



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109267549 A

(43)申请公布日 2019.01.25

(21)申请号 201811197396.8

(22)申请日 2018.10.15

(71)申请人 中国电建集团贵阳勘测设计研究院
有限公司

地址 550081 贵州省贵阳市观山湖区兴黔
路16号

(72)发明人 文浩 向贤镜 严成斌 陈琰
杨曼

(74)专利代理机构 贵阳睿腾知识产权代理有限
公司 52114

代理人 谷庆红

(51)Int.Cl.

E02B 9/02(2006.01)

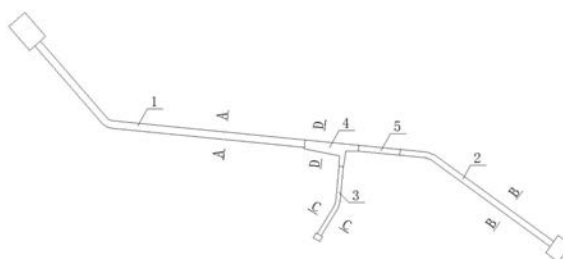
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种引水隧洞结构

(57)摘要

本发明提供了一种引水隧洞结构,包括无压洞、有压洞、泄水洞;无压洞通过调节池与有压洞连接,泄水洞与调节池的连接,所述调节池的下游设有斜井,斜井与有压洞连接;所述调节池包括上游渐变段、下游渐变段、侧面渐变段和中间段,中间段的一端与上游渐变段连接,另一端与下游渐变段连接,中间段的一侧与侧面渐变段连接;所述上游渐变段的一端与无压洞的洞末平顺连接,下游渐变段的一端与斜井平顺连接,侧面渐变段的一端与泄水洞的洞首平顺连接。本发明将水电站的引水隧洞布置成前无压后有压引水隧洞,可充分发挥有压隧洞和无压隧洞在工程布置、水力性能、受力特点和运行条件等方面各自的自身优势。



1. 一种引水隧洞结构,包括无压洞(1)、有压洞(2)、泄水洞(3),其特征在于:无压洞(1)通过调节池(4)与有压洞(2)连接,泄水洞(3)与调节池(4)的连接,所述调节池(4)的下游设有斜井(5),斜井(5)与有压洞(2)连接;所述调节池(4)包括上游渐变段(41)、下游渐变段(42)、侧面渐变段(43)和中间段,中间段的一端与上游渐变段(41)连接,另一端与下游渐变段(42)连接,中间段的一侧与侧面渐变段(43)连接;所述上游渐变段(41)的一端与无压洞(1)的洞末平顺连接,下游渐变段(42)的一端与斜井(5)平顺连接,侧面渐变段(43)的一端与泄水洞(3)的洞首平顺连接。

2. 如权利要求1所述的引水隧洞结构,其特征在于:所述无压洞(1)设置在上游,其断面形状为城门洞型。

3. 如权利要求1所述的引水隧洞结构,其特征在于:所述有压洞(2)设置在下游,其断面形状为马蹄形或圆形。

4. 如权利要求1所述的引水隧洞结构,其特征在于:所述泄水洞(3)设置在调节池(4)的一侧,其断面形状为城门洞型。

5. 如权利要求1所述的引水隧洞结构,其特征在于:所述中间段内设有溢流侧堰(45),溢流侧堰(45)把中间段分为池身(44)和泄水槽(46)。

6. 如权利要求5所述的引水隧洞结构,其特征在于:所述溢流侧堰(45)与泄水槽(46)的衬砌之间设有支撑梁(47)。

7. 如权利要求1所述的引水隧洞结构,其特征在于:所述溢流侧堰(45)采用薄壁堰,溢流侧堰(45)的堰顶高程 H_2 与调节池(4)内正常水位 H_1 平齐。

8. 如权利要求1所述的引水隧洞结构,其特征在于:所述调节池(4)的高度大于无压洞(1)、有压洞(2)、泄水洞(3)的高度,调节池(4)的宽度大于无压洞(1)、有压洞(2)、泄水洞(3)的宽度。

9. 如权利要求1所述的引水隧洞结构,其特征在于:所述斜井(5)的断面形状为马蹄形或圆形,斜井(5)的底坡坡度范围为1:8~1:10。

10. 如权利要求1所述的引水隧洞结构,其特征在于:所述泄水洞(3)的一侧设有检修通道。

一种引水隧洞结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种引水隧洞结构,属于水电水利工程技术领域,尤其适用于引水式水电站受不利地形地质条件或枢纽综合布置的限制、设计为单一无压隧洞或有压隧洞存在困难的长距离输水隧洞。

