



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109555087 A

(43)申请公布日 2019.04.02

(21)申请号 201910008195.7

E02B 8/06(2006.01)

(22)申请日 2019.01.04

(71)申请人 长江勘测规划设计研究有限责任公司

地址 430010 湖北省武汉市解放大道1863号

(72)发明人 翁永红 王英奎 曹去修 胡清义 郭艳阳 夏传星 黄元 周华 江义兰 王占军

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104

代理人 陈家安

(51)Int.Cl.

E02B 7/10(2006.01)

E02B 8/00(2006.01)

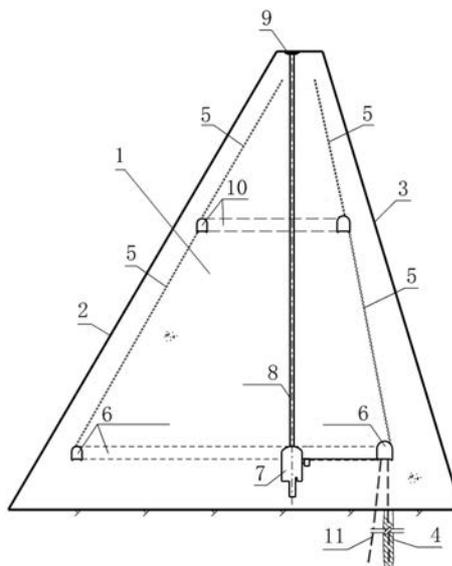
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

运行期不抽排检修期临时抽排的二道坝结构及其运用方法

(57)摘要

本发明涉及水利水电工程泄洪消能设计领域,公开了一种运行期不抽排检修期临时抽排的二道坝结构,包括二道坝坝体,二道坝坝体的上游坝面和下游坝面均从上至下开设有若干个排水孔,二道坝坝体内底部设有水平的基础排水廊道,排水孔均与基础排水廊道连通,二道坝坝体内位于基础排水廊道下方设有集水井,集水井与基础排水廊道连通,集水井与二道坝坝体顶部之间设有竖直的抽水井,抽水井顶部出口位置设有安装水泵底座的预留坑。本发明还公开了一种运行期不抽排检修期临时抽排的二道坝结构的运用方法。本发明运行期不抽排检修期临时抽排的二道坝结构及其运用方法,仅检修期进行临时抽排,运行费用大大降低,维护管理方便。



1. 一种运行期不抽排检修期临时抽排的二道坝结构,包括位于水垫塘末端的二道坝坝体(1),所述二道坝坝体(1)为混凝土重力坝,其特征在于:所述二道坝坝体(1)的上游坝面(2)和下游坝面(3)均从上至下开设有若干个排水孔(5),所述二道坝坝体(1)内底部设有水平的基础排水廊道(6),所述排水孔(5)均与所述基础排水廊道(6)连通,所述二道坝坝体(1)内位于所述基础排水廊道(6)下方设有集水井(7),所述集水井(7)与所述基础排水廊道(6)连通,所述集水井(7)与所述二道坝坝体(1)顶部之间设有竖直的抽水井(8),所述抽水井(8)顶部出口位置设有安装水泵底座的预留坑(9)。

2. 根据权利要求1所述运行期不抽排检修期临时抽排的二道坝结构,其特征在于:所述二道坝坝体(1)内从上至下还设有若干个水平的交通排水廊道(10),所述交通排水廊道(10)均与所述基础排水廊道(6)连通,每个所述交通排水廊道(10)上方的排水孔(5)均与该交通排水廊道(10)连通。

