

[类型] 机具设备微改造

[关键词] 边坡，预制块，爬梯，安装

边坡预制块小爬梯设备

JWC2020-010

中国铁建大桥工程局集团有限公司

岳旭光、周世明、丛自伟

1. 成果简介

1.1 技术背景

路基、路面排水防护工程多以混凝土预制块为主，尤其是拱形骨架预制块偏多。边坡拱形骨架预制块传统的施工倒运材料采用吊车、人工背运等措施，存在高成本输出及严重的安全隐患，鉴于以上原因，自主研发了边坡拱形骨架预制块施工倒运材料设备，该设备采用机械化作业，节约成本、消除安全隐患、提高工作效率且降低了作业工人劳动强度。

1.2 解决的主要问题

实现了边坡预制块倒运代替传统吊车、人工背运等方法，具有使用方便、节约成本、消除安全隐患、提高工作效率且降低了作业工人劳动强度等优点。

1.3 适用范围

可广泛应用于所有公路路基边坡预制块运输安装。

1.4 技术特点

爬梯采用电葫芦、钢丝绳、滑轮、小轴承组成，槽钢作为轨道，把预制块送到制定位置。电动机功率采用 5.5kw。爬梯可根据坡面长短自由调节，不受边坡变化限制，一个爬梯可顶替至少 4 个人的工作量，且速度快；需要材料不复杂。材料利用发电机带动电葫芦卷扬机，通过托架平台经轨道运输至边坡上任意位置；施工作业灵活、高效、安全可靠。

2. 技术内容

2.1 工作原理

如图 1-4 所示，一种边坡预制块爬梯，包括爬架 1、动力机构 2、滑车机构 3 和夹紧件 4，其中：爬架 1 为一矩形框架；爬架 1 上滑动连接配装有滑车机构 3；滑车机构 3 上滑动连接配装有夹紧件 4；滑车机构 3 的滑动方向与夹紧件 4 的滑动方向呈垂直布置；动力机构 2 包括电葫芦 201、滑轮组 202 和钢索 203；电葫芦 201 固定连接在爬架 1 上的底端位置处；滑轮组 202 固定连接在爬架 1 上的顶端位

置处；钢索 203 的一端与电葫芦 201 配装连接，另一端穿过滑轮组 202 后与滑车机构 3 固定连接；电葫芦 201 与控制器 5 电连接，控制器 5 控制电葫芦 201 电机的启停与正反转；其中：爬架 1 包括框架 101、滑轨 102 和插钎 103；框架 101 包括底杆、侧杆和支撑杆，两个侧杆的一端分别固定连接在底杆的两端位置处，侧杆远离底杆的一端设置为向下折弯的形状，且两个侧杆之间垂直固定连接有若干支撑杆；电葫芦 201 固定连接在框架 101 的底杆上，滑轮组 202 固定连接在与底杆距离最远的支撑杆上；框架 101 的两个侧杆上设置有滑轨 102；滑轨 102 为直线轨道，位于框架 101 的两个侧杆的外侧面上；滑轨 102 与滑车机构 3 滑动连接配装；框架 101 的侧杆的下方垂直固定连接有插钎 103，插钎 103 位于远离底杆的一端位置处。

其中：滑车机构 3 包括支撑斜板 301、支撑腿 302、行走轮 303、通槽 304 和横杆 305；支撑斜板 301 为一平板，与框架 101 设置有夹角，斜板 301 靠近框架 101 的底杆的一端高于远离底杆的一端；支撑斜板 301 的四角分别设置有支撑腿 302；支撑腿 302 与框架 101 呈垂直布置；支撑腿 302 远离支撑斜板 301 的一端配装连接有行走轮 303；行走轮 303 卡接在滑轨 102 内，与滑轨 102 滑动连接；支撑斜板 301 上设置有通槽 304；通槽 304 为直线通槽，与框架 101 的底杆呈平行布置；支撑斜板 301 的下方设置有横杆 305；横杆 305 与钢索 203 固定连接；其中：夹紧件 4 包括滑动杆 401、夹紧片 402 和橡胶衬片 403；夹紧件 4 共有两个，呈镜像对称布置；滑动杆 401 垂直插接在通槽 204 内；滑动杆 401 上设置有轴环和紧固螺母，二者分别位于通槽 204 的两侧；滑动杆 401 的周面上固定连接有关紧片 402；夹紧片 402 远离滑动杆 401 的表面上固定连接有关紧片 402；其中：框架 101 的支撑杆上固定连接有关近传感器 6，接近传感器 6 位于与底杆距离最远的支撑杆上；接近传感器 6 与控制器 5 无线连接。

