

# 堤防土体水平位移的边桩监测的施工方法

薛煜

江阴市水利工程有限公司 江苏江阴 214400

**摘要:** 提供的边桩施工方法, 只需要在堤防土体中挖设边桩坑, 在边桩坑中填设混凝土, 形成边桩座, 在竖管内填充混凝土, 形成管内柱, 在管内柱的顶部埋设对中螺栓, 施工过程简单, 不需要在预制场预制和运输等, 也不需要打桩机械设备, 施工方便, 施工效率也高, 且施工成本低。

**关键词:** 堤防土体水平位移; 边桩监测; 施工方法

## Construction method for monitoring side piles of horizontal displacement of embankment soil

Yu Xue

Jiangyin Water Conservancy Engineering Co., Ltd. Jiangyin, Jiangsu 214400

**Abstract:** The side pile construction method provided only needs to dig a side pile pit in the embankment soil, fill the concrete in the side pile pit, form a side pile seat, fill the concrete in the vertical pipe, form a pipe column, bury the alignment bolt on the top of the pipe column, the construction process is simple, there is no need to prefabricate and transport in the prefabricated field, and there is no need for piling machinery and equipment, which is convenient for construction, high construction efficiency, and low construction cost.

**Keywords:** horizontal displacement of embankment soil; Side pile monitoring; Construction methods

### 1 前言

目前, 在一些堤防填筑过程中, 经常会出现堤防土体水平位移的现象, 因此, 在实际施工过程中, 需要时刻监测堤防土体的水平位移, 以保证施工的安全, 且确保施工后的堤防满足变形安全需求。

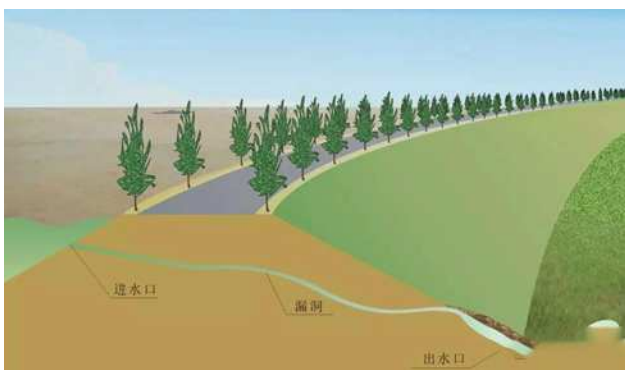


图 1.1 堤防设计图

现有技术中, 通过先在预制场预制钢筋混凝土边桩, 通过车辆运输到工地现场, 在堤防的测定位置通过打桩机打入地基, 在边桩上形成有显露在堤防上方的对中螺

栓, 通过各种监测方法, 如全站仪极坐标法或 GPS 快速静态的方法等, 监测对中螺栓的位移量, 进而得到堤防土体的水平位移量。

现有的施工方法中, 由于需要预制钢筋混凝土桩, 制作方法复杂、制作成本很高, 需要运输到工地现场, 增加了运输成本, 且通过打桩机把桩打进堤防土体中, 施工麻烦, 且需要用到较大的施工设备, 施工不便, 且施工效率低, 施工成本也高。

### 2 技术方案

提供用于监测堤防土体水平位移的边桩施工方法, 旨在解决现有技术中, 用于监测堤防土体水平位移的制作方法复杂、制作成本很高, 增加了运输成本, 施工不便, 且施工效率低, 施工成本也高的问题。(见图 2.1)

用于监测堤防土体水平位移的边桩施工方法, 包括以下施工步骤:

- 2.1 在堤防土体中测设边桩的施工位置;
- 2.2 在测设好的施工位置中挖设边桩坑;
- 2.3 在所述边桩坑的底部铺设垫层, 且在所述垫层上

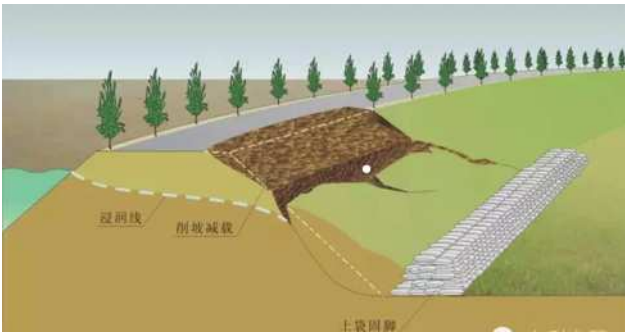


图2.1 堤防位移坍塌加固图

设置竖向布置的竖管, 所述竖管的上端延伸出所述堤防土体的上方;