3. 根据权利要求1或2所述运行期不抽排检修期临时抽排的二道坝结构,其特征在于:所述抽水井(8)顶部出口通过可拆卸的高强度钢板封闭。

4. 根据权利要求3所述运行期不抽排检修期临时抽排的二道坝结构,其特征在于:所述抽水井(8)的直径大于80cm。

5. 根据权利要求4所述运行期不抽排检修期临时抽排的二道坝结构,其特征在于:所述基础排水廊道(6)下方连有设在所述二道坝坝体(1)底部的坝基排水孔(11)。

6. 根据权利要求5所述运行期不抽排检修期临时抽排的二道坝结构,其特征在于:所述坝基排水孔(11)下游侧设有防渗帷幕(4)。

7. 一种权利要求4或5或6所述运行期不抽排检修期临时抽排的二道坝结构的运用方法,其特征在于:在正常运行期,所述抽水井(8)顶部出口通过可拆卸的高强度钢板封闭;在所述水垫塘检修开始前,所述水垫塘内开始抽水,当所述二道坝坝体(1)的坝顶露出水面后,拆除封闭所述抽水井(8)顶部出口的高强度钢板,在所述预留坑(9)安装水泵底座,将抽水水泵沿所述抽水井(8)下沉至所述集水井(7)内,形成抽排系统,对所述二道坝坝体(1)坝内的渗水进行抽排;在所述水垫塘检修期间,所述水垫塘内水体抽干,所述抽水水泵对所述二道坝坝体(1)内的渗水进行抽排;所述水垫塘检修完成后,将所述水垫塘内充水,在所述二道坝坝体(1)的坝顶沉入水面之前,取出所述集水井(7)内的抽水水泵,拆除所述水泵底座,并通过所述高强度钢板将所述抽水井(1)顶部出口封闭。

运行期不抽排检修期临时抽排的二道坝结构及其运用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水利水电工程泄洪消能设计领域,具体涉及一种运行期不抽排检修期临时抽排的二道坝结构及其运用方法。

背景技术

[0002] 随着我国西南地区大型水利水电工程的建设,“高水头、大流量、窄河谷”等工程特点更显突出,泄洪消能安全是工程中研究的重点。在现有高拱坝工程泄洪消能设计中,坝身几乎全部采用了挑跌流的泄洪消能方式,这种消能方式具有工程结构简单、工期短及对泄流量、尾水深度变化适应性强的特点。由于高拱坝工程泄洪功率巨大,为避免泄洪水流对下游河道造成严重冲刷,保障泄洪安全,坝后需要设置水垫塘进行消能,并在水垫塘末端设置二道坝以雍高水位,从而保证水垫塘内有足够的消能水体和水垫深度。

[0003] 现有高拱坝工程中,二道坝绝大部分采用混凝土重力坝型式,并且在坝体内设置了永久封闭抽排系统:坝体内设置两排或多排水平廊道,廊道之间靠近上下游坝面部位布置坝体排水孔,底部廊道内设坝基排水孔;底部布置集水井和泵房,并安装永久抽水水泵。在运行期,坝内渗水通过坝体排水孔和廊道汇集到底部集水井内,通过水泵排出。封闭抽排式二道坝可以有效排出坝内渗水,降低坝体内渗透压力及坝基扬压力,提高二道坝的稳定性。但封闭抽排式二道坝结构在正常运行期需持续抽排,长期运行维护,工程投资及运营成本较大。

[0004] 一般来讲,在水垫塘末端设置二道坝的主要作用包括:①雍高水垫塘内水位;②拦挡下游河道砂石回淤至水垫塘内避免造成磨蚀;③在水垫塘检修期拦挡下游水体为水垫塘提供干地检修条件,因此二道坝的主要运用条件包括如下两种情况:

[0005] (1) 正常运行期

[0006] 在正常运行期泄洪过程中,二道坝整体淹没于水下,下泄水流翻越二道坝坝顶流向下流,二道坝上下游基本无水头差或水头差很小。此时,二道坝内即使无抽排措施,靠其自重完全可满足稳定要求。因此,在正常运行期二道坝内的抽排系统是没有必要的。

