

# 预制挡土墙的基础施工方法及其应用

夏骑兵<sup>1</sup> 王虹<sup>2</sup> 韩红波<sup>3</sup>

1. 南京市高淳区水务局古柏水站 江苏南京 211300

2. 南京市高淳区农业资源开发技术服务站 江苏南京 211300

3. 常州市河道湖泊管理处 江苏常州 213000

**摘要:** 一种预制挡土墙的基础施工方法及其应用, 属于挡土墙技术领域, 基础施工方法, 包括如下步骤: (1) 基础设置, 基础沿着河道方向的中心设置一定的坡度*i*; (2) 在设有坡度*i*的基础上布设钢筋, 浇筑合成材料, 得到预制挡土墙基础; 坡度*i*的计算公式为:  $i = H' / L_{\max} * 100\%$ ; 式中*H'*为修正高程差; *L*<sub>max</sub>为最大水平距离。挡土墙的基础施工方法利用坡度的设置可以使上层挡土墙的重心产生向内位移, 解决了挡土墙向河道倾斜导致的失稳问题, 从而有效提升了挡土墙及其施工的稳定性的。

**关键词:** 预制挡土墙; 基础; 施工方法; 应用

## 一、背景技术



挡土墙是常用的挡土建筑物, 其中主要的和常用的结构形式有重力式、衡重式、半重力式、悬臂式、扶臂式、U型结构、板桩式和空箱式等。

挡土墙具有结构简单、占地面积少和施工方便等优点, 被广泛应用于水利护坡工程中, 可以对土质河岸起到加固的作用, 减少土质河岸在水流的冲刷下发生的滑塌现象。

但是由于河道滑坡土质松软, 从而容易导致挡土墙倾倒, 进而造成河道滑坡塌陷, 降低了河道滑坡的安全。因此, 亟需研发一种可提高挡土墙的稳定性的, 防止其向河道倾斜的施工方法, 具有重要的意义。

## 二、技术方案

为了解决上述技术问题, 提供了一种预制挡土墙的基础施工方法及其应用, 可以有效防止预制挡土墙向河道的倾斜导致的失稳问题, 提高了挡土墙的稳定性的。

为了实现上述目的, 采用以下技术方案:

一种预制挡土墙的基础施工方法, 包括如下步骤:

(1) 基础设置, 基础沿着河道方向的中心设置一定的坡度*i*;

(2) 在设有坡度的基础上布设钢筋, 浇筑合成材料, 得到预制挡土墙基础。

本方法中坡度*i*的计算公式为:

$$i = H' / L_{\max} * 100\%$$

式中,

*H'* 为修正高程差;

其中,  $H' = \omega * L_1 + h$ ,  $\omega$  为变形系数, 为不同材料间变形量的比值; *L*<sub>1</sub>为上层挡土墙向外侧倾水平位移, *h*为预制挡土墙基础钢筋保护层的厚度, 根据施工图纸或施工规范确定;

*L*<sub>max</sub>为最大水平距离;

其中,  $L_{\max} = i_1 * \Delta H$ , *i*<sub>1</sub>为上层挡土墙向外侧倾斜坡度;  $\Delta H$ 为高程差, 为不同材料间变形量的差值;

$i_1 = L_1 / H_0$ , *L*<sub>1</sub>为上层挡土墙向外侧倾水平位移, *H*<sub>0</sub>为上层挡土墙的初始高度。

进一步地, 的不同材料, 包括泡沫混凝土和混凝土。

更进一步地,  $\omega$ 的计算方法为:  $\omega = \Delta H_{pm} / \Delta H_{hn}$ ;  $\Delta H$ 的计算方法为:  $\Delta H = \Delta H_{pm} - \Delta H_{hn}$ ; 式中,  $\Delta H_{pm}$ 为1m厚泡沫混凝土的变形量,  $\Delta H_{hn}$ 为1m厚混凝土的变形量。

进一步地, 上层挡土墙向外侧倾水平位移*L*<sub>1</sub>可根据

上层挡土墙的应变-位移曲线和上层挡土墙的初始高度获得。

更进一步地,应变-位移曲线的构建方法,包括如下步骤:

S1、根据实验,在上层挡土墙外江侧和临土侧的断面分别布设检测点,并预埋应力应变片,监测检测点的应变值  $\epsilon_s$  和水平位移  $L_s$ ;