2.4在所述边桩坑内填设混凝土, 且混凝土包裹在所述竖管的外周, 形成边桩座;

2.5在所述竖管的内部填充混凝土至所述竖管的顶部, 形成管内柱, 所述管内柱的顶部与所述竖管的顶部平齐布置, 且在所述管内柱的顶部的中部埋设对中螺栓, 所述对中螺栓的顶部显露在所述管内柱的上方。

2.5.1边桩坑的深度范围为1.2m至1.8m之间。

2.5.2边桩坑的底部铺设的垫层为水泥砂浆垫层。

2.5.3竖管的上端延伸出堤防土体上方的高度范围为30cm至70cm之间。

2.5.4管内柱的顶部呈平面布置。

2.5.5对中螺栓的上端显露在所述管内柱顶部的高度范围为3cm至8cm之间。

2.5.6对中螺栓的顶部设有十字对中刻痕。

### 3 附图说明

图3.1是用于监测堤防土体水平位移的边桩的立体示意图

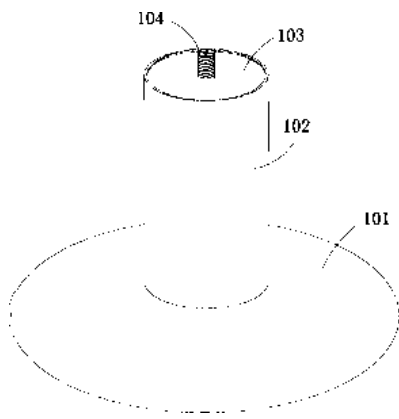


图3.1

图中: 101边桩座; 102竖管; 103管内柱; 104对中螺栓。

图3.2是实施例提供的使用全站仪极坐标法测量边桩

坐标得示意图

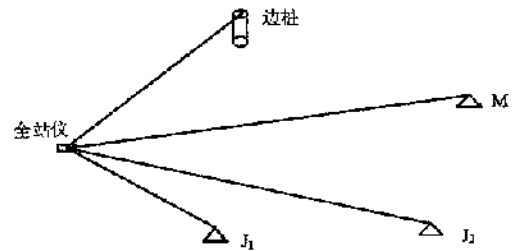


图3.2

图中: M为后视点,  $J_1$ 、 $J_2$ 点为后视方位检查点。

图3.3实施例提供的使用GPS快速静态法测量边桩坐标的示意图

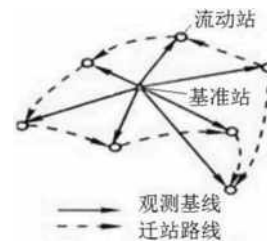


图3.3

### 4 具体实施方式

为了使技术方案及优点更加清楚明白, 结合附图及实施例, 对方案进行进一步详细说明。以下结合具体实施例对技术方案的实现进行详细的描述。

参照图3.1-3.3所示, 为提供的较佳实施例。

本实施例提供的边桩施工方法, 用于在堤防土体中形成边桩, 该边桩可以供用于监测堤防土体水平位移所用。

用于监测堤防土体水平位移的边桩施工方法, 包括以下施工步骤:

4.1在堤防土体中测设边桩的施工位置;

4.2在已经测设好的施工位置中挖设边桩坑;

4.3在边桩坑的底部铺设垫层, 且在垫层上放置竖向布置的竖管102, 竖管102的下端置于垫层中, 竖管102的上端延伸至堤防土体的上方;

4.4在边桩坑中填充混凝土, 且混凝土包裹在竖管102的外周, 形成边桩座101, 且使得整个竖管102处于竖向布置状态;

4.5在竖管102的内部填充混凝土至竖管102的顶部, 形成管内柱103, 该管内柱103的顶部与竖管102的顶部平齐布置, 且在管内柱103的顶部的中部埋设对中螺栓104, 该对中螺栓104的顶部显露在管内柱103的上方。

