(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102635133 A
(43)申请公布日 2012.08.15

(21)申请号 201210123052.9

(22)申请日 2012.04.24

(71)申请人 中国水电顾问集团华东勘测设计研究院
地址 310014 浙江省杭州市下城区潮王路22号

(72)发明人 李胜兵 方杰 袁静 方晓红 周杰

(74)专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公司 33101
代理人 韩小燕

(51)Int.Cl.
E02F 3/47(2006.01)
E03F 9/00(2006.01)

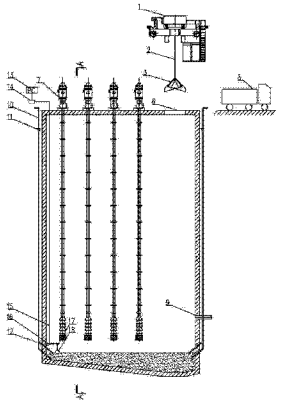
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54)发明名称

集水井清淤系统及其清淤方式

(57)摘要

本发明涉及一种集水井清淤系统及其清淤方式。本发明的目的是提供一种操作方便、耗能较少且效率高的集水井清淤系统及其清淤方式。本发明的技术方案是：集水井清淤系统，集水井内装设排水设施，该集水井靠近底部较低区域埋设含砂水流汇集管，其特征在于：集水井底板设置一定倾斜坡度，集水井上方、对应底板最低处安装抓斗式清淤装置；集水井底部设置泥沙密度和泥沙淤积高度测量系统和泥沙汇集高压冲洗系统。本发明适用于水电和水利工程，尤其适用于水电站地下厂房、坝体以及水垫塘内的集水井底部淤积物的清理，以及抽水泵站的集水井底部淤积物的清理，同样也适用于各引水工程的取水池以及污水处理厂的沉积池等区域。



CN 102635133 A

1. 一种集水井清淤系统，集水井（6）内装设排水设施（7），该集水井靠近底部较低区域埋设含砂水流汇集管（9），其特征在于：集水井底板设置一定倾斜坡度，集水井上方、对应底板最低处安装抓斗式清淤装置；集水井底部设置泥沙密度和泥沙淤积高度测量系统和泥沙汇集高压冲洗系统。

2. 根据权利要求 1 所述的集水井清淤系统，其特征在于：所述抓斗式清淤装置包括架于集水井（6）两侧墙壁上的起吊设备（1），在起吊设备的起吊绳索（2）装设用于清挖集水井内淤积物的抓斗（3）。

3. 根据权利要求 2 所述的集水井清淤系统，其特征在于：所述抓斗（3）侧部开设若干排水孔，排水孔内设置细孔钢丝网。

4. 根据权利要求 2 所述的集水井清淤系统，其特征在于：所述起吊设备（1）为桥机或电动葫芦。

5. 根据权利要求 2 所述的集水井清淤系统，其特征在于：所述泥沙密度和泥沙淤积高度测量系统具有测压传感器（17）、浮球（18）和固定支架（16），固定支架（16）设置在集水井（6）底部不同高程，固定支架上悬挂测压传感器（17），该测压传感器上挂设浮球（18）；测压传感器（17）经传输电缆（15）连接测泥浆密度二次仪表（14），该仪表连接控制室内的监控系统（13）。

6. 根据权利要求 5 所述的集水井清淤系统，其特征在于：所述泥沙汇集高压冲洗系统具有喷口朝向底板的射流喷嘴（12），该射流喷嘴经带有隔离阀门（11）的备用高压冲洗管（10）连接集水井（6）外的高压供水系统。

7. 一种采用如权利要求 6 所述集水井清淤系统进行清淤的方法，其特征在于：

a、首先含沙的地下厂房内渗漏水和机组渗漏水通过含沙水流汇集管（9）汇集到集水井（6）内；

b、根据设置在集水井（6）底部浮球（18）的受力情况，判断淤泥泥沙的密度，间接判断泥沙淤积的高度；当底部泥沙的密度大于事先设定的数值时，监控系统（13）进行报警，准备对集水井进行清理；

c、通过启动起吊设备（1）和抓斗（3），清挖集水井（6）底部淤积的泥沙，并装运至地面上翻斗车（8）内或者泵房内专门设置的淤积物收集箱，经过一段时间的沉积，排出淤积物内的渗漏水后，运至厂外；

d、在最底部的泥沙被抓斗清理完成后，启用设置在集水井（6）底部的备用高压冲洗管（10），将底板四周的泥沙冲至集水井的最底部，便于利用抓斗（3）彻底清理集水井底部的泥沙；

e、在清理完成以后，待水流恢复稳定以后，通过泥沙密度和泥沙淤积高度测量系统来测量底部淤积泥沙的密度，判断集水井（6）底部的泥沙是否被清理干净，如果泥沙密度未满足要求则返回步骤 c，直至泥沙密度满足要求。