S2、根据步骤S1得到的应变值  $\epsilon_s$ ,计算得到平均应变值  $\epsilon$ ;

S3、根据步骤S2得到的平均应变值  $\epsilon$  和步骤S1得到的水平位移  $L_s$ ,绘制应变-位移曲线。

更进一步优选地,步骤S1中检测点设置在上层挡土墙的顶部和底部;步骤S1中应变值  $\epsilon_s$ ,为外江侧上层挡土墙应变值  $\epsilon_{sj}$  和临土侧上层挡土墙应变值  $\epsilon_{st}$ 。

更进一步优选地,步骤S1中的位移  $L_s$  利用全站仪测量得到。

进一步地,步骤(2)中钢筋为通长纤维钢筋。

进一步地,步骤(2)中合成材料,包括碎石、泡沫和水泥。

本方法还提供了上述基础施工方法在预制挡土墙工程施工中的应用。

本设计还提供了上述基础施工方法制备得到的预制挡土墙基础。

还提供了一种预制挡土墙,包含上述的基础施工方法制备得到的预制挡土墙基础。

还提供一种预制挡土墙的施工方法,包括如下步骤:

A:采用前述的基础施工方法制备得到预制挡土墙基础;

B:安装预制挡土墙,在开挖的边坡上分层碾压回填的水泥土,得的预制挡土墙。

### 三、具体实施方式

一种预制挡土墙的基础施工方法,包括如下步骤:

(1)基础设置,基础沿着河道方向的中心设置一定的坡度  $i$ ;

坡度  $i$  的计算方法为:

a1、试验段中,在上层挡土墙外江侧和临土侧的断面分别布设检测点,并预埋应力应变片,监测检测点的应变值  $\epsilon_s$  和水平位移  $L_s$ ;

具体地,检测点设置在上层挡土墙外江侧的顶部断面、底部断面以及上层挡土墙临土侧的顶部断面、底部断面,每个断面各设3个检测点,监测各检测点的应变

值  $\epsilon_s$ ;

同时在上层挡土墙外江侧的中心断面以及上层挡土墙临土侧的中心断面各设3个检测点,利用全站仪测量检测点的水平位移  $L_s$ 。

a2、根据各检测点的应变值  $\epsilon_s$ ,计算上层挡土墙的平均应变值  $\epsilon$ ;

具体为:分别计算外江侧上层挡土墙的平均应变值  $\epsilon_{sj}$  和临土侧上层挡土墙平均应变值  $\epsilon_{st}$ 。

a3、根据步骤a2得到的平均应变值  $\epsilon$  和步骤a1得到的水平位移  $L_s$ ,绘制得到上层挡土墙的应变-位移曲线。

a4、假设上层挡土墙的高度不变,根据步骤a3的上层挡土墙的应变-位移曲线,得到上层挡土墙向外侧倾水平位移  $L_l$ 。

a5、根据步骤a4得到的上层挡土墙向外侧倾水平位移  $L_l$  和上层挡土墙的初始高度  $H_0$ ,计算得到上层挡土墙向外侧倾斜坡度  $i_1$ ;

$$i_1 = L_l/H_0。$$

a6、根据配合比配置含泡沫、碎石和水泥的泡沫混凝土,通过加压计算1m厚的泡沫混凝土的变形量  $\Delta L_{pm}$ ;根据配合比配置混凝土,通过加压计算1m厚的混凝土的变形量  $\Delta L_{hn}$ ,

分别计算变形系数  $\omega$  和高程差  $\Delta H$ ;

$$\omega = \Delta H_{pm}/\Delta H_{hn};$$

$$\Delta H = \Delta H_{pm} - \Delta H_{hn}。$$

a7、根据步骤a5得到的上层挡土墙向外侧倾斜坡度  $i_1$  和步骤a6得到的高程差  $\Delta H$ ,计算最大水平距离  $L_{max}$ ;

$$L_{max} = i_1 * \Delta H。$$

a8、根据步骤a6得到的变形系数  $\omega$ ,步骤a4得到的上层挡土墙向外侧倾水平位移  $L_l$  和预制挡土墙基础钢筋保护层的厚度  $h$ ,计算修正高程差  $H'$ ;