上述提供的用于监测堤防土体水平位移的边桩施工方法, 其只需要直接在堤防土体中挖设边桩坑, 再直接

在边桩坑中填设混凝土, 形成边桩座 101, 再直接在竖管 102 内填充混凝土, 形成管内柱 103, 最后在管内柱 103 的顶部埋设对中螺栓 104, 整个施工过程简单, 不需要设置地基等, 施工方便, 施工效率也高, 且施工成本低。

实施例中, 边桩坑的深度范围为 1.2m 至 1.8m 范围内, 且边桩坑呈上大下小状, 这样, 便于整个边桩座 101 的稳固放置, 也有利于竖管 102 的竖向布置。

在施工步骤 4.3 中, 在边桩坑的底部铺设的垫层为水泥砂浆垫层, 这样, 使得形成的边桩座 101 稳固放置在水泥砂浆垫层上, 不会发生倾斜等现象。

在施工步骤 4.3 中, 竖管 102 呈竖立状, 竖管 102 的上端延伸出堤防土体上方的高度范围为 30cm 至 70cm 之间, 且要求管周围回填密实, 并在管露出地表部分的四周用混凝土浇筑固定, 确保竖管 102 埋设稳固。

在施工步骤 4.5 中, 管内柱 103 的顶部呈平面布置, 且与竖管 102 的顶部平齐布置; 在实际施工过程中, 将混凝土填充的竖管 102 的内部后, 并充分振捣后, 再在管内柱 103 的顶部形成平面状。

对中螺栓 104 布置在管内柱 103 的顶部, 且对中螺栓 104 的上端显露在管内柱 103 顶部的高度范围为 3cm 至 8cm 的范围。

另外, 对中螺栓 104 的顶部设有十字对中刻痕。

当边桩施工完毕后, 在实际监测过程中, 具体操作如下:

当使用全站仪极坐标法直接测量边桩坐标, 其工作基点要稳固牢靠, 并做成强制对中的形式。

监测方法如图 3.2 所示, 其中, M 为后视点, J<sub>1</sub>、J<sub>2</sub> 点为后视方位检查点, 每次观测时, 全站仪在工作基点处对中整平好后, 后视定向 M 点, 并做好后视方位检查后直接测出边桩的坐标, 其坐标差为:

$$d_x = x_i - x_1 \quad (1)$$

$$d_y = y_i - y_1 \quad (2)$$

式中,  $x_i$ 、 $y_i$  为第  $i$  次观测的值,  $x_1$ 、 $y_1$  为边桩的初始值, 其两次值的坐标差即为边桩的位移变化量。

当使用 GPS 快速静态的方法测量边桩的坐标, 监测方法如图 3.3 所示。

1) 在测区中部地势较高处选择一基准站, 并安置一台接收机设备连续跟踪所有可见卫星;

2) 另一台接收机依次到各边桩点流动设站, 在测量时段内应确保有 5 颗以上卫星可供观测; 流动点与基准点相距应不超过 20km, 每点观测数分钟。

3) 两次测出的边桩坐标值之差即为其位移的变化量, 计算式分别为式 (1)、式 (2)。

## 5 有益效果

与现有技术相比, 提供的用于监测堤防土体水平位移的边桩施工方法, 其只需要直接在堤防土体中挖设边桩坑, 再直接在边桩坑中填设混凝土, 形成边桩座, 再直接在竖管内填充混凝土, 形成管内柱, 最后在管内柱的顶部埋设对中螺栓, 整个施工过程简单, 不需要在预制场预制和运输等, 也不需要打桩机械设备, 施工方便, 施工效率也高, 且施工成本低。

该项技术在江阴市长江堤防, 及中小学水库应用取得很好的社会效益和经济效益, 值得推广应用。

## 参考文献:

[1] 裴华富, 殷建华, 朱鸿鹄, 洪成雨, 凡友华. 基于光纤光栅传感技术的边坡原位测斜及稳定性评估方法[J]. 岩石力学与工程学报. 2010 (08)

[2] 詹良通, 管仁秋, 陈云敏, 刘钊. 某填埋场垃圾堆体边坡失稳过程监测与反分析[J]. 岩石力学与工程学报. 2010 (08)

[3] 汪大龙. 深基坑开挖对周边环境变形影响监测实例[J]. 工程勘察. 2009 (S2)