



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104196030 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201410473695. 5

(22) 申请日 2014. 09. 17

(71) 申请人 中国水利水电第七工程局有限公司

地址 620860 四川省眉山市彭山县灵石西路
19 号

申请人 河海大学

(72) 发明人 唐杰伟 田正宏 蔡博文 刘剑波
张彬 李文

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 李晓

(51) Int. Cl.

E02D 15/00 (2006. 01)

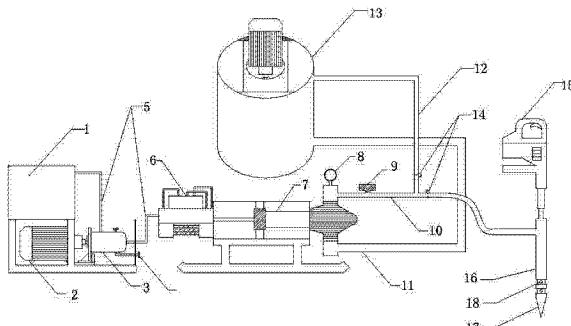
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

便携式变态混凝土智能高压注浆系统及注浆方法

(57) 摘要

本发明公开了一种便携式变态混凝土智能高压注浆系统及注浆方法，该系统包括通过管路连接的加浆桶、浆料泵和注浆棒，注浆棒上具有锥形的注浆头，注浆头上方开有环槽，环槽内具有注浆孔，注浆棒的尾端与电锤连接。该方法包括注浆和回流等步骤。本发明便于变态混凝土自动化施工，提高了变态混凝土施工的效率，减少了变态混凝土施工工人的数量，节省了变态混凝土的注浆量。



1. 一种便携式变态混凝土智能高压注浆系统,包括通过管路连接的加浆桶、浆料泵和注浆棒,其特征在于:所述注浆棒上具有锥形的注浆头,所述注浆头上方具有环槽,所述环槽内开设注浆孔,所述注浆棒的尾端与电锤连接。

2. 根据权利要求1所述的便携式变态混凝土智能高压注浆系统,其特征在于:所述注浆孔外套设有橡皮环,所述橡皮环的顶部束紧于环槽内,所述橡皮环底部的环槽边缘为圆弧台阶,所述注浆头外套设有伸缩套管,所述伸缩套管的顶部与注浆棒固定连接。

3. 根据权利要求1所述的便携式变态混凝土智能高压注浆系统,其特征在于:所述浆料泵为柱塞泵,所述管路包括抽浆管、注浆管和回浆管,所述抽浆管连接加浆桶与柱塞泵的输入端,所述注浆管连接柱塞泵泵的输出端与注浆棒,所述回浆管连接注浆管与加浆桶。

4. 根据权利要求3所述的便携式变态混凝土智能高压注浆系统,其特征在于:所述注浆管上安装有电磁流量计,所述注浆管与回浆管上均安装有电磁阀。

5. 根据权利要求3所述的便携式变态混凝土智能高压注浆系统,其特征在于:所述柱塞泵连接到液压换向器,所述液压换向器连接到由调速电机驱动的油泵,所述油泵连接到油箱,所述柱塞泵、液压换向器、调速电机、油泵和油箱均安装于机架上,所述机架上具有吊耳。

6. 根据权利要求1-5之任一所述的便携式变态混凝土智能高压注浆系统,其特征在于:所述加浆桶内设有搅拌叶片。

7. 一种便携式变态混凝土智能高压注浆系统的注浆方法,其特征在于包括以下步骤:

1) 操作者利用电锤的击震力将注浆棒插入混凝土中,套设于注浆棒的注浆孔外侧的伸缩套管收缩;

2) 注浆泵向注浆棒泵送高压水泥浆液,通过注浆孔将水泥浆液分散在碾压混凝土内部;

3) 注浆管上的电磁流量计读取水泥浆液流量达到设定值后,打开回浆管上的电磁阀;