工作时：首先将本实用新型放置在需工作的斜坡上，将插钎 103 插入地面，对本实用新型进行固定；然后将电葫芦 201 与电源连通（电网供电或发电机），准备工作完成；

然后将边坡预制块 A 放置在支撑斜板 301 上，调整滑动杆 401 的位置，用两个夹紧件 4 将其夹紧，并利用滑动杆 401 上的轴环和紧固螺母进行固定；此时在夹紧片 402 的作用下，边坡预制块 A 被固定在滑车机构 3 上；而橡胶衬片 403 的设置，使得固定更加牢固可靠；

然后通过控制器 5 控制电葫芦 201 的启停与正反转，带动钢索 203，经过滑轮组 202 后，将整个滑车机构 3 连带边坡预制块 A 提升至爬架 1 的上方；而且当边坡预制块 A 行进至接近传感器 6 的正上方时，接近传感器 6 向控制器 5 发出无线信号，控制器 5 控制电葫芦 201 停止，边坡预制块 A 即被输送至所需的位置；

最后，松开夹紧件 4 后，将边坡预制块 A 取下即可，完成作业。

注：图中解释爬架-1、动力机构-2、滑车机构-3、夹紧件-4、控制器-5、接近传感器-6、边坡预制块-A、框架-101、滑轨-102、插钎-103、电葫芦-201、滑轮组-202、钢索-203、支撑斜板-301、支撑腿-302、行走轮-303、通槽-304、横杆-305、滑动杆-401、夹紧片-402、橡胶衬片-403。

