



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105951664 B

(45)授权公告日 2018.05.25

(21)申请号 201610550403.2

E02F 3/92(2006.01)

(22)申请日 2016.07.13

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105951664 A

CN 101372835 A, 2009.02.25,

CN 203461528 U, 2014.03.05,

CN 205742068 U, 2016.11.30,

WO 2013028076 A1, 2013.02.28,

(43)申请公布日 2016.09.21

(73)专利权人 长江水利委员会长江科学院

地址 430010 湖北省武汉市黄浦大街23号

审查员 罗翠

(72)发明人 杨文俊 曹慧群 李青云 魏国远

江耀祖 黄仁勇 李健 陈锦

(74)专利代理机构 武汉楚天专利事务所 42113

代理人 孔敏

(51)Int.Cl.

E02B 3/02(2006.01)

E02F 5/28(2006.01)

E02F 3/88(2006.01)

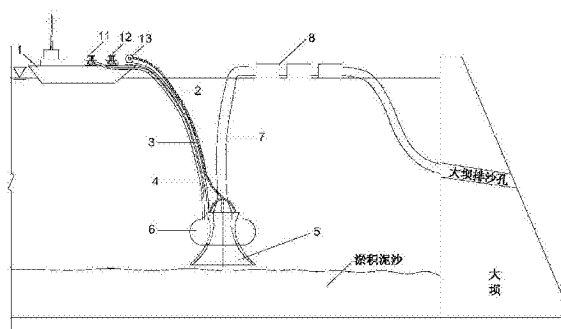
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种水库水下行走式吸排沙装置

(57)摘要

本发明提供一种水库水下行走式吸排沙装置,包括工作船、设于工作船上的水泵、气泵、卷扬机和定位系统、布置在水库底部淤积床面上的多孔吸沙盘。多孔吸沙盘上配置环形气腔,多孔吸沙盘上设有冲沙孔和吸沙孔,水泵通过充水管与冲沙孔连通,吸沙孔通过输沙管接入大坝排沙孔,气泵通过充气管与环形气腔连通,卷扬机通过牵引钢绳与多孔吸沙盘相连。该装置布置在水库库区,通过水泵给多孔吸沙盘的冲沙孔充高压水,冲散和扰动水库淤积泥沙,然后通过多孔吸沙盘的吸沙孔和输沙管抽吸高浓度水沙混合物,实现水库淤积泥沙的高效过坝,能够同时实现水库库底淤积泥沙的冲散、扰动和抽吸,易造成高浓度浑水,耗水量小,吸沙清淤效率高。



1. 一种水库水下行走式吸排沙装置,其特征在于:包括工作船(1)、设于工作船(1)上的水泵(11)、气泵(12)、卷扬机(13)和定位系统、布置在水库底部淤积床面上的多孔吸沙盘(5),多孔吸沙盘(5)上配置环形气腔(6),多孔吸沙盘(5)上设有冲沙孔(9)和吸沙孔(10),水泵(11)通过充水管(3)与冲沙孔(9)连通,吸沙孔(10)通过输沙管(7)接入大坝排沙孔,气泵(12)通过充气管(4)与环形气腔(6)连通,卷扬机(13)通过牵引钢绳(2)与多孔吸沙盘(5)相连,多孔吸沙盘(5)在工作船(1)的定位系统、卷扬机(13)与牵引钢绳(2)拖曳的共同作用下实现水库底部的水平方向移动,通过气泵(12)、充气管(4)给环形气腔(6)充排气,实现多孔吸沙盘(5)垂直方向的自由移动;水泵(11)用于给多孔吸沙盘(5)的冲沙孔(9)充高压水,冲散和扰动水库淤积泥沙,使之分散为高浓度水沙混合物,在大坝上下游水头差的动力下,多孔吸沙盘(5)的吸沙孔(10)和输沙管(7)抽吸高浓度水沙混合物,实现水库淤积泥沙的高效过坝;多孔吸沙盘(5)为近似倒漏斗形状,分为内外两层,内层主要实现吸沙,外层主要充高压水实现冲沙,盘底吸沙面均匀设置所述吸沙孔(10),四周的冲沙面设置所述冲沙孔(9);多孔吸沙盘(5)底盘的盘面直径不小于100cm且不大于200cm,缩窄段直径为不小于40cm且不大于80cm,高度为不小于80cm且不大于160cm。

2. 如权利要求1所述的水库水下行走式吸排沙装置,其特征在于:吸沙孔(10)的孔径不小于10cm且不大于20cm,冲沙孔(9)的孔径不小于3cm且不大于5cm。

3. 如权利要求1所述的水库水下行走式吸排沙装置,其特征在于:环形气腔(6)嵌在多孔吸沙盘(5)缩窄段的外部,材质为防水、耐高压、耐腐蚀的橡胶,其体积可通过工作船(1)上气泵(12)的吸气和排气改变。

