

农田水利建设用的施工设备设计及施工方法

谢国兵¹ 吴健² 李忠良³

1. 泗洪县梅花水利站, 中国·江苏 宿迁 223900

2. 江苏盐城水利建设有限公司, 中国·江苏 盐城 224000

3. 江苏兴厦水利水电建设工程有限公司, 中国·江苏 扬州 225600

摘 要: 一种农田水利建设用的施工设备设计及施工方法, 包括行走机构、设置于行走机构上的机体、控制臂以及用于控制臂运行的液压系统, 其中控制臂包括铰接于机体上的主力臂以及铰接于主力臂远离机体一端的安装箱, 安装箱内设有倾斜朝下延伸且用于开挖沟槽的开沟机构; 机体上设有放卷机构, 并且放卷机构上存放有卷状的引水管, 引水管一端依次穿设于主力臂、安装箱以及开沟机构上预设的导向圈内; 安装箱内设有倾斜朝下延伸的伸缩臂, 伸缩臂远离安装箱的一端设有用于对沟槽进行回填的回填机构, 并且回填机构位于开沟机构远离机体的一侧。本设计能够降低工程所需要耗费的时间以及节省人力资源。

关键词: 农田水利建设; 施工设计; 施工方法

Design and Construction Methods of Construction Equipment for Agricultural Water Conservancy Construction

Guobing Xie¹ Jian Wu² Zhongliang Li³

1. Meihua Water Conservancy Station in Sihong County, Suqian, Jiangsu, 223900, China

2. Jiangsu Yancheng Water Conservancy Construction Co., Ltd., Yancheng, Jiangsu, 224000, China

3. Jiangsu Xingxia Water Conservancy and Hydropower Construction Engineering Co., Ltd., Yangzhou, Jiangsu, 225600, China

Abstract: A construction equipment design and construction method for agricultural water conservancy construction, comprising a walking mechanism, a body mounted on the walking mechanism, a control arm, and a hydraulic system for controlling the operation of the control arm. The control arm includes a main arm hinged to the body and an installation box hinged to one end of the main arm away from the body. The installation box is equipped with an inclined downward extending trenching mechanism for excavating trenches; There is a unwinding mechanism on the body, and a coiled water intake pipe is stored on the unwinding mechanism. One end of the water intake pipe is sequentially threaded through the main arm, the installation box, and the pre-set guide ring on the trenching mechanism; The installation box is equipped with an inclined downward extending telescopic arm. The end of the telescopic arm away from the installation box is equipped with a backfilling mechanism for backfilling the trench, and the backfilling mechanism is located on the side of the trench opening mechanism away from the machine body. This design can reduce the time required for the project and save human resources.

Keywords: agricultural water conservancy construction; construction design; construction method

0 前言

农田水利建设是指为发展农业生产服务的水利事业。基本任务是通过水利工程的技术措施, 改变不利于农业生产发展的自然条件, 为农业高产高效服务。通过兴修为农田服务的水利设施, 包括灌溉、排水、除涝和防治盐、渍灾害等, 建设旱涝保收、高产稳定的基本农田。

灌溉用水是农作物生长的最重要因素之一, 当部分的农田在重新规划分配之后, 需要重新设置新的引水沟将灌溉水沟内的水引流到农田处进行灌溉, 但是直接开挖引水沟会浪费较多的土地资源, 因此预埋引水管的方式逐渐被应用; 预埋引水管的方式通常需要先利用挖掘机等设备开挖沟槽, 再将引水管铺设在沟槽内, 随后对沟槽进行回填, 在不影响

灌溉用水引流的同时, 引水管上方的农田可正常进行使用, 提高农田面积的利用率。

但是, 针对上述技术方案, 引水管埋设的步骤需要逐步开展, 导致引水管埋设的工程需要耗费大量的时间以及人力资源; 因此, 存在改进空间。

1 技术方案

为了降低工程所需要耗费的时间以及节省人力资源, 提供一种农田水利建设用的施工装置及施工方法。

第一方面, 提供一种农田水利建设用的施工装置的设计, 采用如下技术方案:

一种农田水利建设用的施工装置, 包括行走机构、设

置于行走机构上的机体、控制臂以及用于控制臂运行的液压系统,其中所述控制臂包括铰接于机体上的主力臂以及铰接于主力臂远离机体一端的安装箱,所述安装箱内设有倾斜朝下延伸且用于开挖沟槽的开沟机构;所述机体上设有放卷机构,并且所述放卷机构上存放有卷状的引水管,所述引水管一端依次穿设于主力臂、安装箱以及开沟机构上预设的导向圈内;所述安装箱内设有倾斜朝下延伸的伸缩臂,所述伸缩臂远离安装箱的一端设有用于对沟槽进行回填的回填机构,并且所述回填机构位于开沟机构远离机体的一侧。

通过采用上述技术方案,行走机构能够带动机体、放卷机构、控制臂、开沟机构、伸缩臂以及回填机构同步移动,其中开沟机构能够在地面上开挖沟槽,伸缩臂能够控制回填机构的高度位置,回填机构能够对沟槽进行回填,放卷机构能够在沟槽回填之前将引水管铺设于沟槽的底部,使得开挖沟槽、铺设引水管以及沟槽回填能够同时进行,能够降低工程所需要耗费的时间,并且施工过程自动化程度较高,能够减少工程所需要耗费的人力资源。

可选的,所述开沟机构包括与安装箱相连接固定的固定架、与安装箱相连接固定且位于固定架远离机体一侧的固定盖、主动链轮、从动链轮、支撑链轮、动力链以及第一驱动电机,其中,所述主动链轮可转动地设置于固定架靠近安装箱的一端,所述从动链轮可转动地设置于固定架远离安装箱的一端,所述支撑链轮可转动地设置于固定架面向机体一侧预设的支撑块上,所述动力链连接于主动链轮、从动链轮以及支撑链轮之间,并且所述动力链外侧固设有若干呈间隔布置的挖掘铲,所述第一驱动电机固设于安装箱内,并且所述第一驱动电机的输出轴与主动链轮相连接。

通过采用上述技术方案,第一驱动电机通过链传动带动多个挖掘铲循环运行,使得固定架的底端能够轻易地插入至地面以下,并将泥土带出地面以上,此时,结合行走机构带动机体、主力臂以及安装箱沿预设的铺设路线上匀速前进,即可将铺设路线上的泥土带出地面以上,从而在铺设路线上形成一沟槽。

可选的,所述伸缩臂包括与安装箱相连接固定的第一支臂、一端设有回填机构的第二支臂以及第二驱动油缸,其中所述第二支臂远离回填机构的一端开设有滑槽,所述第一支臂远离安装箱的一端滑动嵌设于滑槽内,所述第二驱动油缸固设于滑槽的槽底,并且所述第二驱动油缸的活塞杆与第一支臂远离安装箱的一端相连接。

通过采用上述技术方案,第二驱动油缸能够推动第一支臂,使得第一支臂的底部在滑槽内滑动伸缩,使得外露于滑槽部分的第一支臂的总长度发生变化,从而使得伸缩臂的总长度能够进行调节。

可选的,所述回填机构包括呈水平布置的转轴、主动锥齿轮、从动锥齿轮以及第二驱动电机,其中所述转轴可转动地设置于第二支臂远离安装箱的一端,并且所述转轴中部位于滑槽内,所述转轴两端的外周面均固设有螺旋叶,并且

两个所述螺旋叶的旋向相反,所述从动锥齿轮固设于转轴中部,所述第二驱动电机固设于滑槽的槽底,所述主动锥齿轮固设于第二驱动电机的输出轴,并且所述主动锥齿轮与从动锥齿轮相啮合。

通过采用上述技术方案,第二驱动电机通过齿轮啮合传动方式带动转轴进行转动,转轴在转动的过程中带动两个螺旋叶转动,两个螺旋叶分别能够将沟槽两侧的泥土往中间输送,使得泥土回填至沟槽内,以实现自动回填。

