环境潮湿,影响相关人员的身体健康,也避免了车站的物资会受潮甚至腐烂变质。

[0022] (2) 本发明除了对顶板结构进行了改进,还进一步的设计了一种道路结构和回填层,这使得水通过道路结构和回填层后到达顶板防水层的量大大减少。

附图说明

[0023] 图1为本发明顶板结构和集水井防水结构的剖面图;

[0024] 图2为本发明的顶板结构、集水井和排水沟的结构示意图。

[0025] 图中:1-顶板结构;2-防水层;3-垫层;4-黏土层;5-沥青混凝土层;6-地连墙;7-传感器;8-集水井;9-预制板;10-黏土层;11-沥青混凝土层;12-排水管;13-抽水机;14-地面

排水渠;15-排水沟;16-横坡;17-纵坡。

具体实施方式

[0026] 下面结合具体实施例和附图对本发明做进一步说明,以助于理解本发明的内容。

[0027] 一种高寒地区地铁车站顶板防排水系统:

[0028] 如图1和2所示,本发明的一种高寒地区地铁车站顶板防排水系统,包括道路结构、回填层和车站顶板三部分。

[0029] 道路结构位于地面,总厚度为154cm,所述道路结构从上到下依次为AC-13C细粒式沥青砼、AC-20C中粒式沥青砼、AC-25C粗粒式沥青砼、4%水泥稳定碎石、12%石灰土和6%石灰土,上述各层的厚度分别为4cm、6cm、8cm、36cm、20cm和80cm。

[0030] 所述回填层位于道路结构和车站顶板之间,所述回填层是利用砂土或砂砾土把车站顶板的横纵坡度填平,厚度为300cm,砂土或砂砾土的填土密实度要求均为0.95。

[0031] 车站顶板,车站顶板包括由下而上设置的顶板结构1和顶板防水结构;顶板结构1沿横向设置有从中间向两边倾斜的横坡16,顶板结构1沿纵向设置有从中间向两边倾斜的纵坡17;所述横坡16的横坡度为2%,所述纵坡17的纵坡度为3‰。

[0032] 所述顶板防水结构包括自下而上设置的防水层2、垫层3、黏土层4和沥青混凝土层5;防水层2、垫层3、黏土层4和沥青混凝土层5的厚度分别为4mm、10cm、50cm和10cm。在顶板防水结构的施工中横纵坡17度一直存在。防水层2采用4mm厚的BAC自粘防水卷材进行铺设。垫层3采用C15细石混凝土,浇筑10cm厚,浇筑混凝土前,需在防水层2上覆盖一层沥青油毡隔离层,混凝土由一侧向另一侧成条状浇筑,避免过多冲击接头缝。黏土层4的填土密实度要求均为0.95。

[0033] 车站顶板还包括沿车站纵向的两个地连墙6内部中心线处设置有排水沟15,排水沟15自中间向两侧设计成纵坡17的形式,纵坡17自中间向两侧按照3‰施工;在排水沟15的两端即车站的四个角落处设置集水井8,并在集水井8里面的一侧设置排水管12,在排水管12上设置有传感器7,抽水机13设置在地面上,当渗漏水的水量达到设定的预警水位时抽水机13开始向外抽水,抽到地面排水渠14中。

[0034] 排水管12选用薄壁不锈钢水管,直径为101.6mm,不锈钢水管耐高压、耐腐蚀性强,寿命时间长。

[0035] 抽水机13选择型号为100WL-8-4型的WL立式污水泵。

[0036] 所述排水沟15的宽度为40cm,所述集水井8的长*宽*高为40cm*40cm*150cm。

[0037] 所述排水沟15和所述集水井8上面设置混凝土预制板9,所述混凝土预制板9的外沿伸出排水沟15和集水井8的表面,作为对排水沟15和集水井8的保护;所述混凝土预制板9上面预留孔洞,用于渗漏水的流入;所述混凝土预制板9上面自下而上依次设置有黏土层10和沥青混凝土层11。混凝土预制板9厚度30cm,宽度为50cm,混凝土预制板9沿排水沟15和集水井8两侧分别多出5cm。混凝土预制板9孔洞直径为3cm。混凝土预制板9上侧用20cm厚的黏土层10覆盖。

