



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115637726 A

(43) 申请公布日 2023. 01. 24

(21) 申请号 202211290115.X

E02D 17/20 (2006.01)

(22) 申请日 2022.10.21

(71) 申请人 中国建筑西南勘察设计研究院有限公司

地址 610052 四川省成都市成华区龙潭总部经济城航天路33号

(72) 发明人 代东涛 邓萍 杨致远 李权  
谢克珂 周其健 杨正刚 雷博  
兰金鹏 曹广鹏

(74) 专利代理机构 北京艾纬铂知识产权代理有限公司 16101

专利代理师 梁倩

(51) Int. Cl.

E02D 29/02 (2006.01)

E02D 5/74 (2006.01)

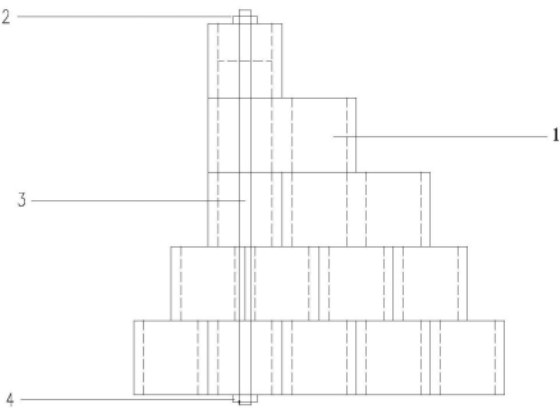
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54) 发明名称

BFRP筋预制装配式堆砌挡土结构及其施工方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种BFRP筋预制装配式堆砌挡土结构及其施工方法,属于建筑施工技术领域。挡土结构由多个空心砌块逐层错缝砌筑形成,空心砌块具有贯穿上下端面的填料孔,壁内配置BFRP筋网片,空心砌块填料孔内填充土石料;挡土墙设计高度和宽度超过6m后设置竖向拉杆和锚具对挡土结构进行紧固。本发明的挡土结构采用工厂预制空心构件进行现场组装砌筑,并利用现场开挖土石料填充构件空心以增加组合构件的重力和整体性,以抵抗边坡的土压力或下滑推力,确保挡土结构的稳定性并减少位移。



1. 一种BFRP筋预制装配式堆砌挡土结构,其特征在于,所述挡土结构由多个空心砌块逐层错缝砌筑形成,所述空心砌块具有贯穿上下端面的填料孔,空心砌块壁厚不小于50mm,壁内配置直径不小于4mm的BFRP筋网片,筋材间距为80~150mm,空心砌块填料孔内填充土石料;挡土墙设计高度和宽度超过6m后设置竖向拉杆和锚具对挡土结构进行紧固。

2. 如权利要求1所述的BFRP筋预制装配式堆砌挡土结构,其特征在于,所述空心砌块的外形为矩形,高度与长度比在1/4和1/8之间。

3. 如权利要求2所述的BFRP筋预制装配式堆砌挡土结构,其特征在于,所述空心砌块材料采用细石混凝土或再生细石混凝土。

4. 如权利要求3所述的BFRP筋预制装配式堆砌挡土结构,其特征在于,所述拉杆采用BFRP筋,直径不小于12mm且不宜连结,拉杆两端制作成与上锚具和下锚具螺距相同的螺齿,长度不小于500mm;拉杆列距不超过3排,排距大于挡土墙设计高度的1/5;拉杆上端采用波形管套装,波形管长度不小于顶层砌块的高度。

5. 如权利要求3或4所述的BFRP筋预制装配式堆砌挡土结构,其特征在于,所述拉杆的两端分别安置在第一层、最顶层空心砌块中,距离空心砌块垂直挡墙长度方向的侧壁边不小于50mm且在宽度的中部,第一层、最顶层空心砌块采用素混凝土、水泥砂浆浇灌。

6. 一种BFRP筋预制装配式堆砌挡土结构施工方法,其特征在于,该施工方法包括以下步骤:

S1:基槽开挖、坑壁自稳定和临时防护;

S2:铺设厚度不小于100mm的C10混凝土或水泥砂浆垫层;

S3:按设计宽度铺设首层空心砌块,机械填充现场土石料,人工捣实或压实;当设计要求设置竖向拉杆时,安装带有自锁性能的锚板,采用强度不小于C10混凝土或水泥砂浆填充设置竖向拉杆的填料孔;

S4:按设计要求逐层错缝砌筑各层砌块、填充空心砌块的填料孔,当设置有竖向拉杆时,填心时应确保竖向拉杆的垂直度及贯通性;

S5:对设置有竖向拉杆时,最顶层有拉杆穿过的空心砌块先采用C10混凝土或水泥砂浆填灌抹平后再填充其他部位的填料孔;

