

## 一种抹平装置及抹平机器人

本申请要求于 2020 年 4 月 09 日提交至中国国家知识产权局、申请号为 202010274770.0、发明名称为“一种抹平装置及抹平机器人”的专利申请的优先权。

### 技术领域

本发明涉及建筑机械技术领域，尤其涉及一种抹平装置及抹平机器人。

### 背景技术

在建筑领域中，对施工面进行抹平是不可或缺的工序之一。现有的抹平装置采用滚筒行走，滚筒兼具了滚压提浆的功能，但对于整平后处于初凝阶段的混凝土作业面，其提浆效果较差，浮浆不足，导致后续抹平的质量无法保障。

如何提升提浆效果，保障后续抹平的质量，是本领域技术人员需要解决的技术问题。

### 发明内容

基于以上所述，本发明的目的在于提供一种抹平装置及抹平机器人，能够提升提浆效果，保障后续抹平的施工质量。

为达上述目的，本发明采用以下技术方案：

一种抹平装置，作为优选的方案，包括：

本体；

滚筒行走机构，安装于所述本体，能够沿施工面行走；以及

振捣提浆机构，安装于所述本体，且在所述抹平装置行进方向上位于所述滚筒行走机构的后方，所述振捣提浆机构能够与施工面抵接，并且通过振动对施工面上的浆料进行提浆。

作为优选的方案，所述振捣提浆机构包括：

第一机架，与所述本体连接；

振捣组件，与所述第一机架沿竖直方向滑动连接，所述振捣组件包括振捣辊以及用于驱动所述振捣辊振动的振动电机。

作为优选的方案，所述振捣提浆机构还包括：

第一直线驱动件，安装于所述第一机架上，所述第一直线驱动件的输出端与所述振捣组件传动连接，所述第一直线驱动件能够驱动所述振捣组件沿竖直方向移动。

作为优选的方案，所述振捣组件还包括：

振动梁，与所述第一直线驱动件的输出端连接，所述振动电机安装于所述振动梁上，所述振捣辊设置于所述振动梁的下方，与所述振动梁转动连接，且能够在施工面上滚动。

作为优选的方案，所述振捣提浆机构还包括：

导向轴，沿竖直方向设置，上端与所述第一直线驱动件的输出端传动连接，下端与所述振捣组件连接；以及

直线轴承，所述导向轴通过所述直线轴承与所述本体竖直滑动连接。

作为优选的方案，所述导向轴与所述振捣组件之间还设有隔振器，用于阻挡所述振捣组件沿所述导向轴向所述本体传递振动。

作为优选的方案，所述抹平装置还包括：

梳浆抹刀机构，安装于所述本体，且在所述抹平装置行进方向上设于所述振捣提浆机构的后方，包括：

梳浆板，包括用于刮平施工面上凸起浆料的梳齿结构；以及

抹平板，设于所述梳浆板的后方，能够抵接并抹平施工面，所述梳浆板的最低点所在高度高于所述抹平板的最低点。

作为优选的方案，所述梳浆板包括沿所述抹平装置的行进方向依次设置的：

第一导浆部，从前往后高度渐低；

第一主板部，前端与所述第一导浆部的后端连接，设置为平直的板状结构；

以及

梳齿部，从前往后高度渐低，前端与所述第一主板部的后端连接，后端设有所述梳齿结构。

作为优选的方案，所述梳浆抹刀机构还包括：

升降组件，所述升降组件安装于所述本体上，所述升降组件的输出端同时与所述梳浆板和所述抹平板连接，能够驱动所述梳浆板和所述抹平板同步升降。

还提供一种抹平机器人，所述抹平机器人包括以上所述的抹平装置。

本发明的有益效果为：

本发明提供的抹平装置包括滚筒行走机构和振捣提浆机构，当抹平装置工作时，滚筒行走机构带动抹平装置整体在施工面上移动，一方面，滚筒行走机构对施工面上的浆料进行初步滚压提浆；另一方面，振捣提浆机构在重力作用下抵接于施工面，并在施工面上振动以对