4) 操作者将注浆棒从混凝土中拔出,伸缩套管落下;

5) 关闭回浆管的电磁阀,返回步骤1)。

便携式变态混凝土智能高压注浆系统及注浆方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种变态混凝土施工设备，具体涉及一种便携式变态混凝土智能高压注浆系统及注浆方法。

背景技术

[0002] 变态混凝土是一种在已经摊铺的碾压混凝土中掺入一定比例灰浆振捣密实的混凝土，于1986年在中国首创并运用，它解决了异种混凝土之间结合不良以及常态混凝土对碾压混凝土施工干扰等问题，改进了快速筑坝的施工工艺。变态混凝土主要用于模板周边、止水、岸坡、廊道、孔洞等无法进行碾压的部位。

[0003] 经过20多年的不断发展，在大坝浇筑中变态混凝土的用量在混凝土总用量中所占比例越来越大。同时，变态混凝土施工注浆方式也在不断发展与改进，注浆从最初的不经计量、随意加浆阶段向需要精确计量加浆量、控制注浆均匀的阶段发展。一些科研机构已经对变态混凝土施工工艺、施工机械进行了相关研究，但仍存在一些问题，目前变态混凝土施工仍处于完全由人工作业的状态。而人工加浆主要存在三个方面的问题：一、加浆量不可控：目前现场普遍采用人工加浆方式进行表面铺浆，这种加浆方法只是把浆液倾倒在碾压混凝土表面，然后用振捣棒对铺过浆液的混凝土进行振捣。人工加浆的方式，加浆量和加浆范围也不可控，施工随意性较大，加浆量普遍偏高，既增加了施工成本，又不利于混凝土表面温控防裂；二、质量无法保证：目前现场普遍采用的加浆工艺粗糙，不能使浆液均匀。现场主要采用的加浆方式有“抽槽注浆”和“平铺加浆”两种，浆液渗透振捣的均匀性差，从而导致变态混凝土施工质量离散性大，质量缺陷难以避免；三、施工效率低下：目前现场普遍采用人工作业方式施工，且有工序间隔，人工作业工效低、成本高。

[0004] 经检索，中国专利文献CN10114881A公开了一种轻便式变态混凝土加浆计量装置，由三相交流电机带动浆料泵，泵机进料口经输浆管与加浆桶链接，利用振捣棒与外侧套管之间的间隙进行注浆，但该装置并不能完全实现高压均匀灌浆的目的。为了提高变态混凝土施工效率，保证施工质量，目前工程中迫切需要一种能实现变态混凝土自动化智能化注浆的设备，故开发一种便携式变态混凝土智能高压注浆系统。

发明内容

[0005] 发明目的：为了克服现有技术中存在的不足，本发明提供一种全新的便携式变态混凝土智能高压注浆系统，以达到便于变态混凝土自动化施工、提高变态混凝土施工的效率、减少变态混凝土施工工人的数量和节省变态混凝土注浆量的目的。

[0006] 技术方案：为解决上述技术问题，本发明提供的便携式变态混凝土智能高压注浆系统，包括通过管路连接的加浆桶、浆料泵和注浆棒，所述注浆棒上具有锥形的注浆头，所述注浆头上方具有环槽，所述环槽内开设注浆孔，所述注浆头的尾端与电锤连接。工人利用电锤的击震力将注浆棒插入混凝土中，浆料泵将高压水泥浆通过注浆管与注浆棒从注浆头注入碾压混凝土中，可减轻劳动强度。注浆头使用合金材料，保证注浆头硬度，在充满大骨

料的混凝土中插拔而不损坏。

作为优选，所述注浆孔外套设有橡皮环，所述橡皮环的顶部束紧于环槽内，所述橡皮环底部的环槽边缘为圆弧台阶，所述注浆头外套设有伸缩套管，所述伸缩套管的顶部与注浆棒固定连接。伸缩套管用于遮挡喷出的水泥浆液，注浆头插入混凝土中时套管收缩，注浆头拔出混凝土后套管自动落下。伸缩套管遮挡了出浆孔处喷出的水泥浆，浆液可顺套管内壁流下，留在混凝土表面，节省了水泥浆用量，同时也保证了施工人员不备浆液误喷。

