

水利堤坝施工设备及施工方法

胡淑文 管潇 张强

江苏淮源工程建设监理有限公司, 中国·江苏 淮安 212001

摘要:一种水利堤坝施工设备及施工方法, 该水利堤坝施工设备及施工方法包括滑模、牵引部、固定支撑台、活动支撑台和承接部, 牵引部用于将滑模向坝顶牵引或将滑模向坝底下放, 其特征在于, 滑模被配置为工作状态和待机状态两种状态, 其中在工作状态下, 滑模位于坝顶; 在待机状态下, 滑模位于坝坡表面上, 固定连接于坝顶, 固定支撑台上设有滑轨, 滑轨沿坝体的长度方向设置, 活动支撑台, 滑动连接于滑轨上, 牵引部固定连接于活动支撑台上, 承接部, 包括第一承接机构和第二承接机构, 所述第一承接机构设于所述滑模(1)上, 所述第二承接机构设于所述活动支撑台(4)上, 通过牵引部(2)能够使所述第一承接机构被承接在第二承接机构上, 或第一承接机构与第二承接机构脱离, 以使滑模(2)在待机状态和工作状态之间切换。水利堤坝施工设备及施工方法能够在完成一块混凝土模板的浇筑后, 快速地将滑模安装至下移需要浇筑的面板处, 极大地提高水利堤坝的施工效率。

关键词:水利堤坝; 施工设备; 施工方法

Construction Equipment and Methods for Water Conservancy Embankments

Shuwen Hu Xiao Guan Qiang Zhang

Jiangsu Huaiyuan Engineering Construction Supervision Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu, 212001, China

Abstract: A water conservancy dam construction equipment and method, comprising a sliding form, a traction part, a fixed support platform, a movable support platform, and a receiving part. The traction part is used to pull the sliding form towards the dam top or lower it towards the dam bottom. Its characteristic is that the sliding form is configured in two states: working state and standby state. In working state, the sliding form is located at the dam top; In standby mode, the sliding mode is located on the surface of the dam slope and fixedly connected to the dam crest. The fixed support platform is equipped with a sliding rail, which is set along the length direction of the dam body. The movable support platform is slidably connected to the sliding rail, and the traction part is fixedly connected to the movable support platform. The receiving part includes a first receiving mechanism and a second receiving mechanism. The first receiving mechanism is set on the sliding mode (1), and the second receiving mechanism is set on the movable support platform (4). The first receiving mechanism can be received on the second receiving mechanism through the traction part (2), or the first receiving mechanism can be detached from the second receiving mechanism, so that the sliding mode (2) can switch between standby and working states. The construction equipment and methods for water conservancy embankments can quickly install the sliding formwork to the lower panel that needs to be poured after completing the pouring of a concrete formwork, greatly improving the construction efficiency of water conservancy embankments.

Keywords: water conservancy dam; construction equipment; construction method

0 前言

水利工程是用于控制和调配自然界的地表水和地下水, 达到除害兴利目的而修建的工程, 是国民经济基础设施的重要组成部分, 在防洪安全、水资源合理利用, 生态环境保护、推动国民经济发展等方面具有不可替代的重要作用。

堤坝, 是水利工程中沿河、渠、湖、海岸或行洪区、分洪区、围垦区的边缘修筑的挡水建筑物, 是世界上最早广为采用的一种重要防洪工程。现代的堤坝主要包括土石坝和混凝土坝两大类, 堆石坝是以堆石体作为支撑结构的一种土石坝, 在堆石体的上游的坝坡表面上设置混凝土模板作为防渗结构的堆石坝, 称为混凝土面板堆石坝或面板堆石坝。

面板堆石坝是一种应用较广的坝型, 其对地形和地质条件都有较强的适应能力, 而且施工方便, 填筑材料可就地取材, 且施工干扰少, 进度快。混凝土模板作为堆石坝的主要防渗结构, 由于坝体长度较长等原因, 混凝土模板往往需要进行分块施工, 浇筑时通常采用滑模连续浇筑, 滑模由坝顶牵引装置牵引, 使滑模在坝顶与坝底之间滑移。在滑升过程中, 对出模的混凝土表面及时进行抹光处理和保护养护, 当一块面板浇筑完成, 将滑模按照施工工艺要求到达指定点后, 需要使用起重设备将模体拆除后, 再将其安装在下一块需要浇筑的面板处, 才能进行下一块面板的浇筑, 大大降低了混凝土面板浇筑的效率。