S6:扭紧自锁锚板以对砌块施加预应力;

S7:填筑砌体墙背后土体,或随同砌块砌筑逐步填筑墙厚土体,并满足设计密实度要求;

S8:根据设计要求进行饰面施作和绿化植被。

## BFRP筋预制装配式堆砌挡土结构及其施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种挡土结构及其施工方法,具体涉及一种BFRP筋预制装配式堆砌挡土结构及其施工方法,属于建筑施工技术领域。

### 背景技术

[0002] 随着城镇建设进程的加速,山区场地用于建设的工程越来越多,边坡支挡结构大量运用。一般情况下,边坡通常采用重力式挡土结构或板桩结构,即依靠自身重力、抗剪能力或板桩自身的抗弯能力抵抗边坡的水平土压力或下滑推力,减少侧向位移。挡土墙常用的形式为现浇混凝土挡土墙、条石砌筑挡土墙或钢筋混凝土灌注桩。此类挡土墙不仅圬工用量大,材料需要大量从外部运至现场,而且浇筑或砌筑费工费时,并存在大量开挖土石方的外运,不利于环境保护和节约工程费用。

[0003] 玄武岩纤维复合筋(Basalt Fiber Reinforced Plastics简称BFRP)是以玄武岩纤维为增强材料,以合成树脂为基体材料,经拉挤工艺和特殊的表面处理形成的一种新型非金属复合材料。玄武岩纤维复合筋具有高强、轻质、耐腐蚀等优异的理化性质。同时,玄武岩纤维复合筋的热膨胀系数与混凝土相近,确保了混凝土与筋材的同步变形;加之由于该材料在纵向可连续生产,用于连续配筋水泥混凝土可根据路段长度进行配置,减少了钢筋配筋纵向焊接工序,大大提高了工程建设进度,具有广泛的工程应用前景。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供了一种BFRP筋预制装配式堆砌挡土结构及其施工方法,挡土结构采用工厂预制空心构件进行现场组装砌筑,并利用现场开挖土石料填充构件空心以增加组合构件的重力和整体性,以抵抗边坡的土压力或下滑推力,确保挡土结构的稳定性并减少位移。

[0005] 一种BFRP筋预制装配式堆砌挡土结构,所述挡土结构由多个空心砌块逐层错缝砌筑形成,所述空心砌块具有贯穿上下端面的填料孔,空心砌块壁厚不小于50mm,壁内配置直径不小于4mm的BFRP筋网片,筋材间距为80~150mm,空心砌块填料孔内填充土石料;挡土墙设计高度和宽度超过6m后设置竖向拉杆和锚具对挡土结构进行紧固。

[0006] 进一步地,所述空心砌块的外形为矩形,高度与长度比在1/4和1/8之间。

[0007] 进一步地,所述空心砌块材料采用细石混凝土或再生细石混凝土。

[0008] 进一步地,所述拉杆采用BFRP筋,直径不小于12mm且不宜连结,拉杆两端制作成与上锚具和下锚具螺距相同的螺齿,长度不小于500mm;拉杆列距不超过3排,排距大于挡土墙设计高度的1/5;拉杆上端采用波形管套装,波形管长度不小于顶层砌块的高度。

[0009] 进一步地,所述拉杆的两端分别安置在第一层、最顶层空心砌块中,距离空心砌块垂直挡墙长度方向的侧壁边不小于50mm且在宽度的中部,第一层、最顶层空心砌块采用素混凝土、水泥砂浆浇灌。

[0010] 一种BFRP筋预制装配式堆砌挡土结构施工方法,该施工方法包括以下步骤:

- [0011] S1:基槽开挖、坑壁自稳定和临时防护;
- [0012] S2:铺设厚度不小于100mm的C10混凝土或水泥砂浆垫层;
- [0013] S3:按设计宽度铺设首层空心砌块,机械填充现场土石料,人工捣实或压实;当设计要求设置竖向拉杆时,安装带有自锁性能的锚板,采用强度不小于C10混凝土或水泥砂浆填充设置竖向拉杆的填料孔;
- [0014] S4:按设计要求逐层错缝砌筑各层砌块、填充空心砌块的填料孔,当设置有竖向拉杆时,填心时应确保竖向拉杆的垂直度及贯通性;
- [0015] S5:对设置有竖向拉杆时,最顶层有拉杆穿过的空心砌块先采用C10混凝土或水泥砂浆填灌抹平后再填充其他部位的填料孔;
- [0016] S6:扭紧自锁锚板以对砌块施加预应力;
- [0017] S7:填筑砌体墙背后土体,或随同砌块砌筑逐步填筑墙厚土体,并满足设计密实度要求;
- [0018] S8:根据设计要求进行饰面施作和绿化植被。
- [0019] 有益效果:
- [0020] 1、本发明的挡土结构由多个空心砌块逐层错缝砌筑形成,能够在现场分层堆砌、安装拉杆、填筑空心砌块以逐步形成挡土结构,易于施工;空心砌块具有贯穿上下端面的填料孔,空心砌块壁厚不小于50mm,壁内配置直径不小于4mm的BFRP筋网片,筋材间距为80~150mm,通过BFRP筋网片与空心砌块材料的结合,明显延长腐蚀环境中的水泥混凝土结构寿命,与传统钢筋混凝土结构相比具有优异的力学、物理及化学性能。
- [0021] 2、本发明的空心砌块逐层错缝砌筑,由于空心砌块中的填料孔上下贯穿,同时利用预制空心砌块接触缝,能够自动形成泄水通道,可确保挡土结构内部不积水,保证其结构和强度的稳定。
- [0022] 3、本发明的挡土墙设计高度和宽度超过6m后设置竖向拉杆和锚具对逐层穿过各层砌块后对挡土结构进行紧固,通过拉杆对组合构件施加预紧力,能够有效增强空心砌块的整体性能。
- [0023] 4、本发明的空心砌块填料孔内填充在施工现场挖出的土石料,能够充分利用现场土石料,减少外运量。

## 附图说明

- [0024] 图1为本发明预制空心构件采用分层堆砌的结构示意图;
- [0025] 图2为本发明预制空心构件采用预埋预应力拉杆装配的结构示意图;
- [0026] 图3为本发明预制空心构件的结构示意图;
- [0027] 图4为图3的A-A剖视图。
- [0028] 其中,1-空心砌块、2-上锚具、3-拉杆、4-下锚具、5-BFRP筋网片、6-填料孔。

## 具体实施方式

- [0029] 下面结合附图并举实施例,对本发明进行详细描述。
- [0030] 如附图1所示,本发明提供了一种BFRP筋预制装配式堆砌挡土结构,挡土结构由多个空心砌块1逐层错缝砌筑形成,如附图3和4所示,空心砌块1的外形为矩形,内部分布有二

行三列共六个贯穿上下端面的填料孔3,填料孔3用于填充土石料。空心砌块1的壁厚不小于50mm,壁内配置直径不小于4mm的BFRP筋网片5,筋材间距为80~150mm。

[0031] 如附图2所示,挡土墙设计高度和宽度超过6m后,设置竖向拉杆3逐层穿过各层空心砌块后通过上锚具2和下锚具4对挡土结构进行紧固。

[0032] 根据现行规范设计重力式挡土墙,确定截面尺寸,并根据填土质量、截面尺寸划分不同规格且便于组装的砌块构件;然后工厂预制空心砌块1、拉杆3和锚具等。

[0033] 砌块可划分成正方形、矩形,高度与大于宽度(长度)比不超过1/4,不小于1/8。

[0034] 拉杆采用BFRP筋,直径不小于12mm且不宜连结,两端制作成与自锁锚板螺距相同的螺齿,长度不小于500mm;拉杆列距不宜超过3排,排距应大于挡土墙设计高度的1/5;拉杆上端采用波形管套装,波形管长度不小于顶层砌块的高度,便于顶部施加预应力;

[0035] 拉杆的底端安置在第一层、最顶层砌块中,距离砌块垂直挡墙长度方向的侧壁边不小于50mm且在宽度的中部,第一层、最顶层砌块空心应采用素混凝土、水泥砂浆浇灌。

[0036] 本发明还提供了一种BFRP筋预制装配式挡土结构的施工方法,其施工步骤如下:

[0037] S1:基槽开挖、坑壁自稳定和临时防护;

[0038] S2:铺设厚度不小于100mm的C10混凝土或水泥砂浆垫层;

[0039] S3:按设计宽度铺设首层空心砌块,机械填充现场土石料,人工捣实或压实;当设计要求设置竖向拉杆时,安装带有自锁性能的锚板,尺寸不小于150×150×50mm,采用钢制或BFR预制,且用强度不小于C10混凝土或水泥砂浆填充设置竖向拉杆的砌块空心;

[0040] S4:按设计要求逐层错缝砌筑各层砌块、填充砌块空心,当设置有竖向拉杆时,填心时应确保竖向拉杆的垂直度及贯通性;

[0041] S5:对设置有竖向拉杆时,最顶层空心砌块有拉杆穿过的砌块应先采用C10混凝土或水泥砂浆填灌抹平后再填充其他部位的填料孔6,填灌混凝土或水泥砂浆时,应确保拉杆外部套管两端扎紧,避免水泥浆液进入套管而影响施加预应力效果;

[0042] S6:扭紧自锁锚板以对空心砌块1施加预应力;