[0007] 作为优选，所述浆料泵为柱塞泵，所述管路包括抽浆管、注浆管和回浆管，所述抽浆管连接加浆桶与柱塞泵的输入端，所述注浆管连接柱塞泵泵的输出端与注浆棒，所述回浆管连接注浆管与加浆桶。

[0008] 作为优选，所述注浆管上安装有电磁流量计，所述注浆管与回浆管上均安装有电磁阀。电磁流量计采用电池供电，可计录每次注浆流过注浆管的泥浆量，并控制回浆管阀门开关：当流过注浆管泥浆量达到设定值后，流量计输出开关信号到自制电路控制模块，电路控制模块控制打开回浆管电磁阀，浆液回流加浆桶停止注浆，5秒后注浆棒插入下一个需注浆部位后电路控制模块重新关闭回浆管电磁阀，浆液停止回流实现继续注浆。整个注浆作业完工后，施工人员可手动控制关闭智能注浆系统总电源，停止注浆。

[0009] 作为优选，所述加浆桶内设有搅拌叶片，由电机以一定转速带动搅拌叶片旋转，可以确保水泥浆液不沉淀。

[0010] 所述柱塞泵连接到液压换向器，所述液压换向器连接到由调速电机驱动的油泵，所述油泵连接到油箱，所述柱塞泵、液压换向器、调速电机、油泵和油箱均安装于机架上，所述机架上具有吊耳。保证设备在施工现场移动的便捷性。而且油箱、液压换向器与调速电机给柱塞泵提供液压动力，保证了泵送浆液压力与浆液流量可控。

[0011] 本发明同时提出上述系统的注浆方法，具体步骤如下：

- 1) 操作者利用电锤的击震力将注浆棒插入混凝土中，套设于注浆棒的注浆孔外侧的伸缩套管收缩；
- 2) 注浆泵向注浆棒泵送高压水泥浆液，通过注浆孔将水泥浆液分散在碾压混凝土内部；
- 3) 注浆管上的电磁流量计读取水泥浆液流量达到设定值后，打开回浆管上的电磁阀；
- 4) 操作者将注浆棒从混凝土中拔出，伸缩套管落下；
- 5) 关闭回浆管的电磁阀，返回步骤1)。

[0012] 上述便携式变态混凝土智能高压注浆系统中采用高压注浆方式注浆，由工人利用电锤的击震力将注浆棒插入混凝土中，注浆泵泵送高压水泥浆液，由于注浆棒出浆孔处水泥浆液压力可达 5MPa，保证水泥浆液能够均匀分散在碾压混凝土内部，提高变态混凝土加浆质量。注浆管，电磁流量计与注浆棒均可承受 10MPa 以上的泥浆压力。注浆头出浆孔外侧使用特殊改造橡皮环套紧，控制高压浆液喷射方向，保证浆液喷射分散、均匀且方向可控。

[0013] 有益效果：本发明为混凝土变态施工提供了一种方便的，可控制注浆量的施工设备，该设备现场施工效率高，节约水泥浆用量，注浆均匀，保证了变态混凝土注浆的施工效率与质量。

[0014] 除了上面所述的本发明解决的技术问题、构成技术方案的技术特征以及由这些技术方案的技术特征所带来的优点外，本发明的便携式变态混凝土智能高压注浆系统所能解

决的其他技术问题、技术方案中包含的其他技术特征以及这些技术特征带来的优点，将结合附图作出进一步详细的说明。

附图说明

- [0015] 图 1 是本发明实施例的结构示意图；
图 2 是图 1 中注浆棒的使用状态示意图；
图 3 是图 1 中注浆棒的使用状态示意图
图 4 是图 2 中伸缩套管的示意图；
图 5 是图 3 中伸缩套管的示意图；
图 6 是图 1 中注浆孔处暂停喷浆时的结构示意图；
图 7 是图 1 中注浆孔处注浆时的结构示意图。