施工面上的浆料进行二次提浆。本发明提供的抹平装置通过在一个工作行程内的两次提浆，保证浮浆充足，提升了提浆效果，保障了后续抹平的质量。

## 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对本发明实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据本发明实施例的内容和这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明实施例提供的抹平装置的正视图；

图 2 是本发明实施例提供的抹平装置的结构示意图；

图 3 是图 2 中 A 区域的放大示意图；

图 4 是本发明实施例提供的振捣提浆机构的结构示意图；

图 5 是本发明实施例提供的振捣提浆机构的正视图；

图 6 是本发明实施例提供的抹平装置的局部示意图；

图 7 是本发明实施例提供的梳浆板的结构示意图。

图中：

1、本体；

21、前滚筒；22、后滚筒；

3、振捣提浆机构；301、第一机架；302、振捣辊；303、振动电机；304、振动梁；305、安装板；306、第一直线驱动件；307、导向轴；308、直线轴承；309、隔振器；310、固定板；311、横梁；

4、梳浆抹刀机构；401、第二机架；402、梳浆板；4021、第一导浆部；4022、第一主板部；4023、梳齿部；403、抹平板；4031、第二导浆部；4032、第二主板部；404、安装架；405、楔形块；406、第二直线驱动件；407、滑轨；408、滑块；409、卡扣；410、活动板；

5、辅助行走机构；

6、激光接收器。

## 具体实施方式

为使本发明解决的技术问题、采用的技术方案和达到的技术效果更加清楚，下面将结合附图对本发明实施例的技术方案作进一步的详细描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

如图 1-图 7 所示，本实施例提供一种抹平装置，用于对施工面进行抹平，尤其对处于初凝阶段的混凝土作业面具有突出的抹平效果。抹平装置包括本体 1、滚筒行走机构和振捣提浆机构 3，其中滚筒行走机构安装于本体 1，振捣提浆机构 3 安装于本体 1 上，且在抹平装置行进方向上位于滚筒行走机构的后方。振捣提浆机构 3 包括第一机架 301 和振捣组件，第一机架 301 与本体 1 连接，振捣组件与第一机架 301 沿竖直方向滑动连接，振捣组件包括振捣辊 302 以及用于驱动振捣辊 302 振动的振动电机 303。当抹平装置工作时，滚筒行走机构带动抹平装置整体在施工面上移动，一方面，滚筒行走机构对施工面上的浆料进行初步滚压提浆；另一方面，振捣提浆机构 3 中的振捣辊 302 在重力作用下抵接于施工面，振动电机 303 驱动振捣辊 302 在施工面上振动而对施工面上的浆料进行二次提浆。本实施例提供的抹平装置通过在一个工作行程内的先后两次提浆，保证浮浆充足，提升了提浆效果，保障了后续抹平的质量。

进一步地，振捣组件还包括振动梁 304，振动电机 303 通过安装板 305 安装于振动梁 304 的延伸方向的中心位置处，振动梁 304 的两端分别与振捣辊 302 的两端一一对应转动连接。当抹平装置在行进工作时，振捣辊 302 随之在施工面上滚动，同时安装于振动梁 304 上的振动电机 303 通过驱动自身振动，带动振捣辊 302 一并振动以振捣施工面上的浆料，达到提浆的效果。

当然，振捣辊 302 也能在驱动件的驱动下抵接于施工面。具体而言，振捣提浆机构 3 还包括第一直线驱动件 306，第一直线驱动件 306 安装于第一机架 301 上，第一直线驱动件 306 的输出端与振动梁 304 传动连接。当抹平装置处于非工作状态或者需要越障时，第一直线驱动件 306 沿竖直方向缩回，驱动振捣组件竖直向上运动；当抹平装置需要切换至工作状态时，第一直线驱动件 306 沿竖直方向伸出，驱动振捣组件竖直向下运动并抵接施工面。

优选地，第一直线驱动件 306 采用电动推杆，不仅结构紧凑，而且运动精

度高、自锁性能好。当然，在其它实施例中，第一直线驱动件 306 也可以采用气缸、油缸等其它直线驱动件。

进一步地，振捣提浆机构 3 还包括导向轴 307 和直线轴承 308，导向轴 307

沿竖直方向设置，其上端与第一直线驱动件 306 的输出端传动连接，下端与振动梁 304 连接，直线轴承 308 与本体 1 固定连接，导向轴 307 穿设于直线轴承 308 中，导向轴 307 和直线轴承 308 共同为振动组件的升降提供可靠的导向。