[0007] (2) 水垫塘检修期

[0008] 在坝后水垫塘检修期间,二道坝需拦挡下游水体,为水垫塘提供干地检修条件,将受到下游水压力及淤沙压力作用,其受力条件与一般重力坝基本一致。为满足二道坝的稳定及应力要求,需要在坝体内设置抽排措施并进行抽排,以降低建基面及坝体内的渗透压力。

[0009] 上述分析可知,二道坝仅在水垫塘检修期间存在抽排的必要性,运行期抽排是完全没有必要的。现有封闭抽排式二道坝结构在正常运行期需持续抽排,长期运行维护,运营成本较高,且运行维护管理复杂。

发明内容

[0010] 本发明的目的就是针对上述技术的不足,提供一种运行期不抽排检修期临时抽排

的二道坝结构及其运用方法,仅检修期进行临时抽排,运行费用大大降低,维护管理方便。

[0011] 为实现上述目的,本发明所设计的运行期不抽排检修期临时抽排的二道坝结构,包括位于水垫塘末端的二道坝坝体,所述二道坝坝体为混凝土重力坝,所述二道坝坝体的上游坝面和下游坝面均从上至下开设有若干个排水孔,所述二道坝坝体内底部设有水平的基础排水廊道,所述排水孔均与所述基础排水廊道连通,所述二道坝坝体内位于所述基础排水廊道下方设有集水井,所述集水井与所述基础排水廊道连通,所述二道坝坝体的渗水可汇流至所述集水井,所述集水井与所述二道坝坝体顶部之间设有竖直的抽水井,所述抽水井顶部出口位置设有安装水泵底座的预留坑。

[0012] 优选地,所述二道坝坝体内从上至下还设有若干个水平的交通排水廊道,所述交通排水廊道均与所述基础排水廊道连通,每个所述交通排水廊道上方的排水孔均与该交通排水廊道连通,通过所述交通排水廊道便于所述二道坝坝体内的渗水更好地汇入所述集水井。

[0013] 优选地,所述抽水井顶部出口通过可拆卸的高强度钢板封闭,在正常运行期利用所述高强度钢板封闭所述抽水井顶部出口,以避免水流中泥沙进入所述抽水井内,在所述水垫塘检修期拆除所述高强度钢板,便于安装所述水泵底座。

[0014] 优选地,所述抽水井的直径大于80cm,满足抽水水泵下沉至所述集水井的要求。

[0015] 优选地,所述基础排水廊道下方连有设在所述二道坝坝体底部的坝基排水孔,使所述二道坝坝体下方的渗水汇入所述基础排水廊道。

[0016] 优选地,所述坝基排水孔下游侧设有防渗帷幕,减少所述二道坝坝体下方的渗水量。

[0017] 一种运行期不抽排检修期临时抽排的二道坝结构的运用方法,在正常运行期,所述抽水井顶部出口通过可拆卸的高强度钢板封闭;在所述水垫塘检修开始前,所述水垫塘内开始抽水,当所述二道坝坝体的坝顶露出水面后,拆除封闭所述抽水井顶部出口的高强度钢板,在所述预留坑安装水泵底座,将抽水水泵沿所述抽水井下沉至所述集水井内,形成抽排系统,对所述二道坝坝体内的渗水进行抽排;在所述水垫塘检修期间,所述水垫塘内水体抽干,所述抽水水泵对所述二道坝坝体坝内的渗水进行抽排;所述水垫塘检修完成后,将所述水垫塘内充水,在所述二道坝坝体的坝顶沉入水面之前,取出所述集水井内的抽水水泵,拆除所述水泵底座,并通过所述高强度钢板将所述抽水井顶部出口封闭。

[0018] 本发明与现有技术相比,具有以下优点:

[0019] 1、在正常运行期,二道坝坝体内无抽排,运行管理方便,节省了抽排运行费用;

[0020] 2、在正常运行期,二道坝坝体内无抽水水泵等机电设备,极大方便了二道坝坝体的运行维护管理,并且避免了机电设备老化、漏电等产生的安全风险;