$$H' = \omega * L_l + h;$$

其中,  $h$  根据施工图纸或施工规范确定。

a9、根据步骤a7得到的最大水平距离  $L_{max}$  和步骤a8得到的修正高程差  $H'$ ,计算坡度  $i$ ;

$$i = H' / L_{max} * 100%。$$

(2)在设有坡度  $i$  的基础上布设通长纤维钢筋,浇筑合成材料(同试验段中的泡沫、碎石和水泥),得到预制挡土墙基础。

根据设计要求,进行挡土墙基础的开挖。开挖深度和宽度应符合设计规定。

对基础底部进行夯实处理，确保基础的承载力和稳定性。铺设一层碎石或砂石垫层，以提高基础的排水性能。

**挡土墙构件预制：**在工厂或现场预制挡土墙构件，如墙板、立柱、基础等。确保预制构件的质量符合设计要求，包括尺寸精度、强度和耐久性等。对预制构件进行养护，以确保其达到设计强度。

**运输和安装：**将预制好的挡土墙构件运输到施工现场，使用起重设备进行装卸和安装。按照设计要求和施工顺序，将构件逐块安装到位。确保构件之间的连接牢固可靠。

**连接和固定：**使用连接件（如螺栓、焊接等）将挡土墙构件之间进行连接和固定。

确保连接部位的密封性和防水性能，以防止渗漏。

**回填和压实：**在挡土墙背后进行回填，选择合适的回填材料，并分层进行压实。

压实过程中应注意控制回填土的含水率和压实度，以确保挡土墙的稳定。

**排水系统设置：**设置挡土墙的排水系统，包括排水孔、排水沟等。确保排水系统的畅通，以排除墙后积水，防止挡土墙受到水压力的影响。

需要注意的是，预制挡土墙的施工方法应根据具体的工程条件和设计要求进行调整和优化。在施工过程中，应严格遵守相关的施工规范和安全操作规程，确保施工质量和人员安全。

挡土墙的基础施工方法利用坡度的设置可以使上层挡土墙的重心产生向内位移，解决了挡土墙向河道倾斜导致的失稳问题，从而有效提升了挡土墙及其施工的稳定。

在此预制挡土墙基础的基础上本领域的技术人员可进行预制挡土墙的常规施工，例如：安装预制挡土墙，在开挖的边坡上分层碾压回填的水泥土，得的预制挡土墙。

应用的预制挡土墙，利用基础斜坡上泡沫混凝土在上部荷载作用下变形较大，使上层挡土墙的重心向内发生位移，同时，利用分层碾压水泥土形成一个防渗体和受力整体，实现边坡不因降水产生推力，再利用纤维钢筋更好的传递受力，从而有效提升了挡土墙的稳定。

#### 四、有益效果

1、挡土墙的基础施工方法利用坡度的设置可以使上层挡土墙的重心产生向内位移，解决了挡土墙向河道倾斜导致的失稳问题，从而有效提升了挡土墙及其施工的稳定。

2、预制挡土墙应用，利用基础斜坡上泡沫混凝土在上部荷载作用下变形较大，使上层挡土墙的重心向内发生位移，同时，利用分层碾压水泥土形成一个防渗体和受力整体，实现边坡不因降水产生推力，再利用纤维钢筋更好的传递受力，从而有效提升了挡土墙的稳定。

#### 参考文献

- [1] 郑莹.公路路基工程挡土墙施工技术研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2024(003): 000.
- [2] 沙丽新, 陆元春, 周良, 等.预制装配的扶壁式挡土墙拼装构造及施工方法: CN202010155032.4[P]. CN11236302A[2024-08-28].
- [3] 刘晓程, 唐明丰, 田红云, 等.一种可拆卸装配式钢筋混凝土挡土墙结构及施工方法. CN201910075513.1 [2024-08-28].
- [3] 宁英杰, 傅永刚, 白丽辉, 等.一种预制装配式可绿化挡土墙的加工方法: CN202111034790.1[P]. CN113829493A[2024-08-28].
- [4] 苟红明.预制块加筋土工布路肩挡土墙施工技术[J].建筑工程技术与设计, 2016, 000(019): 635.DOI: 10.3969/j.issn.2095-6630.2016.19.605.