优选地,导向轴 307 与振动梁 304 之间还设有隔振器 309,隔振器 309 安装于振动梁 304 上,并通过固定板 310 与第一直线驱动件 306 的输出端连接,用于阻挡振捣组件沿导向轴 307 向本体 1 传递振动。当振捣提浆机构 3 工作时,隔振器 309 能够降低振动电机 303 产生的振动对抹平装置中除振捣组件以外的其它部件的影响,保证整体的施工质量。

进一步地,振捣提浆机构 3 中的导向轴 307 设置有两个,相对应地,直线轴承 308 也设置有两个,与导向轴 307 一一对应配合。第一直线驱动件 306 与导向轴 307 之间还设有沿水平方向设置的横梁 311,横梁 311 的中部与第一直线驱动件 306 的输出端连接,横梁 311 的两端分别连接两个导向轴 307。具体地,两组导向轴 307 和直线轴承 308 共同为振捣组件的升降导向,使得振动组件的升降更加平稳,限制了振动组件相对第一机架 301 在水平方向上的转动。

进一步而言,抹平装置还包括梳浆抹刀机构 4,梳浆抹刀机构 4 安装于本体 1 上,且在抹平装置行进方向上设于振捣提浆机构 3 的后方。梳浆抹刀机构 4 包括梳浆板 402 和抹平板 403,其中梳浆板 402 上设有沿垂直于抹平装置行进方向的水平方向延伸的梳齿结构,抹平板 403 设于梳浆板 402 的后方,梳浆板 402 的最低点所在高度高于抹平板 403 的最低点。具体地,在滚筒行走机构和振捣提浆机构 3 先后对施工平面完成两次提浆后,梳浆板 402 首先通过提浆后的施工面,梳浆板 402 上的梳齿结构能够有效刮平施工面上凸起浆料,抹平板 403 紧随其后通过被梳浆板 402 刮平后的施工面,由于抹平板 403 的最低点的高度低于梳浆板 402,且与施工面抵接,因此抹平板 403 能够将施工面上的浮浆有效地填补至相对低洼处,梳浆板 402 和抹平板 403 的协同工作完成了施工面的去高填低作业,提高了施工面平整度,保证施工精度。

进一步地,梳浆板 402 包括沿抹平装置的行进方向从前往后依次首尾连接的第一导浆部 4021、第一主板部 4022 和梳齿部 4023,第一导浆部 4021 从前往后高度逐渐降低,第一主板部 4022 设置为平直的板状结构,梳齿部 4023 从前往后高度逐渐降低,后端设有沿垂直于抹平装置行进方向的水平方向延伸的梳齿结构。具体而言,第一导浆部 4021 和梳齿部 4023 可以设置为前端向上翘起的弧形板状结构,也可以设置为与抹平装置的前进方向之间的仰角大于零的平板状结构,该设置使施工面上的浮浆沿着第一导浆部 4021 的底面轮廓依次被第一主板部 4022 和梳齿部 4023 初步刮平,减少被刮至梳浆板 402 的上表面的浮浆,也能使施工面上的浮浆被梳齿部 4023 刮过后高度进一步降低,更容易被抹平板 403 覆盖,减少被刮至抹平板 403 的上表面的浮浆。

进一步地,抹平板 403 包括沿抹平装置的行进方向从前往后依次首尾连接的第二导浆部 4031 和第二主板部 4032,第二导浆部 4031 从前往后高度逐渐降低,第二主板部 4032 设置为平直的板状结构。具体而言,第二导浆部 4031 可以设置为前端向上翘起的弧形板状结构,也可以设置为与抹平装置的前进方向之间的仰角大于零的平板状结构,该设置使施工面上的浮浆沿着第二导浆部 4031 的底面轮廓被第二主板部 4032 抹平,减少被刮至抹平板 403 的上表面的浮浆,保证了在施工面相对低洼处填补浆料的质量。