1 技术方案

为了克服现有技术中的问题，提供一种水利堤坝施工设备及施工方法能够在完成一块混凝土模板的浇筑后，快速地将滑模安装至下移需要浇筑的面板处，极大地提高水利堤坝的施工效率。

水利堤坝施工设备及施工方法，包括滑模和牵引部，所述牵引部用于将滑模向坝顶牵引或将滑模向坝底下放，所述滑模被配置为工作状态和待机状态两种状态，其中在工作状态下，滑模位于坝顶，在待机状态下，滑模位于坝坡表面上，还包括：

固定支撑台，固定连接于坝顶，所述固定支撑台上设有滑轨，所述滑轨沿坝体的长度方向设置。

活动支撑台，滑动连接于所述滑轨上，所述牵引部固定连接于所述活动支撑台上。

承接部，包括第一承接机构和第二承接机构，所述第一承接机构设于所述滑模上，所述第二承接机构设于所述活动支撑台上，通过牵引部能够使所述第一承接机构被承接在第二承接机构上，或第一承接机构与第二承接机构脱离，以使滑模在待机状态和工作状态之间切换。

较佳地，所述滑模和活动支撑台均具有沿坝体长度方向的两端，所述第一承接机构包括两个承接台，所述承接台对称设于所述滑模的两端，所述第二承接机构包括两个承接辊组，各承接辊组对称设于所述固定支撑台的顶面两端，位于所述活动支撑台靠近坝坡的一侧，所述承接辊组与承接台一一对应，所述承接辊组的位置与对应的承接台的底面位置相适应，所述承接辊组包括多个承接辊，所述承接辊的轴心与坝体的长度方向平行，各承接辊组内的承接辊在牵引部与坝坡之间依次设置，各承接辊均与所述活动支撑台转动连接，在待机状态下，所述承接辊组支撑于对应的承接台下，在工作状态下，所述承接台与对应的承接辊组分离^[2]。