具体实施方式

[0016] 实施例：如图 1 所示，本实施例的便携式变态混凝土智能高压注浆系统包括油箱 1、电机 2、油泵 3、压力调节旋钮 4、输油管 5、液压换向器 6、柱塞泵 7、浆液压力计 8、电磁流量计 9、注浆管 10、抽浆管 11、回浆管 12、加浆桶 13、电磁阀 14、电锤 15、注浆棒 16、注浆头 17 和注浆孔 18。上述各部件组成了便携式变态混凝土智能高压注浆系统主要的液压油供给系统、水泥浆液泵送系统和注浆系统。

[0017] 其中液压油供给系统主要包括：油箱 1、电机 2、油泵 3、压力调节旋钮 4、输油管 5、液压换向器 6 几个部分。电机 2 放置于油箱 1 下方节省设备空间，采用三相交流电供电的电机 2 带动油泵 3 运转，油泵 3 将油箱 1 中液压油通过输油管 5 送至液压换向器 6，液压换向器 6 给水泥浆液泵送系统提供动力，压力调节旋钮 4 置于油泵 3 上方，通过控制压力调节旋钮 4 可控制油压，从而控制泵送水泥浆液压力在 2 ~ 5Mpa 之间变化。

[0018] 水泥浆液泵送系统主要包括：柱塞泵 7、浆液压力计 8、流量计 9、注浆管 10、抽浆管 11、回浆管 12、加浆桶 13、电磁阀 14 等几个部分。水泥浆液由加工厂注入水泥加浆桶 13 中，加浆桶 13 的容积为 200L，并配有搅拌电机，电机带动搅拌轴旋转保证水泥浆液不沉淀。抽浆管 11 将水泥浆液从加浆桶 13 中抽出，由柱塞泵 7 推送至注浆管 10 中进行高压注浆。浆液压力计 8 与浆液流量计 9 分别用来测量浆液压力与浆液流量，当浆液流量达到设定值后，电磁阀 14 完成回浆控制动作，关闭注浆管 10，打开回浆管 12，保证注浆量可控。

[0019] 注浆系统主要包括：电锤 15、注浆棒 16、注浆头 17、注浆孔 18、伸缩套管等几个部分。注浆头 17 采用特制高压注浆头，形状为细长锥形结构，保证注浆棒易于插入混凝土中，为高 10cm，底部圆直径 5cm 的细长锥形。注浆棒 16 长度为 40cm，在注浆棒 16 距离注浆头 17 尖端 35cm 处与注浆管 10 相连，该长度设计保证电锤击震力可传达至注浆头出且能量损失较小，保证工人作业可插入混凝土中距离不超过 35cm。电锤 15 与注浆棒 16 相连，工人利用电锤 15 的激振力将注浆棒 16 插入混凝土。注浆头 17 上开有注浆孔，注浆孔 18 制作为开口向下，并将注浆孔 18 下方台阶打磨，保证向下喷浆。注浆孔 18 外包裹有橡皮环，高压浆液通过橡皮环作用均匀喷射出。

[0020] 如图 2 所示，伸缩套管 19 套在注浆棒外侧，上端与注浆棒 10 相连，下端超过出浆孔 18，上端直径 10cm，下端直径 7cm，分为 6 节，每节长 6cm，由不锈钢做成。当注浆棒插入

混凝土面 20 中时,伸缩套管 19 的下层套管套入上层套管之内,不影响注浆。

[0021] 如图 3 所示,当注浆棒从混凝土中拔出后,由于自重,下层套管自然落下,遮挡注浆孔处喷出水的泥浆液,为工人施工带来便利。伸缩套管 19 由六节半径依次减小的圆环相套组成,外侧大圆环下侧向内折,内层圆环上侧向外折,保证小环向上可收入大环内侧,但向下不会从大环中脱落。