[0038] 一种高寒地区地铁车站顶板防排水方法:

[0039] 车站顶板包括由下而上设置的顶板结构1和顶板防水结构,地面上的水通过道路结构和位于道路结构和车站顶板之间的回填层后,绝大部分被顶板防水结构所阻挡,如果

存在透过顶板防水结构到达顶板结构1的渗漏水,则其沿着车站的横坡16结构流到地连墙6的排水沟15位置,接着排水沟15处的渗漏水沿着车站的纵坡17结构流到车站的集水井8位置,当时渗漏水的水量达到集水井8设计的预警水位时,设置在集水井8内部的传感器7发射信号给控制器,控制器发出开始抽水的信号使得设置在地面处的抽水机13开始工作,把集水井8内部的水通过排水管12抽到地面排水渠14,最后抽水机13接收控制器发出的停止信号停止抽水工作,整个流程结束。

[0040] 具体的施工步骤如下:

[0041] (1) 顶板结构1坡度施工

[0042] 顶板结构1浇筑混凝土,按照横坡2%,纵坡3‰施工,完成顶板结构1施工。

[0043] (2) 排水沟15施工

[0044] 地连墙6处施工,预留出排水沟15,排水沟15设置在地连墙6中心线处,宽度40cm,纵坡17自中间向两侧按照3‰施工,横坡16自地连墙6两侧边缘延伸到排水沟15及集水井8外侧按照2%坡度施工,排水沟15及集水井8另一侧的地连墙6不设置坡度,按照常规处理。

[0045] (2) 集水井8施工

[0046] 在排水沟15的两端即车站的四个角落处设置集水井8,集水井8的规格要求为长*宽*高为40cm*40cm*150cm。集水井8内部设置排水管12,排水管12上面设置传感器7,抽水机13设置在地面上。

[0047] (3) 防水层2施工

[0048] 采用4mm厚的BAC自粘防水卷材进行铺设。对于集水井8侧面和底部的防水层2施工,同顶板防水层2施工一致。

[0049] (4) 垫层3施工

[0050] 采用C15细石混凝土,浇筑10cm厚。浇筑混凝土前,需在防水层2上覆盖一层沥青油毡隔离层。混凝土由一侧向另一侧成条状浇筑,避免过多冲击接头缝。对于集水井8侧面和底部的垫层3施工,同顶板垫层3施工一致。

[0051] (5) 混凝土预制板9施工

[0052] 在排水沟15和集水井8上面设置混凝土预制板9,预制板9厚度30cm,宽度为50cm,孔洞直径为3cm;预制板9沿排水沟15和集水井8两侧分别多出5cm。预制板9上侧用20cm厚的黏土层4覆盖。

[0053] (6) 黏土层4和10施工

[0054] 采用黏土回填,顶板防水结构的黏土层厚度为50cm,集水井和排水沟的黏土层10的厚度为20cm,人工夯实。

[0055] (7) 沥青混凝土层5和11

[0056] 在黏土层4和10上面采用沥青混凝土全铺,浇筑厚度10cm。

[0057] (8) 回填层施工

[0058] 可以选用砂土或者砂砾土填筑,填土密实度要求均为0.95。此部分把横纵坡度填平。

[0059] (9) 道路结构层施工

[0060] 路面结构总厚度为154cm,自上而下分别为4cmAC-13C细粒式沥青砼,6cmAC-20C中粒式沥青砼,8cmAC-25C粗粒式沥青砼,36cm4%水泥稳定碎石,20cm12%石灰土,80cm6%石

灰土。

[0061] 本文中应用了具体个例对发明构思进行了详细阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离该发明构思的前提下,所做的任何显而易见的修改、等同替换或其他改进,均应包含在本发明的保护范围之内。