背景技术

[0002] 目前国内水电开发多集中在西南地区,河流比降较大、流量相对较小,河谷多呈狭窄“V”型,地质条件较复杂,建设具有长距离的地下引水隧洞的引水式水电站是经济合理的。

[0003] 引水隧洞是将发电水流从上游库区引至发电厂房附近的输水建筑物,按水力条件可分为无压隧洞和有压隧洞。其中无压隧洞多采用城门洞形断面,洞内水流呈明流状态,而有压隧洞多采用马蹄形或圆形断面,洞内水流呈满洞有压流态。对于高水头小流量的长引水水电站,引水建筑物的过流面积要求低,引水隧洞的断面尺寸往往取决于施工设备要求,无压隧洞或有压隧洞的断面面积基本相同,为减少引水隧洞在高水压作用下的水流渗透损失和降低施工难度,一般可考虑布置成无压引水隧洞。在实际工程运用中,受枢纽总体布置或地形地质条件的限制,如沿引水线路的山体存在较深下切沟谷、无压引水隧洞出口边坡陡峭导致开挖前池十分困难或库水位较浅难以满足取水口淹没深度时,引水隧洞很难布置成单一的无压隧洞或有压隧洞。

发明内容

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种引水隧洞结构,该引水隧洞结构布置灵活、水力性能优越、施工方便和适应性强的前无压后有压引水隧洞结构,工程效益显著,适合推广应用。

[0005] 本发明通过以下技术方案得以实现。

[0006] 本发明提供的一种引水隧洞结构,包括无压洞、有压洞、泄水洞;无压洞通过调节池与有压洞连接,泄水洞与调节池的连接,所述调节池的下游设有斜井,斜井与有压洞连接;所述调节池包括上游渐变段、下游渐变段、侧面渐变段和中间段,中间段的一端与上游渐变段连接,另一端与下游渐变段连接,中间段的一侧与侧面渐变段连接;所述上游渐变段的一端与无压洞的洞末平顺连接,下游渐变段的一端与斜井平顺连接,侧面渐变段的一端与泄水洞的洞首平顺连接。

[0007] 所述无压洞设置在上游,其断面形状为城门洞型。

[0008] 所述有压洞设置在下游,其断面形状为马蹄形或圆形。

[0009] 所述泄水洞设置在调节池的一侧,其断面形状为城门洞型。

[0010] 所述中间段内设有溢流侧堰,溢流侧堰把中间段分为池身和泄水槽。

[0011] 所述溢流侧堰与泄水槽的衬砌之间设有支撑梁。

[0012] 所述溢流侧堰采用薄壁堰,溢流侧堰的堰顶高程 H_2 与调节池内正常水位 H_1 平齐。

[0013] 所述调节池的高度大于无压洞、有压洞、泄水洞的高度,调节池的宽度大于无压洞、有压洞、泄水洞的宽度。

[0014] 所述斜井的断面形状为马蹄形或圆形,斜井的底坡坡度范围为1:8~1:10。

[0015] 所述泄水洞的一侧设有检修通道。

[0016] 本发明的有益效果在于:

[0017] 1.将水电站的引水隧洞布置成前无压后有压引水隧洞,可充分发挥有压隧洞和无压隧洞在工程布置、水力性能、受力特点和运行条件等方面各自的自身优势;

[0018] 2.上游无压洞的断面形式简单,便于施工,承受内水压力小,可减少隧洞衬砌的渗透水量,同时无压洞的进水口无淹没深度要求,适用于库区水深较浅或水位变幅大的工程;

[0019] 3.下游有压洞的水力条件优越,结构布置灵活,可避开不利的地形地质条件,并满足发电厂房的水轮发电机组有压流的要求;

[0020] 4.在无压洞和有压洞之间设置调节池,可有效修正引水隧洞的引用流量,多余流量由调节池的溢流侧堰顶部漫流汇入调节池的泄水槽,然后流经泄水洞经出口效能设施消能后排入河道,修正后的引用流量经斜井调整后由无压明流过渡为有压满流;同时,发电厂房的机组关闭时下游有压洞的反射水锤波可在调节池内有效消减,避免反射水锤波影响无压洞流态,确保上游无压洞为无压满流流态。

附图说明

[0021] 图1是本发明的平面结构示意图;

[0022] 图2是本发明的调节池平面结构示意图;