可选的,所述放卷机构包括放卷架、支撑座、固定座、支撑杆、连杆以及第三驱动油缸,其中所述放卷架可转动地设置于支撑座上,所述固定座固设于机体上,所述支撑杆一端与固定座远离机体中心的一端相铰接,另一端与支撑座靠近机体中心的一端相铰接,所述连杆一端与固定座中部预设的铰接块相铰接,另一端与支撑座远离机体中心的一端相铰接,所述第三驱动油缸铰接于机体上,并且所述第三驱动油缸的活塞杆与支撑杆相铰接。

通过采用上述技术方案,先由第三驱动油缸驱动支撑杆转动至倾斜向下朝外延伸布置时,放卷架的中心筒为水平布置状态,可通过人工将卷状的引水管套设于放卷架的中心筒上,再由第三驱动油缸驱动支撑杆转动至倾斜向上朝外延伸布置的过程中,放卷架的中心筒由水平布置状态逐步调整为竖直布置状态,以实现自动上料,提高施工装置的自动化程度。

可选的,还包括设置于安装箱上且位于伸缩臂远离机体一侧的压实机构,所述压实机构包括金属座、金属拉臂、压辊以及设置于压辊内的振动器,其中所述金属座与安装箱上预设的电磁铁相磁吸配合,所述金属拉臂一端与金属座顶部相铰接、另一端与压辊相铰接。

通过采用上述技术方案,电磁铁在通电的情况下能够与金属座相磁吸配合,金属座在电磁铁断电的情况下能够与电磁铁相互拆开,当安装箱的电磁铁通过金属座以及金属拉臂拉动压辊移动时,压辊在重力作用下以及振动作用下能够将泥土进行压实,同时电磁铁能够与金属拉臂的顶部相磁吸,使得压辊对地面的作用力增大,有利于对泥土进行压实。

可选的,所述主力臂上固设有挡泥板,并且所述挡泥板位于开沟机构与机体之间。

通过采用上述技术方案,开沟机构所带出的泥土在挡泥板的限制作用下集中在沟槽的两侧,便于后续的回填机构将泥土回填至沟槽内。

可选的,所述行走机构包括底盘以及两个履带轮,其中两个所述履带轮分别设置于底盘的两侧。

通过采用上述技术方案,底盘能够在两个履带轮的带动下移动,并且由于两个履带轮与地面的接触面积较大,不易于打滑或者下沉。

第二方面,提供一种农田水利建设用的施工装置的施工方法,采用如下的技术方案。

一种农田水利建设用的施工装置的施工方法,包括以

下步骤:

S1: 规划铺设路线: 确定好引水管的铺设路线, 并利用石灰粉等辅助工程在地面上画出路线。

S2: 铺设准备: 将施工装置移动至路线的起点处, 启动开沟机构, 并通过液压系统控制控制臂运行, 使得开沟机构伸入地面以下指定的深度, 再利用行走机构带动机体、控制臂以及开沟机构沿路线移动一段距离, 以形成一段沟槽, 利用锚杆等工具将引水管的一端固定在沟槽的起始段, 利用伸缩臂将回填机构移动至地面位置处, 利用电磁铁牵引压实机构。

S3: 正式铺设: 施工装置沿确定好的路线移动至路线的末端。

通过采用上述技术方案, 开沟机构能够在地面上开挖沟槽, 伸缩臂能够控制回填机构的高度位置, 回填机构能够对沟槽进行回填, 放卷机构能够在沟槽回填之前将引水管铺设于沟槽的底部, 压实机构能够对回填机构所回填的泥土进行压实, 使得开挖沟槽、铺设引水管、沟槽回填以及泥土压实能够同时进行, 从而降低工程所需要耗费的时间, 并且施工过程自动化程度较高, 能够减少工程所需要耗费的人力资源^[1]。

2 附图说明

设备的整体结构示意图如图 1 所示, 设备中开沟机构的整体结构示意图如图 2 所示, 设备中放卷机构的剖视图如图 3 所示, 设备中伸缩臂的剖视图如图 4 所示。