2 附图说明

在滑模处于工作状态时的整体剖面结构图见图 1，待机状态时的整体结构示意图见图 2，设备的俯视结构示意图见图 3，设备的承接部连接的结构示意图见图 4。

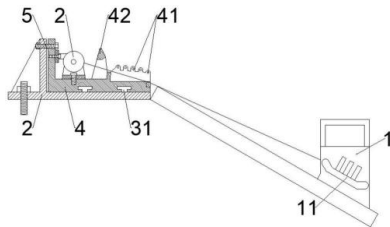


图 1 在滑模处于工作状态时的整体剖面结构图

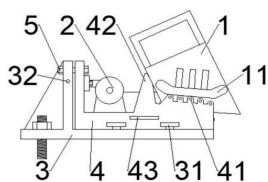


图 2 待机状态时的整体结构示意图

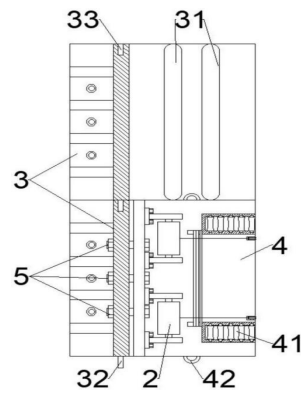


图 3 设备的俯视结构示意图

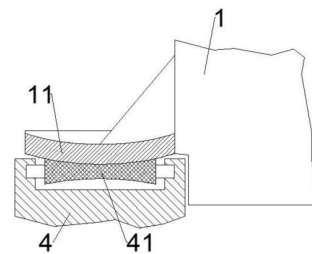


图 4 设备的承接部连接的结构示意图

附图说明：1—滑模；11—承接台；2—牵引部；3—固定支撑台；31—滑轨；32—导向块；33—导向孔；4—活动支撑台；41—承接辊；42—限位挡台；5—承拉部。

3 具体实施方式

提供的水利堤坝施工设备及施工方法，包括滑模 1、牵引部 2、固定支撑台 3、活动支撑台 4 和承接部，牵引部 2 用于将滑模 1 向坝顶牵引或将滑模 1 向坝底下放，牵引部 2 包括卷筒和拉绳，卷筒固定于活动支撑台 4 上，卷筒通过电动机驱动转动，拉绳一端与卷筒固定连接，另一端与滑模 1 固定连接，滑模 1 被配置为工作状态和待机状态两种状态，其中，在工作状态下，滑模 1 位于坝顶，在待机状态下，滑模 1 位于坝坡表面上，固定支撑台 3 通过地锚固定连接于坝顶，固定支撑台 3 上设有滑轨 31，滑轨 31 沿坝体的长度方向设置，活动支撑台 4 滑动连接于滑轨 31 上，牵引部 2 固定连接于活动支撑台 4 上，承接部，包括第一承接机构和第二承接机构，所述第一承接机构设于所述滑模 1 上，所述第二承接机构设于所述活动支撑台 4 上，通过牵引部 2 能够使所述第一承接机构被承接在第二承接机构上，或第一承接机构与第二承接机构脱离，以使滑模 2 在待机状态和工作状态之间切换，将固定支撑台 3 设于坝顶，活动支撑台 4 通过滑轨 31 滑动连接于固定支撑台 3 上，在滑模 1 与活动支撑台 4 上分别设置第一承接机构和第二承接机构，在需要进行面板浇筑时，通过第一承接机构和第二承接机构能够将滑模 1 从活动支撑台 4 移动至坝坡上，通过牵引部 2 对滑模 1 进行牵拉，使其在坝坡上上下滑动，在完成一块面板的浇筑后，需要进行下一块面板的浇筑时，通过第一承接机构和第二承

接机构能够将滑模 1 移动至活动支撑台 4 移动上,再通过使活动支撑台 4 在滑轨 31 上滑动,能够将活动支撑台 4 及其上的滑模 1 快速地移动并安装在下一工作位置,极大地提高水利堤坝的施工效率。

优选的,滑模 1 和活动支撑台 4 均具有沿坝体长度方向的两端,第一承接机构包括两个承接台 11,承接台 11 对称设于滑模 1 的两端,第二承接机构包括两个承接辊组,各承接辊组对称设于固定支撑台 3 的顶面两端,位于活动支撑台 4 靠近坝坡的一侧,承接辊组与承接台 11 一一对应,承接辊组的位置与对应的承接台 11 的底面位置相适应,承接辊组包括多个承接辊 41,承接辊 41 的轴心与坝坡的长度方向平行,各承接辊组内的承接辊 41 在牵引部 2 与坝坡之间依次设置,各承接辊 41 均与活动支撑台 4 转动连接,在待机状态下,承接辊组支撑于对应的承接台 11 下,在工作状态下,承接台 11 与对应的承接辊组分离,采用上述技术方案,通过承接辊 41 支撑两个承接台 11,通过使承接台 11 在承接辊组上移动,使承接辊 41 转动,能够方便地将滑模 1 移动在坝顶和活动支撑台 4 之间移动。

优选的,各承接辊组内的承接辊 41 依次倾斜设置于牵引部 2 与坝坡之间,且靠近牵引部 2 一侧的承接辊 41 位置高于另一侧的承接辊 41,采用上述技术方案,当需要使滑模 1 从活动支撑台 4 移动至坝坡上时,通过卷筒的转动,使收卷在卷筒上的拉绳变少,从而对滑模 1 使拉绳伸长,由于承接辊 41 依次倾斜设置,滑模 1 能够通过承接台 11 向下逐渐滑动,直至承接台 11 完全脱离承接辊 41,滑模 1 移动至坝坡上。

优选的,从牵引部 2 到坝坡的方向上,各承接辊组内相邻的承接辊 41 中心的连线与水平线之间的夹角逐渐增大,且最大夹角与坝坡的倾斜角相一致,采用上述技术方案,当滑模 1 通过承接台 11 放置在承接辊 41 上时,能够减小拉绳所受的拉力,降低拉绳的损耗,在滑模 1 需要在坝顶和活动支撑台 4 之间移动时,由于最大夹角与坝坡的倾斜角相一致,能够避免承接不顺滑,出现过大的振动或被卡住。