优选地，梳浆板 402 和抹平板 403 均通过卡扣 409 并排连接于安装架 404 上，结构简单紧凑，易于操控。

进一步地，梳浆抹刀机构 4 还包括升降组件，升降组件通过第一机架 301 安装于本体 1 上，升降组件与安装架 404 连接。具体而言，升降组件包括第二机架 401 和第二直线驱动件 406，第二机架 401 与第一机架 301 固定连接，第二直线驱动件 406 安装于第二机架 401 上，第二直线驱动件 406 能够沿竖直方向伸缩，第二直线驱动件 406 的输出端与安装架 404 连接，在第二直线驱动件 406 的驱动下，梳浆板 402 和抹平板 403 能够同步升降，调整抹平浆料的高度。

优选地，第二直线驱动件 406 采用电动推杆，不仅结构紧凑，而且运动精度高、自锁性能好。当然，在其它实施例中，第二直线驱动件 406 也可以采用气缸、油缸等其它直线驱动件。

进一步地，第二直线驱动件 406 的输出端和安装架 404 之间还设有楔形块 405，楔形块 405 的上底面沿水平方向设置，而下底面沿抹平装置的行进方向高度逐渐增高，第二直线驱动件 406 的输出端连接于楔形块 405 的上底面，而安装架 404 连接于楔形块 405 的下底面，使梳浆板 402 和抹平板 403 整体与抹平装置的前进方向之间的仰角大于零，提高抹平的平顺性和抹平质量。

优选地，升降组件还包括滑动连接的滑轨 407 和滑块 408，其中滑轨 407 沿竖直方向设置于第二机架 401 上，滑块 408 通过活动板 410 与楔形块 405 连接，第二直线驱动件 406 的输出端也通过活动板 410 与楔形块 405 连接。滑轨 407 和滑块 408 的设置对梳浆板 402 和抹平板 403 的同步升降提供了可靠的导向作用。

进一步地，滚筒行走机构包括前滚筒 21、后滚筒 22 和滚筒驱动电机，前滚筒 21 和后滚筒 22 均能够在施工面上滚动，后滚筒 22 间隔设于前滚筒 21 的后端，滚筒驱动电机与前滚筒 21 和后滚筒 22 中的至少一个传动连接，用于驱动前滚筒 21 和后滚筒 22 滚动以压实施工面。

具体而言，抹平装置在施工面上作业时，振捣辊 302 在重力作用下抵接施工面，前滚筒 21 和后滚筒 22 共同在施工面上滚动，带动本体 1 行进的同时，对施工面上的浆料进行初步的滚压提浆，振捣辊 302 在振动电机 303 的驱动下振动，对经过初步滚压提浆的浆料进行二次提浆。然后，梳浆板 402 和抹平板 403 协同作用，完成施工面的去高填低作业，实现施工面的最终抹平。

优选地，楔形块 405 的上底面还设置有激光接收器 6，激光接收器 6 用于获取激光基面所在位置信息，升降组件能够根据激光接收器 6 所接受的位置信息，调整梳浆板 402 和抹平板 403 的高度。具体而言，可以在施工面上设置激光发射器，以发射激光基面，激光基面可以与水平面平行，激光接收器 6 可以接收激光发射器发射的激光信号，以获取梳浆板 402 或抹平板 403 与施工面之间的距离的信息，升降组件可以获取激光接收器 6 获取的距离信息，

以调整梳浆板 402 和抹平板 403 与施工面之间的距离信息，从而可以使得梳浆抹刀机构 4 可以将施工面抹平至同一水平高度处，提高抹平作业的效果。

优选地，升降组件和激光接收器 6 均设置有两个，两个升降组件相对抹平装置的行进方向对称设置，两个激光接收器 6 之间同样相对抹平装置的行进方向对称设置。

优选地，抹平装置还包括辅助行走机构 5，辅助行走机构 5 安装于本体 1 上，设于前滚筒 21 和后滚筒 22 之间，辅助行走机构 5 能够驱动本体 1 行走，也能够相对本体 1 绕竖直方向旋转，以及沿竖直方向伸缩。当抹平装置需要保持恒姿态转换运动方向时，辅助行走机构 5 先沿竖直方向缩回，并绕竖直方向旋转至目标方向，然后沿竖直方向伸出并将本体 1 顶起，最后驱动本体 1 移动。辅助行走机构 5 的行走、伸缩和旋转运动能够分别通过现有的电机、电动推杆等驱动件和减速器、滚珠丝杠等传动机构配合实现，属于现有技术，在此不再赘述。