8. 根据权利要求 7 所述的清淤方法，其特征在于：所述翻斗车（8）车厢留有排水孔，并设置有隔离阀。

集水井清淤系统及其清淤方式

技术领域

[0001] 本发明涉及一种集水井清淤系统及其清淤方式。适用于水电和水利工程，尤其适用于水电站地下厂房、坝体以及水垫塘内的集水井底部淤积物的清理，以及抽水泵站的集水井底部淤积物的清理，同样也适用于各引水工程的取水池以及污水处理厂的沉积池等区域。

背景技术

[0002] 水电站及泵站一般都设置有排出厂房和机组渗漏水的集水井，有些还设置有机组检修排水的集水井。施工期厂房四周的帷幕灌浆，可能导致大量的泥浆渗水进入集水井；同时电站在投入运行后，由于河道上游泥沙流失加剧，泥沙通过机组流道的渗漏水自流排至集水井。集水井内的泥沙日积月累，将影响集水井内的水泵正常运行，同时含沙浆水流导致排水泵磨损加剧，以致无法正常运行。

[0003] 当出现集水井淤积问题时，电厂或泵站经常采用的方式是人工清理，即清淤人员直接下井清挖，人工操作费工费时，效率不高，且在井下操作，影响人员健康。

[0004] 近年来，一些电厂和泵站，通过在集水井内设置高压水和压缩空气吹扫系统，并结合电站的渗漏和检修排水系统，设置了集水井污水抽排系统。即通过布置在集水井周围和底部的高压水管以及压缩空气管，引用高压水和压缩空气冲洗和吹扫集水井底部，使淤积在集水井底部的泥浆、沙子和水体一起循环运动，混合为一体，再由集水井内的污水排放设备单独排出厂外或者借用电站排水系统管路，排出厂外。污水排放系统的排放设备主要有潜水排污泵或者射流泵组成。此种清淤方式基本上可以解决集水井泥沙淤积的问题，但由于要投入高压水源和压缩空气，并且投入的污水排放系统，水泵扬程往往都比较高，需要耗费更多的能源。同时在集水井清淤时，正常的排水系统不能运行，搅浑的污水中携带有大量的泥沙会对排水泵和排水管路产生磨损。

[0005] 目前的水电站设计从更为安全的角度考虑，其排水管出口的位置都处于较高的位置，尤其对于规模比较大的电站或泵站，其集水井的容积和深度都较大，选择较大容量、高扬程的污水泵比较困难，甚至在某些情况下，选择不到合适的潜污泵。而电站里面某些区域的集水井如大坝和水垫塘内的集水井，由于距离有压水源和压缩空气气源都比较远，单独设置则比较困难，排水扬程也比较高，又选择不到合适型号的排污泵。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是：针对上述存在的问题，提供一种操作方便、省时省力、耗能较少且效率高的集水井清淤系统及其清淤方式，不借助电站的排水系统，避免排水管路的磨损。

[0007] 本发明所采用的技术方案是：一种集水井清淤系统，集水井内装设排水设施，该集水井靠近底部较低区域埋设含砂水流汇集管，其特征在于：集水井底板设置一定倾斜坡度，集水井上方、对应底板最低处安装抓斗式清淤装置；集水井底部设置泥沙密度和泥沙淤积

高度测量系统和泥沙汇集高压冲洗系统。

[0008] 所述抓斗式清淤装置包括架于集水井两侧墙壁上的起吊设备，在起吊设备的起吊绳索装设用于清挖集水井内淤积物的抓斗。

[0009] 所述抓斗侧部开设若干排水孔，排水孔内设置细孔钢丝网。

[0010] 所述起吊设备为桥机或电动葫芦。

[0011] 所述泥沙密度和泥沙淤积高度测量系统具有测压传感器、浮球和固定支架，固定支架设置在集水井底部不同高程，固定支架上悬挂测压传感器，该测压传感器上挂设浮球；测压传感器经传输电缆连接测泥浆密度二次仪表，该仪表连接控制室内的监控系统。