[0022] 如图 4 所示,伸缩套管 19 收缩时,六节圆环全部套入最外侧大环内,形成收缩的套管。此时注浆棒插入混凝土面以下,可以正常注浆。

[0023] 如图 5 所示,伸缩套管 19 伸长时,在自重作用下,小圆环从大圆环内部落下,形成伸长的套管。此时注浆棒拔出混凝土面,伸缩套管 19 伸长并遮挡注浆孔,使得水泥浆液无法喷出。

[0024] 如图 6 所示,注浆头上具有束紧台 21、注浆孔 18 和圆弧台阶 23,橡皮环 22 的顶端与束紧台 21 紧密配合,在暂停喷浆时,橡皮环 22 的底端呈束紧状态。束紧台 21 位于注浆孔 18 的上方,橡皮环 22 经过特别设计,顶端的壁厚大于底端,从而使得顶端的张紧力也大于底端。橡皮环 22 顶端可以采用与紧束台 21 紧密套接的结构,也可以在顶部增加卡箍达到更好的固定效果,只要能够保证暂停喷浆时橡皮环 22 紧套在注浆孔 18 周围,没有浆液渗出。

[0025] 如图 7 所示,当喷浆时,高压水泥浆液 24 推动橡皮环 22 底端扩张,水泥浆液 24 沿扩张后的环形间隙向四周均匀喷出,形成喷浆时下端撑起橡皮环 22 的形式,此时注浆孔 18 下侧的圆弧台阶保证了水泥浆液 24 向下方均匀喷出,而不会反射向上,有利于浆液在混凝土中均匀分布。

[0026] 以上结合附图对本发明的实施方式做出详细说明,但本发明不局限于所描述的实施方式。对本领域的普通技术人员而言,在本发明的原理和技术思想的范围内,对这些实施方式进行实施方式进行多种变化、修改、替换和变形仍落入本发明的保护范围内。