[0043] S7:填筑砌体墙背后土体,或随同空心砌块1砌筑逐步填筑墙厚土体,并满足设计密实度要求;

[0044] S8:根据设计要求进行饰面施作和绿化植被。

[0045] 综上所述,以上仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

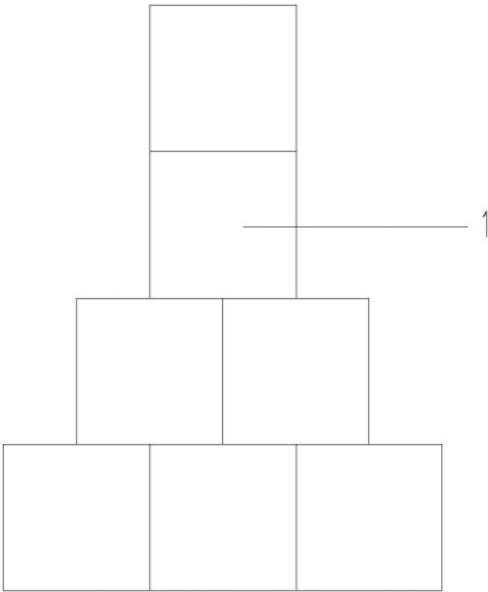


图1

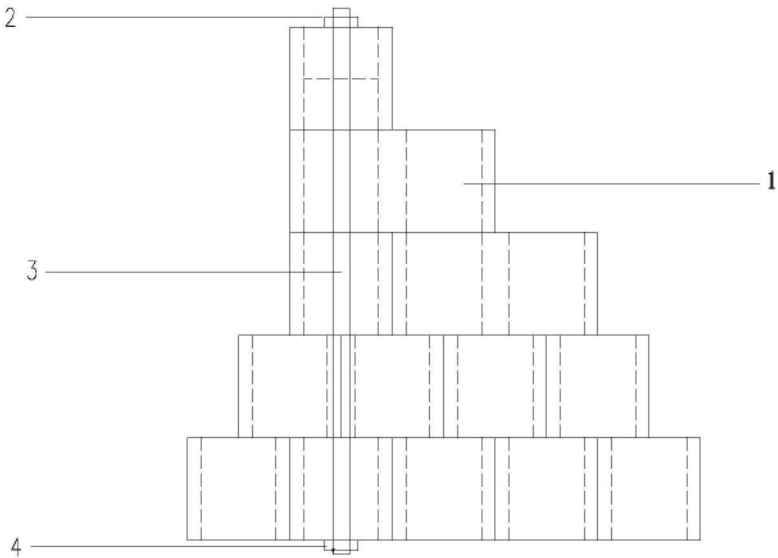


图2

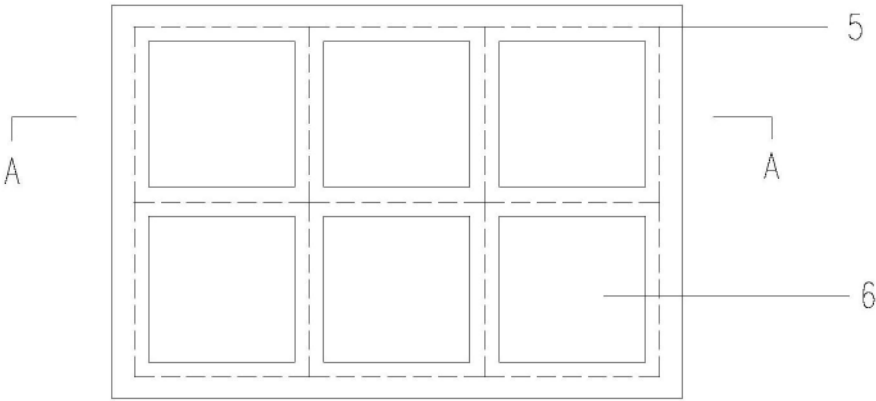


图3

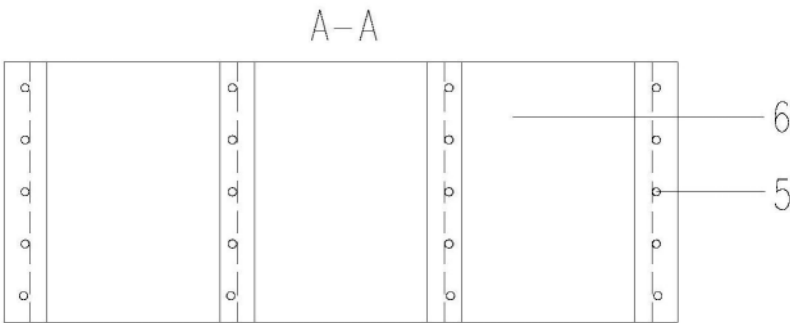


图4