[0021] 3、在水垫塘检修期,通过安装抽水水泵形成抽排系统,可满足水垫塘内干地检修条件,二道坝坝体稳定有保障;

[0022] 4、由于二道坝坝体内无永久抽排系统,二道坝坝体内电气设备、通风照明、消防、供电等设计可极大简化,结构相对简单,设计难度及施工难度均相对较低。

附图说明

[0023] 图1为本发明运行期不抽排检修期临时抽排的二道坝结构的结构示意图。

[0024] 图中各部件标号如下：

[0025] 二道坝坝体1、上游坝面2、下游坝面3、防渗帷幕4、排水孔5、基础排水廊道6、集水井7、抽水井8、预留坑9、交通排水廊道10、坝基排水孔11。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0027] 如图1所示,以乌东德工程为例,本发明运行期不抽排检修期临时抽排的二道坝结构,包括位于水垫塘末端的二道坝坝体1,二道坝坝体1为混凝土重力坝,二道坝坝体1的上游坝面2和下游坝面3均从上至下开设有若干个排水孔5,二道坝坝体1内底部设有水平的基础排水廊道6,二道坝坝体1内还设有以个水平的交通排水廊道10,交通排水廊道10与基础排水廊道6连通,交通排水廊道10上方的排水孔5均与该交通排水廊道10连通,交通排水廊道10下方的排水孔5与基础排水廊道6连通,基础排水廊道6下方连有设在二道坝坝体1底部的坝基排水孔11,坝基排水孔11下游侧设有防渗帷幕4,二道坝坝体1内位于基础排水廊道6下方设有集水井7,集水井7与基础排水廊道6连通,集水井7与二道坝坝体1顶部之间设有竖直的抽水井8,抽水井8的直径为80cm,抽水井8顶部出口位置设有安装水泵底座的预留坑9,抽水井8顶部出口通过可拆卸的高强度钢板封闭。

[0028] 一种运行期不抽排检修期临时抽排的二道坝结构的运用方法,在正常运行期,二道坝坝体1上下游水位基本相同,二道坝坝体1内无任何机电设备,抽水井8顶部出口通过可拆卸的高强度钢板封闭,以避免水流中泥沙进入抽水井8内,二道坝坝体1内无抽排;在水垫塘检修开始前,水垫塘内开始抽水,二道坝坝体1上下游水位基本相同,当二道坝坝体1的坝顶露出水面后,拆除封闭抽水井8顶部出口的高强度钢板,在预留坑9安装水泵底座,将抽水水泵沿抽水井8下沉至集水井7内,形成抽排系统,对二道坝坝体1坝内的渗水进行抽排;在水垫塘检修期间,水垫塘内水体抽干,二道坝坝体1需拦挡下游水体,为水垫塘提供干地检修条件,二道坝坝体1将受到下游水压力及淤沙压力作用,抽水水泵对二道坝坝体1内的渗水进行抽排,确保二道坝坝体1稳定;水垫塘检修完成后,将水垫塘内充水,二道坝坝体1上下游水位基本相同,在二道坝坝体1的坝顶沉入水面之前,取出集水井7内的抽水水泵,拆除水泵底座,并通过高强度钢板将抽水井1顶部出口封闭。

[0029] 经测算,乌东德工程,本实施例二道坝结构每年可节省运行期抽排费用约100万。

[0030] 本发明运行期不抽排检修期临时抽排的二道坝结构及其运用方法,在正常运行期,二道坝坝体1内无抽排,运行管理方便,节省了抽排运行费用;且二道坝坝体1内无抽水水泵等机电设备,极大方便了二道坝坝体1的运行维护管理,并且避免了机电设备老化、漏电等产生的安全风险;在水垫塘检修期,通过安装抽水水泵形成抽排系统,可满足水垫塘内干地检修条件,二道坝坝体1稳定有保障;另外,由于二道坝坝体1内无永久抽排系统,二道坝坝体1内电气设备、通风照明、消防、供电等设计可极大简化,结构相对简单,设计难度及施工难度均相对较低。