4. 如权利要求1所述的水库水下行走式吸排沙装置,其特征在于:输沙管(7)上安装有浮筒(8)。

一种水库水下行走式吸排沙装置

技术领域

[0001] 本发明涉及水库泥沙的采集和处理领域,具体是一种水库水下行走式吸排沙装置。

背景技术

[0002] 水库是最重要的水利工程之一。据水利部统计,截至2008年全国已建成各类水库86353座,总库容6924亿 m^3 。水库大规模修建大大提高了河流的防洪能力,在供水、发电等方面发挥巨大效益,对人民的生产生活以及社会经济的发展具有十分重要的作用。水库在运行的同时,均不可避免的产生库区泥沙淤积和下游清水冲刷等问题。据1992年的调查资料,长江上游共建水库11931座,总库容205亿 m^3 ,每年淤积量和淤损率约1.4亿 m^3 和0.68%。水库淤积将减少库区的有效库容,直接影响水库防洪、发电功能正常发挥,更为突出的是水库供水功能的丧失将为粮食安全带来威胁,给农村人民带来巨大的经济损失。水库拦截泥沙后直接导致下游水流挟带的泥沙减少,下游河床出现冲刷,导致河岸坍塌、河床下切,并引发一系列问题,如导致原引水工程失效、影响航运、危及桥梁和堤防等涉河建筑物的安全,甚至危机居民生命及其财产等。针对水库泥沙问题,大部分水库通过排沙孔洞将水库淤积泥沙排至下游,该方法耗水量大,拉沙作用范围有限,且对水库的供水及发电效益有一定影响。一些湖泊型水库盲目建设拉沙洞,拉沙效果较差。此外,许多上世纪修建的水库并未设计建设排沙孔洞。

[0003] 机械清淤是实现水库淤积泥沙清除最有效方法之一,常见清淤机械设备有挖泥船和水力吸泥清淤系统等,其中挖泥船操作成本高,作业范围相对较小。关于虹吸式水力吸泥清淤,国内已开展相关研究,例如,授权公告号为CN103321179A、CN101372835A、CN1022639C、CN101644042A、CN85203938U等中国专利公开了利用大坝上下游水头差产生虹吸作用抽吸水库淤泥的装置,值得注意的是,目前多数关于水力吸泥清淤的发明未考虑水库淤泥固结的特点,以及山区水库较差的运输条件,存在以下问题及不足:(1)多数水力吸泥装置未考虑冲沙设备,实际操作过程中难以造成高浓度浑水,清淤效率较低;(2)少数装置考虑了耕犁头、耙轮钉齿等机械式绞沙设置,但该装置的添加导致整个吸头装置重量加大,对吸头移动的控制要求大大提高;(3)多数水力吸泥装置直接采用多套控制船与卷扬机控制吸头的水下吸头移动,整体结构相对笨重,不适宜运输条件较差的山区水库。

[0004] 当前,延长水库寿命、保证工程运行安全和水库各功能发挥,是目前水利工程维护的迫切需求。因此,有必要探索一种新型的、高效可行的泥沙过坝技术,实现河流泥沙的顺畅输送,以缓解库区泥沙淤积、减轻下游河道冲刷,同时为保持水库长期使用,持续发挥防洪、供水、发电功能提供技术支撑。

发明内容

[0005] 为解决现有水库淤积泥沙处理技术中存在的不足,本发明的目的在于提供一种水库水下行走式吸排沙装置,该装置布置在水库库区,可对库底泥沙冲散、扰动和抽吸,并实

现泥沙过坝,有效清除水库淤积泥沙。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0007] 一种水库水下行走式吸排沙装置,包括工作船、设于工作船上的水泵、气泵、卷扬机和定位系统、布置在水库底部淤积床面上的多孔吸沙盘,多孔吸沙盘上配置环形气腔,多孔吸沙盘上设有冲沙孔和吸沙孔,水泵通过充水管与冲沙孔连通,吸沙孔通过输沙管接入大坝排沙孔,气泵通过充气管与环形气腔连通,卷扬机通过牵引钢绳与多孔吸沙盘相连,多孔吸沙盘在工作船的定位系统、卷扬机与牵引钢绳拖曳的共同作用下实现水库底部的水平方向移动,通过气泵、充气管给环形气腔充排气,实现多孔吸沙盘垂直方向的自由移动。

[0008] 进一步的,水泵用于给多孔吸沙盘的冲沙孔充高压水,冲散和扰动水库淤积泥沙,使之分散为高浓度水沙混合物,在大坝上下游水头差的动力下,多孔吸沙盘的吸沙孔和输沙管抽吸高浓度水沙混合物,实现水库淤积泥沙的高效过坝。