[0012] 所述泥沙汇集高压冲洗系统具有喷口朝向底板的射流喷嘴，该射流喷嘴经带有隔离阀门的备用高压冲洗管连接集水井外的高压供水系统。

[0013] 所述集水井清淤系统进行清淤的方法，其特征在于：

a、首先含沙的地下厂房内渗漏水和机组渗漏水通过含沙水流汇集管汇集到集水井内；

b、根据设置在集水井底部浮球的受力情况，判断淤泥泥沙的密度，间接判断泥沙淤积的高度；当底部泥沙的密度大于事先设定的数值时，监控系统进行报警，准备对集水井进行清理；

c、通过启动起吊设备和抓斗，清挖集水井底部淤积的泥沙，并装运至地面上翻斗车内或者泵房内专门设置的淤积物收集箱，经过一段时间的沉积，排出淤积物内的渗漏水后，运至厂外；

d、在最底部的泥沙被抓斗清理完成后，启用设置在集水井底部的备用高压冲洗管，将底板四周的泥沙冲至集水井的最底部，便于利用抓斗彻底清理集水井底部的泥沙；

e、在清理完成以后，待水流恢复稳定以后，通过泥沙密度和泥沙淤积高度测量系统来测量底部淤积泥沙的密度，判断集水井底部的泥沙是否被清理干净，如果泥沙密度未满足要求则返回步骤 c，直至泥沙密度满足要求。

[0014] 所述翻斗车车厢留有排水孔，并设置有隔离阀。

[0015] 本发明的有益效果是：与以往的集水井清淤方式相比较而言，此种清淤处理方式可以实现对集水井内淤积的泥沙深度进行监控和报警；所需要的设备和投入均较少；清淤设备操作简洁方便，可不定时操作，耗能也较小；泥沙清理不借助于电站的排水系统，可以避免排水管路的磨损；清淤方式适用范围广，清淤工作展开时，也不会影响到排水系统的正常使用；可以对沉积的泥沙进行专门运输和处理，避免对下游河道产生二次污染。

附图说明

[0016] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0017] 图 2 为图 1 的 A-A 剖视图。

具体实施方式

[0018] 如图 1、图 2 所示，本实施例为一种新型的集水井清淤系统，该系统中集水井 6 内装设排水设施 7，集水井底板做成适当的倾斜角度(即集水井底板有一区域较低，其余底板区域与此区域成一定角度倾斜，便于将集水井内的沉积物集中在此区域)，该集水井靠近底

部较低区域埋设含沙水流汇集管 9。在集水井上方、对应底板最低处安装抓斗式清淤装置。本实施例中在集水井底部还设置泥沙密度和泥沙淤积高度测量系统和泥沙汇集高压冲洗系统。

[0019] 本例中抓斗式清淤装置包括架设在集水井 6 上部两侧墙壁上的起吊设备 1，在起吊设备的起吊绳索 2 上装设用于清挖集水井内淤积物的抓斗 3。本实施例中起吊设备 1 可以借用检修排水设备的桥机，也可以结合抓斗的型式采用抓斗式专用起重机。根据现场检修作业和清淤所需要的桥机功能，也可以设计一种新型的桥式起重机，相当于吊钩式桥机和抓斗式桥机的结合体：即这种桥机由大车行走机构和两个小车行走以及起升机构组成，其中一个小车仅由一个起升电动机组成，吊绳上挂设有吊钩，可以完成泵房内排水设备的检修；另外一个小车由起升电动机和抓斗启闭电动机组成，可以完成抓斗的起升和启闭，完成集水井内的清淤任务。本例中所述抓斗 3 可以采用无线电遥控液压用抓斗和电动式抓斗，还可以结合抓斗式桥式起重机的特点，采用四绳抓斗。结合工作环境的特点，抓斗的侧部需要开设一定数量的排水孔，同时也需要在排水孔内设置钢丝网，便于拦截大量的泥沙随水流流出。抓斗的容积不宜过大，起吊容积宜控制在 0.5m^3 以内，起吊淤积物重量也宜控制在 0.5t 以内，便于通过集水井上方楼板设置的进人孔或者小的吊物孔。

[0020] 本实施例中所采用的泥沙密度和泥沙淤积高度测量系统具有测压传感器 17、浮球 18 和固定支架 16，固定支架 16 设置在集水井 6 底部不同高程，固定支架上悬挂测压传感器 17，该测压传感器上挂设浮球 18；测压传感器 17 经传输电缆 15 连接测泥浆密度二次仪表 14，该仪表连接控制室内的监控系统 13。