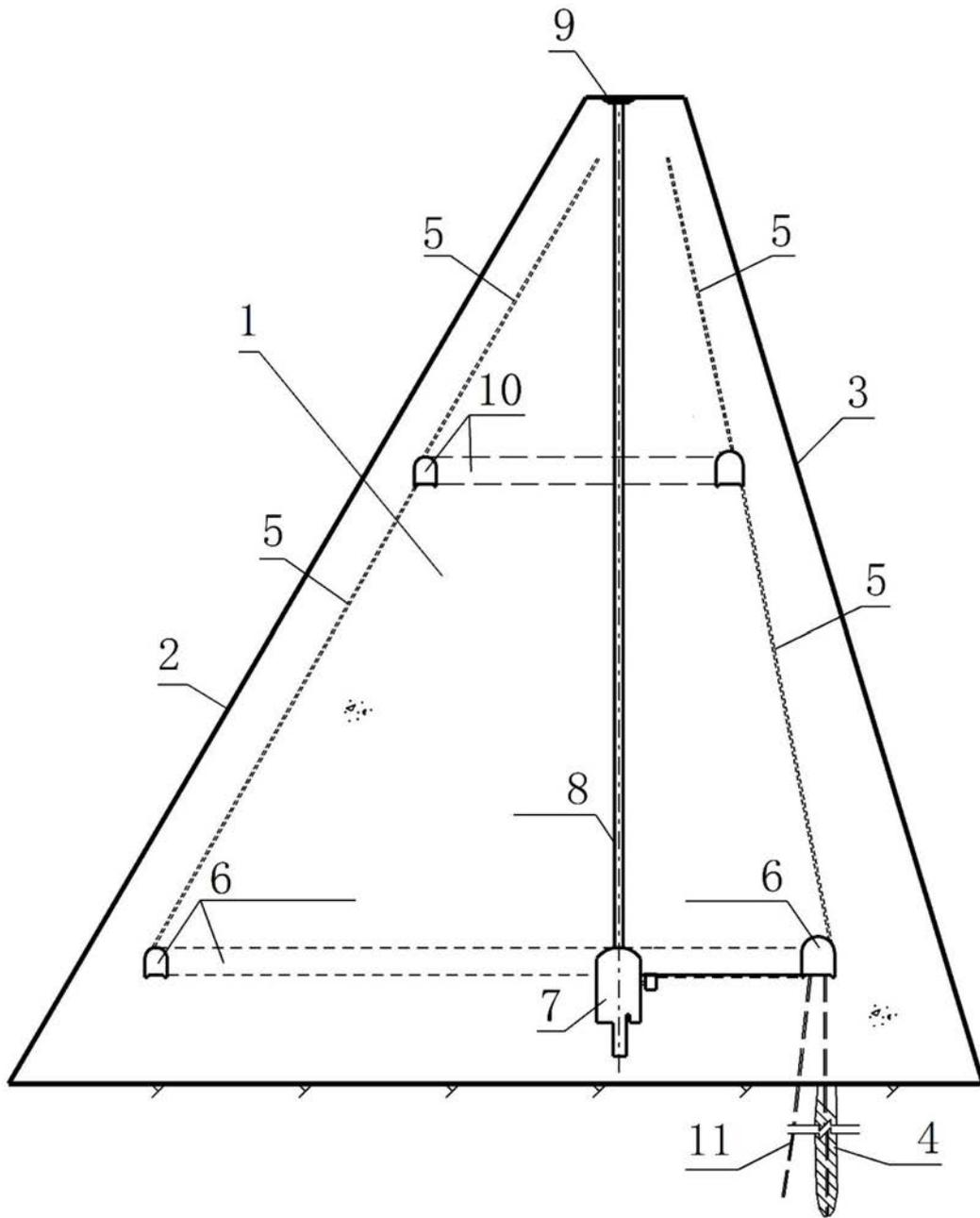


图1