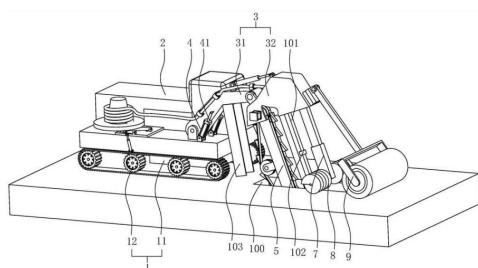


图 1 设备的整体结构示意图

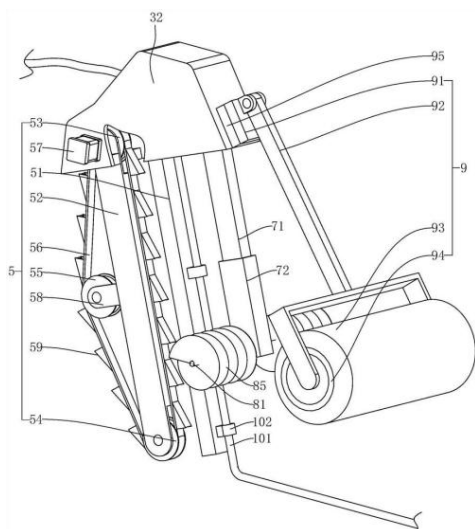


图 2 设备中开沟机构的整体结构示意图

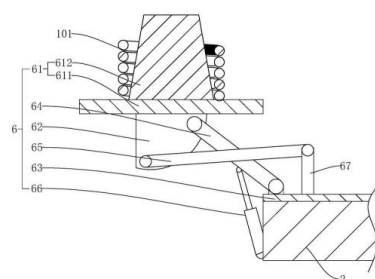


图 3 设备中放卷机构的剖视图

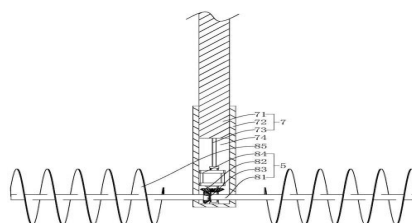


图 4 设备中伸缩臂的剖视图

图中: 1—行走机构; 11—底盘; 12—履带轮; 2—机体; 3—控制臂; 31—主力臂; 32—安装箱; 4—液压系统; 41—第一驱动油缸; 5—开沟机构; 51—固定架; 52—固定盖; 53—主动链轮; 54—从动链轮; 55—支撑链轮; 56—动力链; 57—第一驱动电机; 58—支撑块; 59—挖掘铲; 6—放卷机构; 61—放卷架; 611—圆盘; 612—中心筒; 62—支撑座; 63—固定座; 64—支撑杆; 65—连杆; 66—第三驱动油缸; 67—铰接块; 7—伸缩臂; 71—第一支臂; 72—第二支臂; 73—第二驱动油缸; 74—滑槽; 8—回填机构; 81—转轴; 82—主动锥齿轮; 83—从动锥齿轮; 84—第二驱动电机; 85—螺旋叶; 9—压实机构; 91—金属座; 92—金属拉臂; 93—压辊; 94—振动器; 95—电磁铁; 100—沟槽; 101—引水管; 102—导向圈; 103—挡泥板^[2]。

3 有益技术效果

开沟机构能够在地面上开挖沟槽, 伸缩臂能够控制回填机构的高度位置, 回填机构能够对沟槽进行回填, 放卷机构能够在沟槽回填之前将引水管铺设于沟槽的底部, 压实机构能够对回填机构所回填的泥土进行压实, 使得开挖沟槽、铺设引水管、沟槽回填以及泥土压实能够同时进行, 从而降低工程所需要耗费的时间。

电磁铁在通电的情况下能够与金属座相磁吸配合, 金属座在电磁铁断电的情况下能够与电磁铁相互拆开, 当安装箱的电磁铁通过金属座以及金属拉臂拉动压辊移动时, 压辊在重力作用下以及振动作用下能够将泥土进行压实, 同时电磁铁能够与金属拉臂的顶部相磁吸, 使得压辊对地面的作用力增大, 有利于对泥土进行压实^[3]。

参考文献:

- [1] 黎国建, 叶建, 张秀如. 一种农田水利建设用的施工装置及施工方法[P]. CN202011072403.9[2024-11-11].
- [2] 王从. 农田水利工程施工概述[J]. 科技创新与应用, 2012(18):1.
- [3] 何伟宁. 农田水利工程的施工技术[J]. 科技创新与应用, 2012(11):1.