[0021] 泥沙密度和泥沙淤积高度测量系统利用不同水体和泥沙不同介质密度不同产生的浮力不同，来测量淤积泥沙的密度。在线监测集水井底部介质的密度，通过设置不同高程的浮球 18 和测压传感器 17，可以实时了解集水井井底泥沙淤积的高度。当监测到淤积物的密度一定程度上大于水体的密度时，泥沙密度和泥沙淤积高度测量系统可以进行报警，通知电厂检修人员对集水井底部淤积泥沙进行清理。

[0022] 该集水井清淤系统中泥沙汇集高压冲洗系统具有射流喷嘴 12，该射流喷嘴的喷口朝向地板，经备用高压冲洗管 10 连接集水井 6 外的高压供水系统，该备用高压冲洗管上设有隔离阀门 11。备用高压冲洗管 10 可以在集水井 6 底部淤积的泥沙不能完全自动滑落至集水井的最底部时，对四周的淤泥进行冲洗，使其迁移至集水井最低处。

[0023] 本实施例的清淤方法如下：

a、首先含沙的地下厂房内渗漏水和机组渗漏水通过含沙水流汇集管 9 汇集到集水井 6 内，由于渗漏水量小，同时集水井水流相对比较平稳，泥沙会不断沉积在集水井 6 较低处；

b、根据设置在集水井 6 底部浮球 18 的受力情况，判断淤泥泥沙的密度，间接判断泥沙淤积的高度。当泥浆和沙石沉积到一定高度时，即底部泥浆的密度大于事先设定的数值时，监控系统 13 进行报警，通知电厂检修人员对集水井进行清理；

c、通过启动起吊设备 1 和抓斗 3，清挖集水井 6 内淤积的泥沙，并装运至地面上翻斗车 8 内或者泵房内专门设置的淤积物收集箱，经过一段时间的沉积，排出淤积物内的渗漏水后，由专门的人员或者车辆运至厂外集中处理和堆放；

d、在最底部的泥沙被抓斗清理完成后，可以启用设置在集水井 6 底部的备用高压冲洗管 10，将底板四周的泥沙冲至集水井的最底部，便于利用抓斗 3 彻底清理集水井底部的泥

沙；

e、在清理完成以后，待水流恢复稳定以后，通过泥沙密度和泥沙淤积高度测量系统来测量底部淤积泥沙的密度，根据其测量数值的大小，判断集水井 6 底部的泥沙是否被清理干净，如泥沙密度未满足要求则返回步骤 c，直至泥沙密度满足要求。

[0024] 在该方法中所采用的翻斗车 8 宜为小型翻斗车，便于处于排水泵房室。翻斗车厢宜留有排水孔，并设置有隔离阀。在淤沙和淤泥内的积水排出完成以后，关闭隔离阀，才允许翻斗车将泥沙运出厂外，避免在运输过程中，污染交通运输通道。