[0009] 进一步的,多孔吸沙盘为近似倒漏斗形状,分为内外两层,内层主要实现吸沙,外层主要充高压水实现冲沙,盘底吸沙面均匀设置所述吸沙孔,四周的冲沙面设置所述冲沙孔。

[0010] 进一步的,多孔吸沙盘底盘的盘面直径不小于100cm且不大于200cm,缩窄段直径为不小于40cm且不大于80cm,高度为不小于80cm且不大于160cm。

[0011] 进一步的,吸沙孔的孔径不小于10cm且不大于20cm,冲沙孔的孔径不小于3cm且不大于5cm。

[0012] 进一步的,环形气腔嵌在多孔吸沙盘缩窄段的外部,材质为防水、耐高压、耐腐蚀的橡胶,其体积可通过工作船上气泵的吸气和排气改变。

[0013] 进一步的,输沙管上安装有浮筒。

[0014] 本发明的有益效果和优点在于:

[0015] 1.本装置吸沙盘上同时设置吸沙孔和冲沙孔,能够同时实现水库库底淤积泥沙的冲散、扰动和抽吸,易造成高浓度浑水,耗水量小,吸沙清淤效率高。

[0016] 2.本装置吸沙盘上配有橡胶气腔,可简单实现深水河底吸沙盘垂直方向的自由移动,同时配合水面工作船的水平方向拖曳,实现吸沙盘的“水下行走”,有效扩大装置的空间作业面,且能耗小,易施工。

[0017] 3.本装置充分考虑水库大坝特性,巧妙利用大坝上下游水头差提供泥沙抽吸和输送的动力,节约能源,成本低,提高了装置的实用性。

附图说明

[0018] 图1为本发明水库水下行走式吸排沙装置的整体正立面剖视结构示意图;

[0019] 图2是本发明中吸沙盘的正立面剖视细部结构图;

[0020] 图3是本发明中吸沙盘盘底的吸沙孔与冲沙孔布置图。

[0021] 图中:1—工作船,2—牵引钢绳,3—充水管,4—充气管,5—多孔吸沙盘,6—环形气腔,7—输沙管,8—浮筒,9—冲沙孔,10—吸沙孔,11—水泵,12—气泵,13—卷扬机。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本发明中的附图,对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0023] 请参考图1,本发明水库水下行走式吸排沙装置包括工作船1、牵引钢绳2、充水管3、充气管4、多孔吸沙盘5、环形气腔6、输沙管7、浮筒8。

[0024] 工作船1置于水库的水面上,工作船1上设有水泵11、气泵12、卷扬机13和定位系统。多孔吸沙盘5布置在水库底部淤积床面上,如图2和图3所示,多孔吸沙盘5为近似倒漏斗形状,底盘的盘面直径不小于100cm且不大于200cm,缩窄段直径为不小于40cm且不大于80cm,高度为不小于80cm且不大于160cm。多孔吸沙盘5分为内外2层,内层主要实现吸沙,其中缩窄段直径为不小于30cm且不大于60cm,扩宽段直径为不小于90cm且不大于180cm,外层主要充高压水实现冲沙。多孔吸沙盘5盘底吸沙面均匀设有吸沙孔10,孔径不小于10cm且不大于20cm,四周的冲沙面设有冲沙孔9,孔径不小于3cm且不大于5cm。

[0025] 工作船1上的水泵11与充水管3的一端连接,充水管3的另一端与冲沙孔9连通;输沙管7的一端与多孔吸沙盘5的吸沙孔10连通,另一端接入大坝排沙孔,输沙管7上可设置浮筒8。输沙管8材质可为防水、耐高压的高密度聚乙烯,管径为不小于40cm且不大于80cm。浮筒8布置在水面上,嵌在水面输沙管7上,材质为泡沫。通过水泵11给多孔吸沙盘5的冲沙孔9充高压水,冲散和扰动水库淤积泥沙,使之分散为高浓度水沙混合物,然后在大坝上下游水头差的动力下,通过多孔吸沙盘5的吸沙孔10和输沙管7抽吸高浓度水沙混合物,实现水库淤积泥沙的高效过坝。

[0026] 多孔吸沙盘5材质为钢。环形气腔6嵌在多孔吸沙盘5缩窄段的外部,外直径与多孔吸沙盘5底盘的盘面直径相同,高度为不小于40cm且不大于80cm。环形气腔6材质为防水、耐高压、耐腐蚀的橡胶,作船1上的气泵12与充气管4的一端连通,另一端与环形气腔6连通,环形气腔6的体积可通过工作船1上气泵12的吸气和排气改变。