[0023] 图3是本发明的调节池纵剖面结构示意图;

[0024] 图4是本发明调节池与泄水洞交接处E-E剖面处的结构示意图;

[0025] 图5是本发明无压洞横剖面A-A处的结构示意图;

[0026] 图6是本发明有压洞横剖面B-B处的结构示意图;

[0027] 图7是本发明泄水洞横剖面C-C处的结构示意图;

[0028] 图8是本发明调节池横剖面D-D处的结构示意图;

[0029] 图中:1-无压洞,2-有压洞,3-泄水洞,4-调节池,5-斜井,41-上游渐变段,42-下游渐变段,43-侧面渐变段,44-池身,45-溢流侧堰,46-泄水槽,47-支撑梁。

具体实施方式

[0030] 下面进一步描述本发明的技术方案,但要求保护的范围并不局限于所述。

[0031] 如图1~8所示,一种引水隧洞结构,包括无压洞1、有压洞2、泄水洞3;无压洞1通过调节池4与有压洞2连接,泄水洞3与调节池4的连接,为满足水电站压力水流要求,所述调节池4的下游设有斜井5,使水流由无压过渡为有压,斜井5与有压洞2连接,有压洞2的洞末与厂区调压井或压力钢管相接;所述调节池4包括上游渐变段41、下游渐变段42、侧面渐变段43和中间段,中间段的一端与上游渐变段41连接,另一端与下游渐变段42连接,中间段的一侧与侧面渐变段43连接;所述上游渐变段41的一端与无压洞1的洞末平顺连接,无压洞1的洞首与库区取水口相接,下游渐变段42的一端与斜井5平顺连接,侧面渐变段43的一端与泄水洞3的洞首平顺连接。

[0032] 所述无压洞1设置在上游,其断面形状为城门洞型。

[0033] 所述有压洞2设置在下游,其断面形状为马蹄形或圆形。

[0034] 进一步地,泄水洞3宜与施工支洞相结合,综合协调布置以减小工程投资,根据地质地质条件可布置在调节池4的一侧,其断面形状为城门洞型。

[0035] 所述中间段内设有溢流侧堰45,溢流侧堰45把中间段分为池身44和泄水槽46。

[0036] 所述溢流侧堰45与泄水槽46的衬砌之间设有支撑梁47,改善结构受力和维持结构稳定。

[0037] 所述溢流侧堰45采用薄壁堰,减小调节池4洞身的横断面,溢流侧堰45的堰顶高程 H_2 与调节池4内正常水位 H_1 平齐,当水位超过正常水位 H_1 ,多余水量通过溢流侧堰45顶部漫流排入泄水槽46,经由泄水洞3然后消能后排入河道。

[0038] 所述调节池4的高度大于无压洞1、有压洞2、泄水洞3的高度,调节池4的宽度大于无压洞1、有压洞2、泄水洞3的宽度,调节池4呈隧洞形式,使得水流为无压明流流态。

[0039] 所述斜井5的断面形状为马蹄形或圆形,斜井5的底坡坡度范围为1:8~1:10,使得斜井5的水流由无压明流过渡为有压满流流态。

[0040] 所述泄水洞3的一侧设有检修通道,方便定期进入,进行检修维护。

[0041] 优先的,还可以在调节池4底部设置排沙系统,所述排沙系统如申请号为201120491462X的中国专利所公开的一种水电站自动排沙系统,其中,排气管与侧面渐变段43连接,然后靠泄水洞3一端布置排沙洞,侧面渐变段43通过排沙洞与泄水洞3连接,这样含沙水流通2次排沙后,通过泄水洞3并经消能后排入河道。

[0042] 综上所述,因受不利的地形地质条件或枢纽总体布置的限制,引水隧洞很难布置成单一的无压隧洞或有压隧洞,而本发明将水电站的引水隧洞布置成前无压后有压引水隧洞,可充分发挥有压隧洞和无压隧洞在工程布置、水力性能、受力特点和运行条件等方面各自的自身优势。