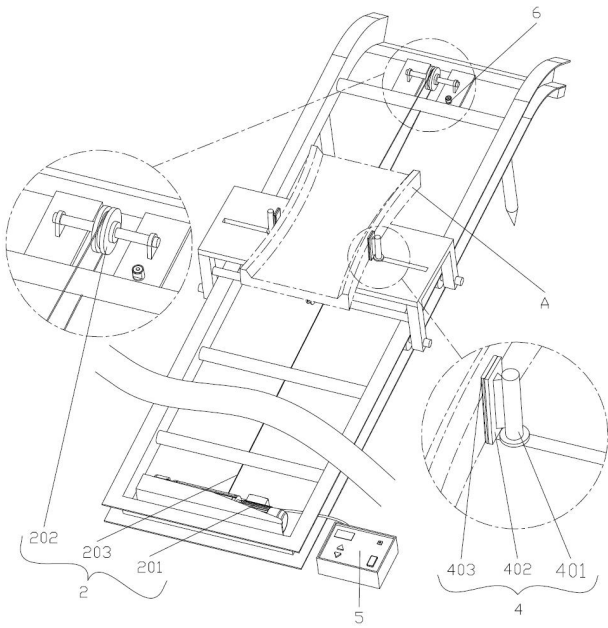


图 1 正面立体结构示意图

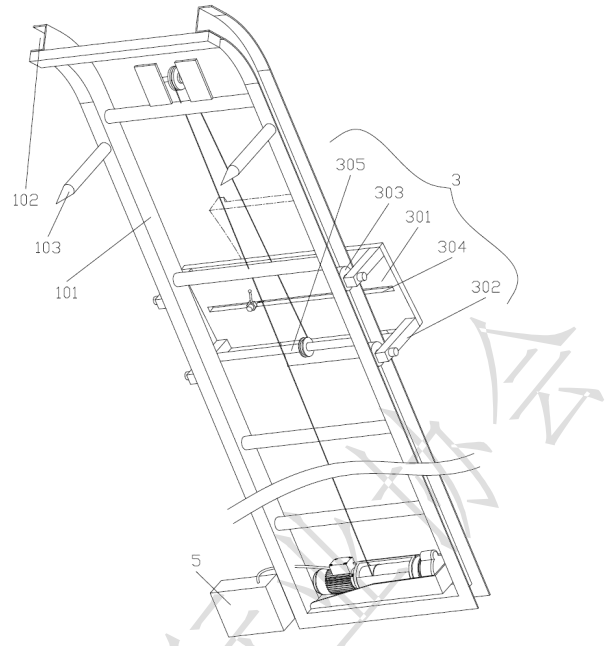


图 2 背面立体结构示意图

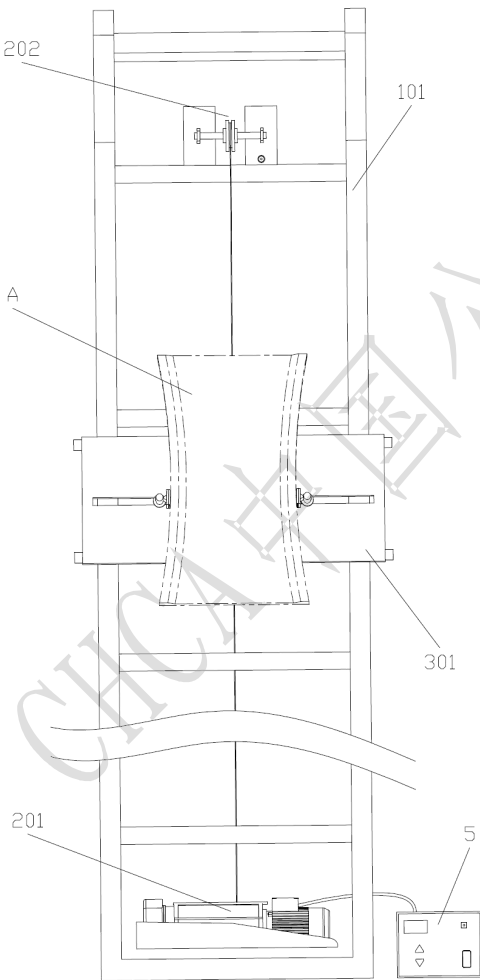


图 3 俯视图

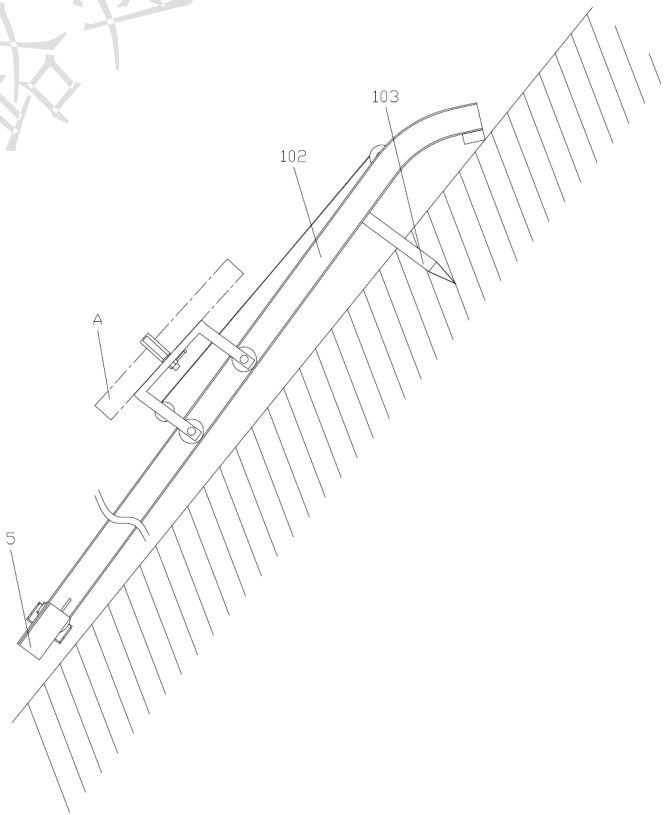


图 4 布置示意图

2.2 操作要点

爬梯采用电葫芦、钢丝绳、滑轮、小轴承组成，槽钢作为轨道，把预制块送到制定位置。材料利用发电机带动电葫芦卷扬机，通过托架平台经轨道运输至边坡上任意位置。备使用前需对所有的零配件进行检查，尤其是钢丝绳和轨道的固定。预制块放置平台后由卷扬机拉动托架运输到指定地点，专人控制开关。



图 5 现场使用图

3. 应用效果

边坡拱形骨架预制块传统的施工倒运材料采用吊车、人工背运等措施，存在高成本输出及严重的安全隐患。采用边坡拱形骨架预制块施工倒运材料设备，该设备采用机械化作业，节约成本、消除安全隐患、提高工作效率且降低了作业工人劳动强度。京藏高速公路改扩建 5 标，所有边坡防护均采用该小爬梯，深受施工作业人员喜爱，并获得业主及监理的一致好评。



图 5 现场应用效果

4. 推广应用前景

该设备简单、安装维护方便，动作灵敏可靠，使用寿命长。成本低。整套设备，仅凿卷扬机需要购买，其它材料仓库有库存，使用材料及设备简单，易购买、节约成本。节约人工成本，整个材料倒运只需 2 个人就可以完成。使用安全，避免高空作业的危险。避免了间接破坏和影响：首先减少了工人施工中在边坡上踩踏；减少对预制块的磕碰损伤；降低砸伤、坡体滑落等安全风险。减少对路面的污染。目前宁夏地区公路项目均采用边坡预制块小爬梯设备，施工效率高，速度快。特别适合高边坡施工。发展和推广前景非常好。

CHCA 中国公路建设行业协会