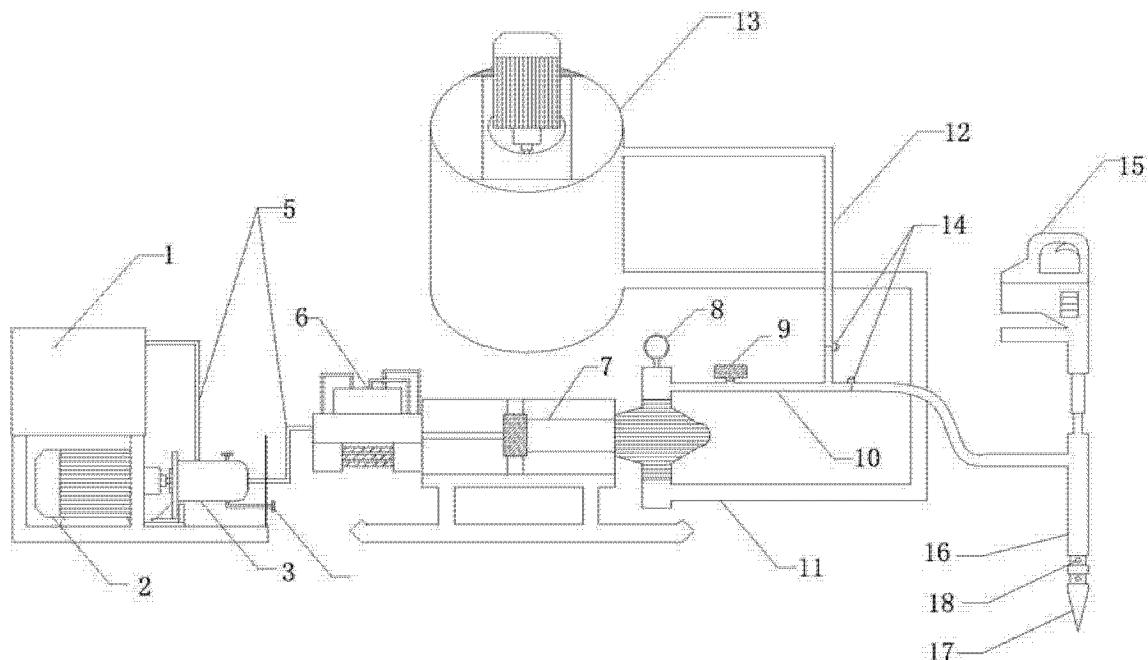


图 1

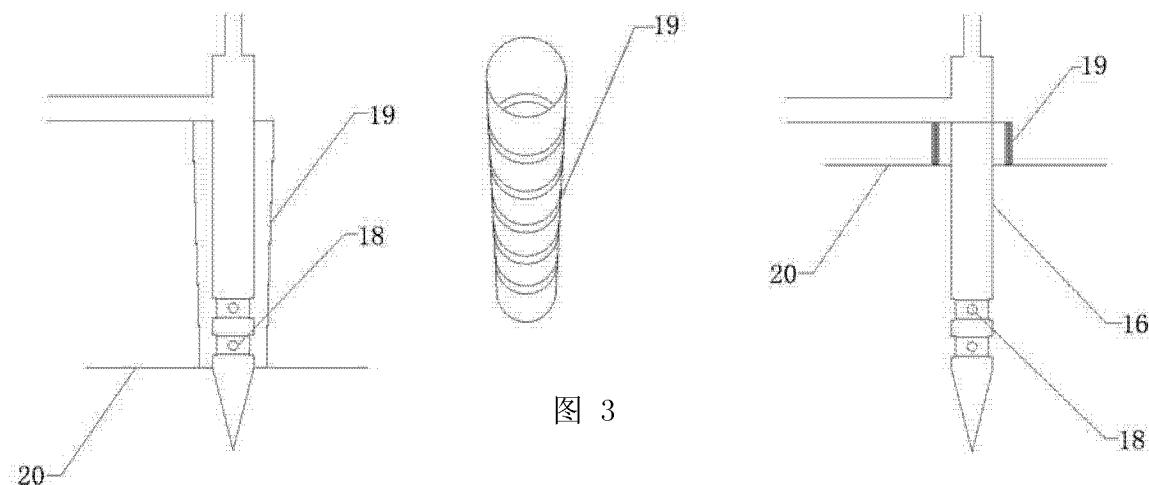


图 2

图 3

图 4

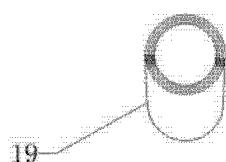


图 5

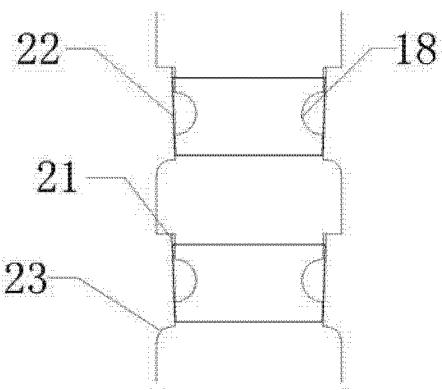


图 6

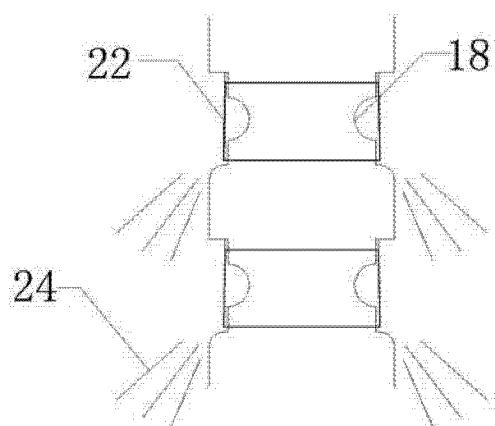


图 7