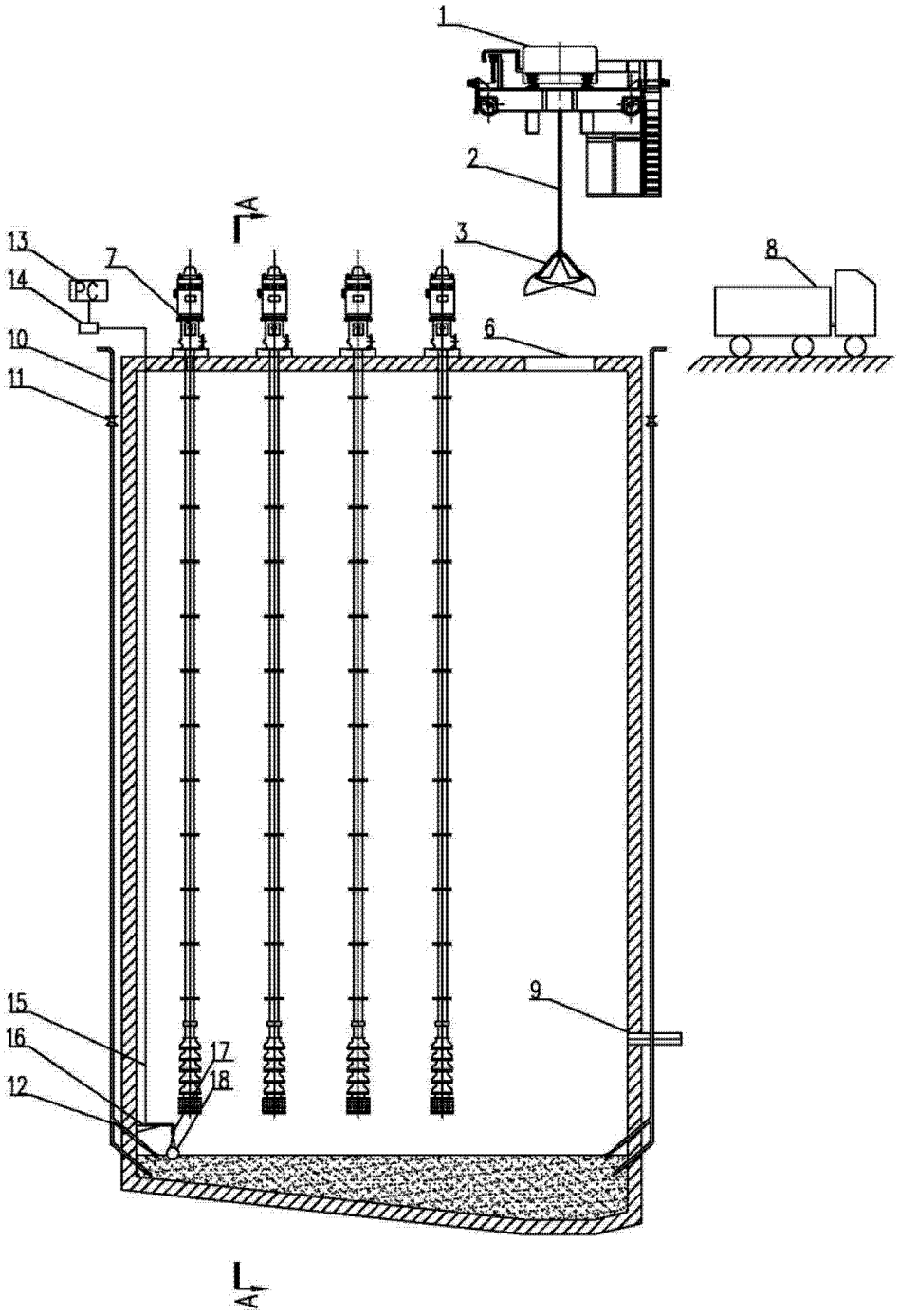


图 1

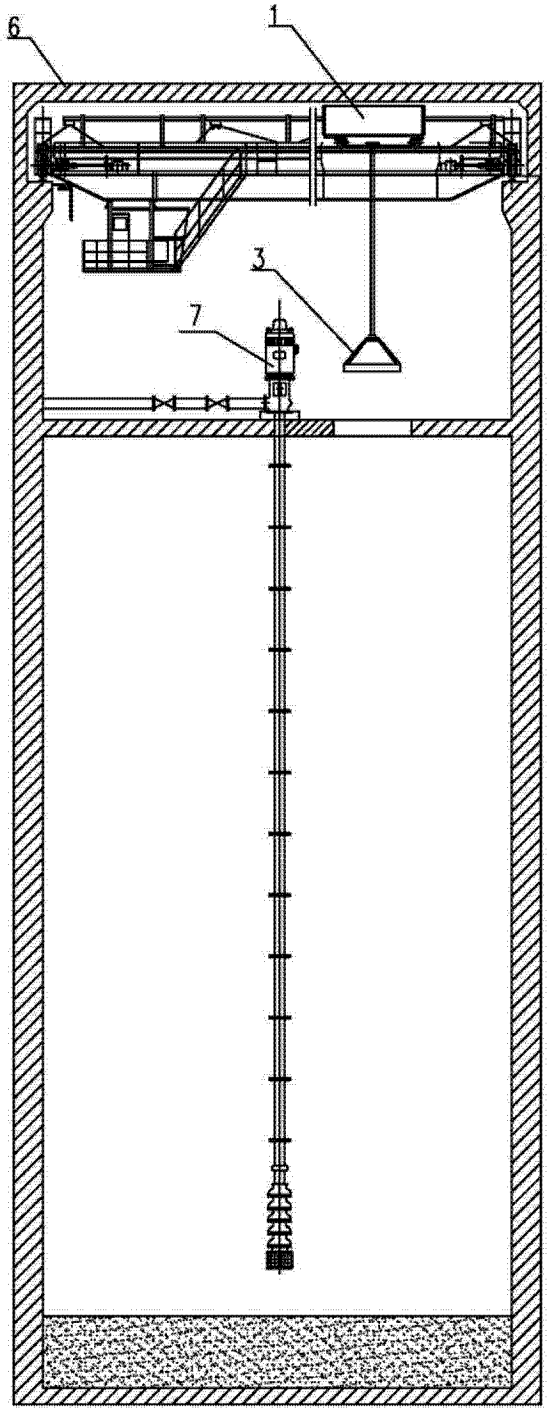


图 2