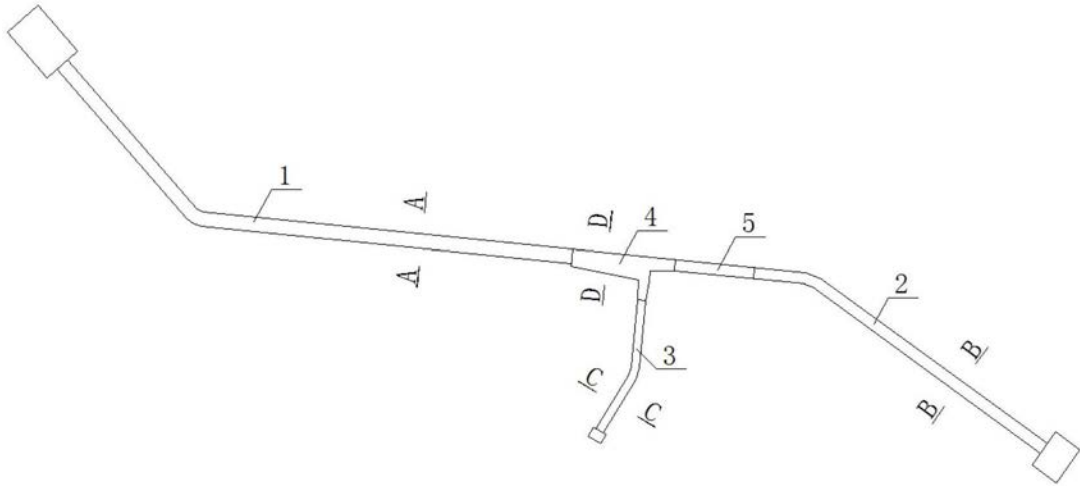


图1

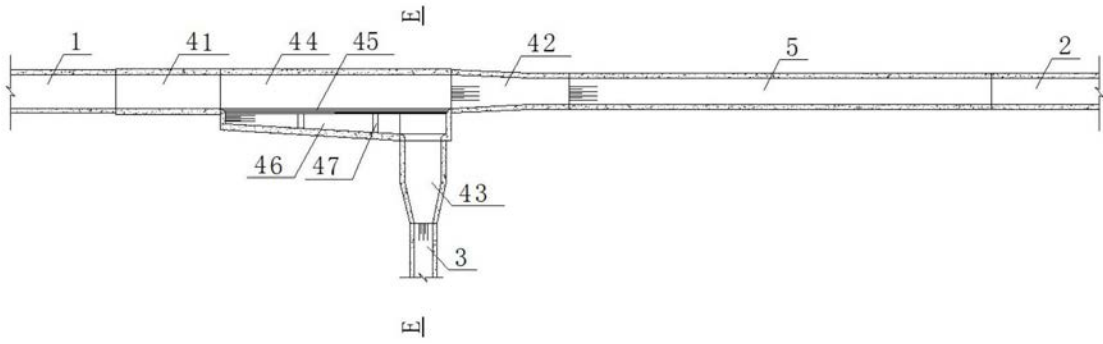


图2

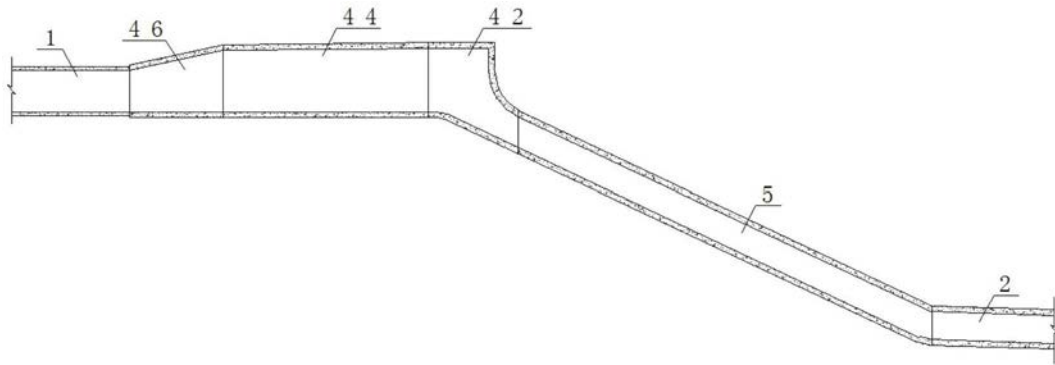


图3

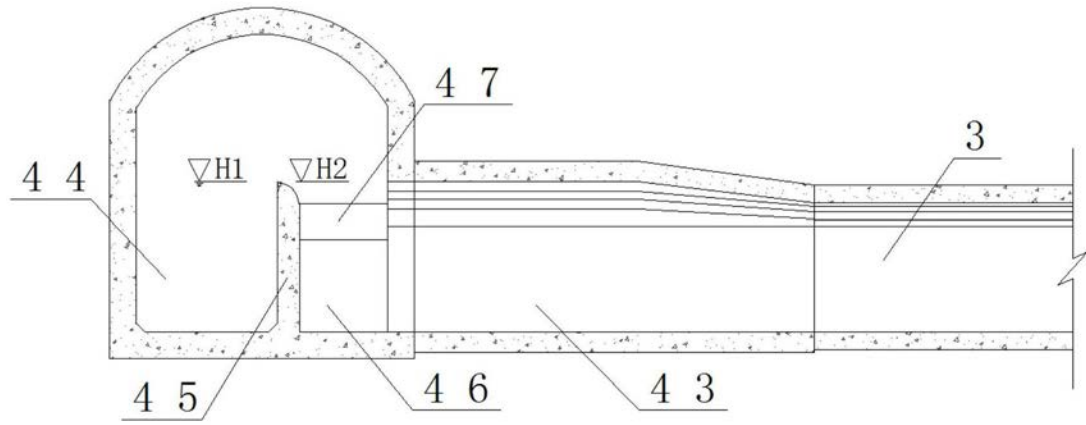


图4