进一步而言，本实施例还提供一种抹平机器人，该抹平机器人包括以上所述的抹平装置。

注意，上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解，本发明不限于这里所述的特定实施例，对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此，虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明，但是本发明不仅仅限于以上实施例，在不脱离本发明构思的情况下，还可以包括更多其他等效实施例，而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

## 权 利 要 求 书

1. 一种抹平装置，其特征在于，包括：

本体（1）；

滚筒行走机构，安装于所述本体（1），能够沿施工面行走；以及

振捣提浆机构（3），安装于所述本体（1），且在所述抹平装置行进方向上位于所述滚筒行走机构的后方，所述振捣提浆机构（3）能够与施工面抵接，并且通过振动对施工面上的浆料进行提浆。

2. 根据权利要求1所述的抹平装置，其特征在于，所述振捣提浆机构（3）包括：

第一机架（301），与所述本体（1）连接；

振捣组件，与所述第一机架（301）沿竖直方向滑动连接，所述振捣组件包括振捣辊（302）以及用于驱动所述振捣辊（302）振动的振动电机（303）。

3. 根据权利要求2所述的抹平装置，其特征在于，所述振捣提浆机构（3）还包括：

第一直线驱动件（306），安装于所述第一机架（301）上，所述第一直线驱动件（306）的输出端与所述振捣组件传动连接，所述第一直线驱动件（306）能够驱动所述振捣组件沿竖直方向移动。

4. 根据权利要求3所述的抹平装置，其特征在于，所述振捣组件还包括：

振动梁（304），与所述第一直线驱动件（306）的输出端连接，所述振动电机（303）安装于所述振动梁（304）上，所述振捣辊（302）设置于所述振动梁（304）的下方，与所述振动梁（304）转动连接，且能够在施工面上滚动。

5. 根据权利要求4所述的抹平装置，其特征在于，所述振捣提浆机构（3）还包括：

导向轴（307），沿竖直方向设置，上端与所述第一直线驱动件（306）的输出端传动连接，下端与所述振捣组件连接；以及

直线轴承（308），所述导向轴（307）通过所述直线轴承（308）与所述本体（1）竖直滑动连接。

6. 根据权利要求5所述的抹平装置，其特征在于，所述导向轴（307）与所述振捣组件之间还设有隔振器（309），用于阻挡所述振捣组件沿所述导向轴（307）向所述本体（1）传递振动。

7. 根据权利要求1所述的抹平装置，其特征在于，所述抹平装置还包括：

梳浆抹刀机构（4），安装于所述本体（1），且在所述抹平装置行进方向上设于所述振捣提浆机构（3）的后方，包括：

梳浆板（402），包括用于刮平施工面上凸起浆料的梳齿结构；以及

抹平板(403),设于所述梳浆板(402)的后方,能够抵接并抹平施工面,所述梳浆板(402)的最低点所在高度高于所述抹平板(403)的最低点。

8. 根据权利要求7所述的抹平装置,其特征在于,所述梳浆板(402)包括沿所述抹平装置的行进方向依次设置的:

第一导浆部(4021),从前往后高度渐低;

第一主板部(4022),前端与所述第一导浆部(4021)的后端连接,设置为平直的板状结构;以及

梳齿部(4023),从前往后高度渐低,前端与所述第一主板部(4022)的后端连接,后端设有所述梳齿结构。

9. 根据权利要求7所述的抹平装置,其特征在于,所述梳浆抹刀机构(4)还包括:

升降组件,所述升降组件安装于所述本体(1)上,所述升降组件的输出端同时与所述梳浆板(402)和所述抹平板(403)连接,能够驱动所述梳浆板(402)和所述抹平板(403)同步升降。

10. 一种抹平机器人,其特征在于,所述抹平机器人包括权利要求1-9任一项所述的抹平装置。