优选的,承接辊 41 的直径从中部到两端逐渐增大,承接台 11 的底面形状与对应的承接辊 41 的形状相适应,活动支撑台 4 上还设有限位挡台 42,限位挡台 42 设于牵引部 2 与滑模 1 之间,当牵引部 2 与滑模 1 之间的位置最近时,限位挡台 42 抵接于滑模 1 靠近牵引部 2 的一侧,采用上述技术方案,当滑模 1 通过承接台 11 放置在承接辊 41 上时,能够在活动支撑台 4 在滑轨 31 上移动时,对承接台 11 进行限位,避免移动时的速度变化使滑模 1 出现偏移甚至坠落。

优选的,固定支撑台 3 包括两个,固定支撑台 3 均可拆卸固定连接于坝顶,两个固定支撑台 3 上的滑轨 31 共线,固定支撑台 3 的长度是需要浇筑的面板宽度的两倍,滑模 1 在工作状态下,活动支撑台 4 仅位于一固定支撑台 3 上,在进行一个面板的浇筑时,将没有承载活动支撑台 4 的空闲的

固定支撑台 3 拆除并移动至下一工作位置,在需要移动活动支撑台 4 时,再将活动支撑台 4 通过滑轨 31 移动至空闲的固定支撑台 3 上,采用上述技术方案,能够大大节省时间,提高工作效率。

优选的,固定支撑台 3 上均设有导向块 32 和导向孔 33,固定支撑台 3 具有沿坝体长度方向的两端,导向块 32 和导向孔 33 分别设于对应的固定支撑台 3 的两端,导向块 32 与导向孔 33 互相匹配,采用上述技术方案,通过两个固定支撑台 3 上的导向块 32 和导向孔 33,能够对固定支撑台 3 进行安装就位,避免两个固定支撑台 3 上的滑轨 31 无法对正,导致活动支撑台 4 无法移动。

优选的,滑轨 31 的两端均为弧形,采用上述技术方案,能够在滑轨 31 具有较小偏移时,也能够使活动支撑台 4 在两个滑轨 31 之间滑动,提高容错率。

优选的,固定支撑台 3 包括横台与纵台,滑轨 31 设于横台的顶面上,纵台设于横台的顶面上,位于滑轨 31 远离坝坡的一侧,纵台上设有承拉部 5,承拉部 5 连接于活动支撑台 4 与纵台之间,承拉部 5 用于承受来自活动支撑台 4 对纵台朝向坝坡一侧的拉力,承拉部 5 包括多个匹配的螺栓和螺母,通过螺栓和螺母将活动支撑台 4 与纵台连接,螺栓的轴心水平设置,采用上述技术方案,能够将活动支撑台 4 受到的滑模 1 的拉力传递给固定支撑台 3,通过固定支撑台 3 进行稳固地支撑。

优选的,承拉部 5 连接于纵台的顶部,采用上述技术方案,通过承拉部 5 与滑轨 31 的配合,能够将活动支撑台 4 稳定地固定在固定支撑台 3 上^[1]。

4 有益效果

水利堤坝施工设备及施工方法通过设置滑模、牵引部、固定支撑台、活动支撑台和承接部,将固定支撑台设于坝顶,活动支撑台通过滑轨滑动连接于固定支撑台上,在滑模与活动支撑台上分别设置第一承接机构和第二承接机构,在需要进行面板浇筑时,通过第一承接机构和第二承接机构能够将滑模从活动支撑台移动至坝坡上,在完成一块面板的浇筑后,需要进行下一块面板的浇筑时,通过第一承接机构和第二承接机构能够将滑模移动至活动支撑台移动上,再通过使活动支撑台在滑轨上滑动,能够将活动支撑台及其上的滑模快速地移动并安装在下一工作位置,极大地提高水利堤坝的施工效率^[3]。

参考文献:

- [1] 曹安龙.一种水利堤坝施工设备及施工方法:CN202210256835.8[P].CN202210256835.8[2024-12-30].
- [2] 班敏,董燕,董水英.水利工程中堤坝防渗施工技术[J].城市建设理论研究:电子版,2012.
- [3] 祝凌.水利工程中水库堤坝防渗施工技术和防治方法[J].科技创新与应用,2017(31):2.