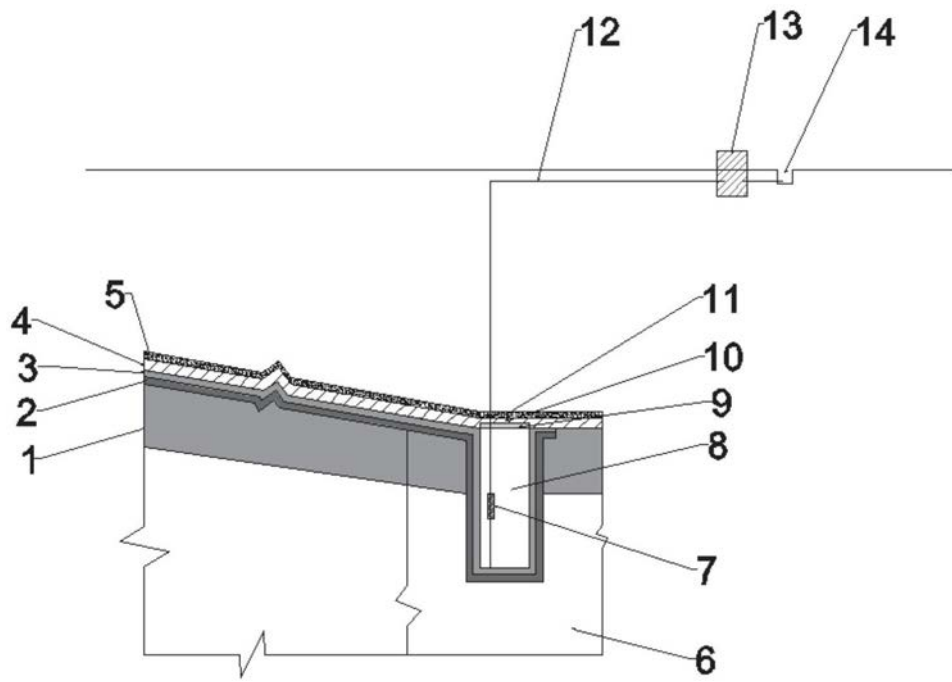


图1

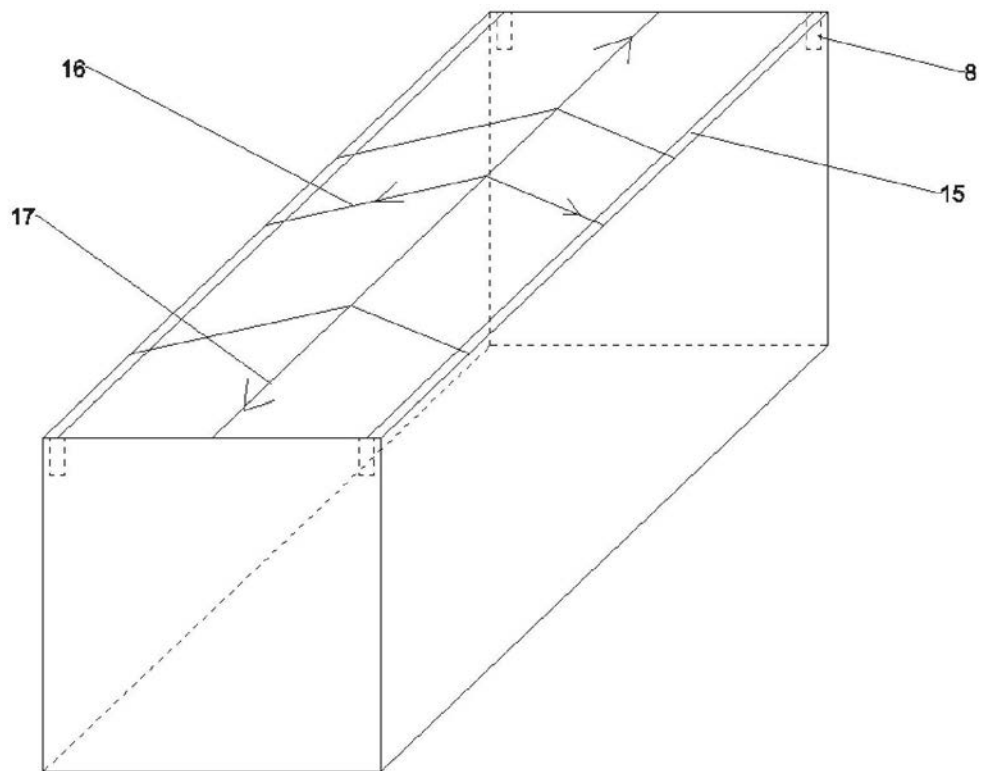


图2