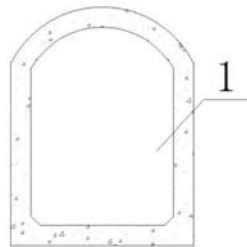


图5

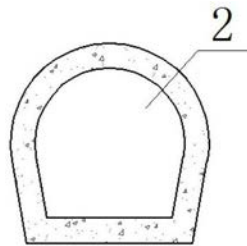


图6

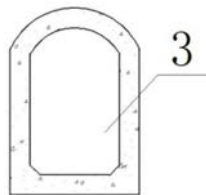


图7

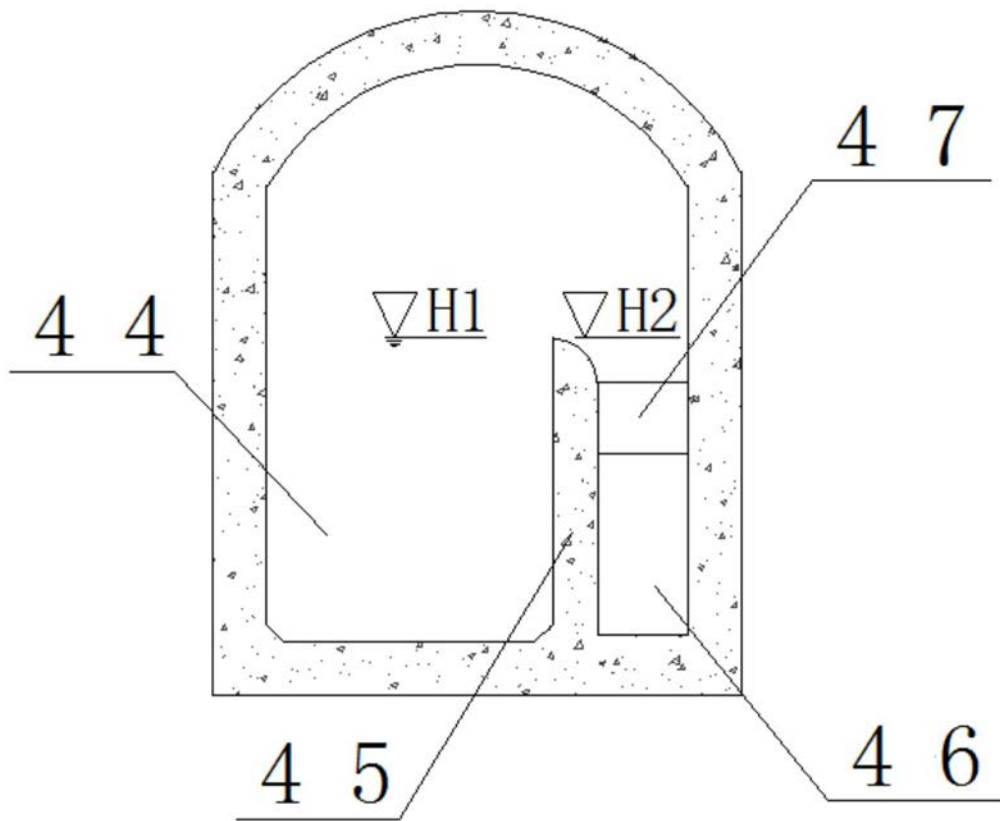


图8