[0027] 工作船1上的卷扬机13通过牵引钢绳2与多孔吸沙盘5连接,多孔吸沙盘5在工作船1的定位系统、卷扬机13与牵引钢绳2拖曳的共同作用下实现水库底部的水平方向移动,此外通过气泵12、充气管4给环形气腔6充排气,实现多孔吸沙盘5垂直方向的自由移动,共同作用以实现多孔吸沙盘5在水库底部的往返行走,从而保证本装置的抽吸沙作业面覆盖整个水库库底,切实实现水库库底淤积泥沙的清除。

[0028] 所述的充水管3和充气管4,与牵引钢绳2并行布置。充水管3和充气管4材质均为防水、耐高压的高密度聚乙烯,管径为不小于10cm且不大于20cm。牵引钢绳2材质为钢。

[0029] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何属于本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

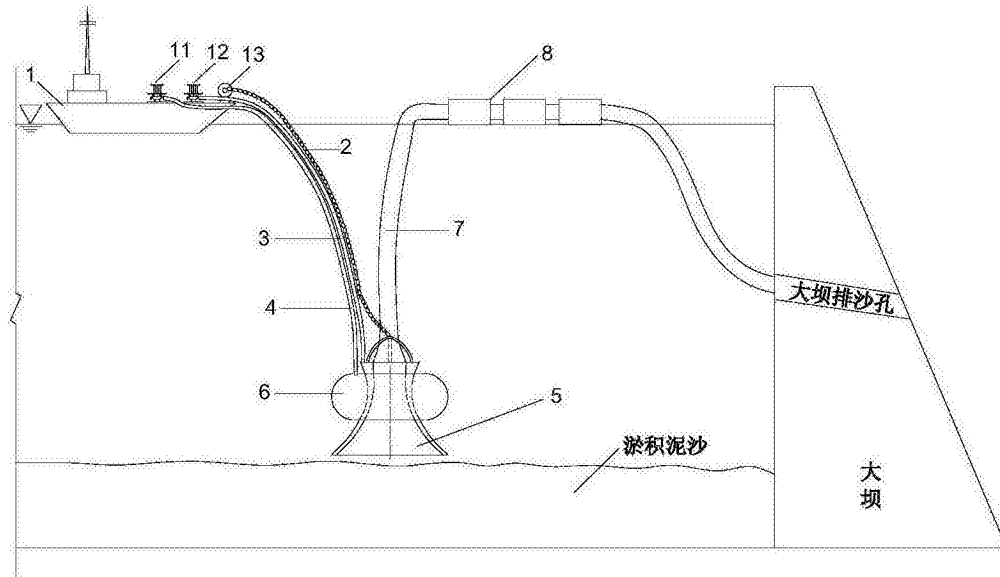


图1

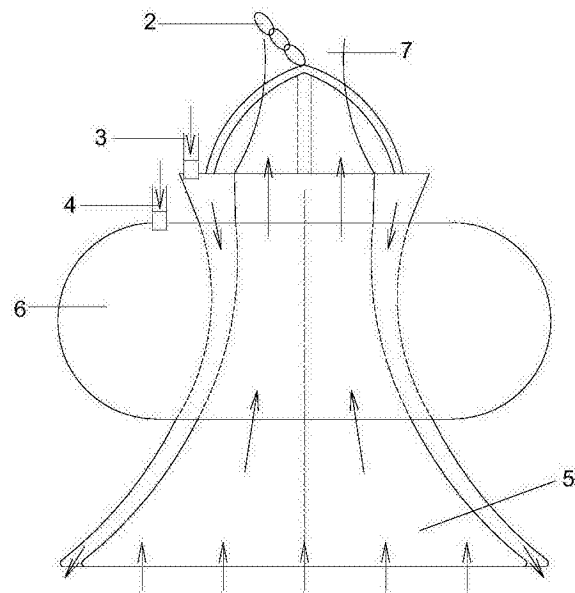


图2

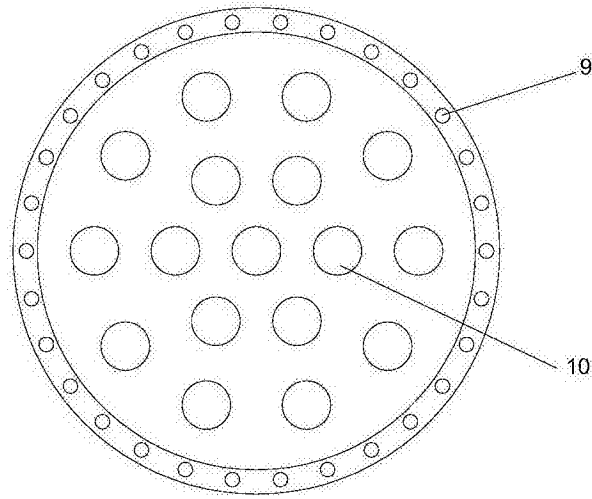


图3