



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104775404 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201510137649. 2

(22) 申请日 2015. 03. 26

(73) 专利权人 中国水利水电科学研究院

地址 100048 北京市海淀区车公庄西路 20 号

(72) 发明人 刘之平 张宏伟 张东 吴一红
高建标 王志刚 张蕊 章晋雄
张文远

(51) Int. Cl.

E02B 8/06(2006. 01)

审查员 秦辉

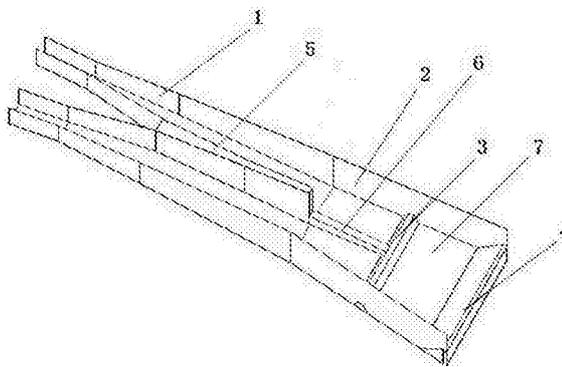
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种稳流减磨消力池

(57) 摘要

本发明提供了一种稳流减磨消力池,包括:渐变段、水跃消能段、整流段;渐变段的首部用于连接泄洪洞出口,尾部与水跃消能段的首部连接;水跃消能段呈方形或逐渐变宽的梯形布置;水跃消能段后设整流段,整流段出口与消力池的尾坎连接;消力池的尾坎为斜坡式;渐变段包括两个,两个渐变段均呈渐扩状布置;渐变段的底板高程沿直线降低,渐变段的前端与泄洪洞出口底板等高,末端与消力池的底板平齐;两个渐变段的中部及尾部由中导墙隔开;中导墙为直墙式,其首端与两个渐变段内侧边墙交汇处相接,尾端设于水跃跃头下游;中导墙末端接淹没式消旋稳流墩。本发明消除或显著减弱了消力池内的旋流流动,降低了消力池底板磨蚀破坏风险。



1. 一种稳流减磨消力池,其特征在于,包括:渐变段、水跃消能段、整流段;所述渐变段的首部用于连接泄洪洞出口,尾部与所述水跃消能段的首部连接;所述水跃消能段呈方形或逐渐变宽的梯形布置;所述整流段设于所述水跃消能段下游并与消力池的尾坎连接;所述尾坎为斜坡式;所述渐变段包括两个,分别用于与两条泄洪洞出口连接;两个所述渐变段均呈渐扩状布置;所述渐变段的底板高程沿直线降低,所述渐变段的前端与泄洪洞出口底板等高,末端与所述水跃消能段的底板平齐;两个所述渐变段的中部及尾部由中导墙隔开;所述中导墙为直墙式,其首端与两个所述渐变段内侧边墙交汇处相接,尾端设于水跃跃头下游;所述中导墙顶部高程高于单洞运行时回流区水面高程;所述水跃消能段的前端设有淹没式消旋隔流墩,所述消旋隔流墩呈纵向布置;所述消旋隔流墩的前端与所述中导墙的尾端连接。

2. 根据权利要求1所述的一种稳流减磨消力池,其特征在于,所述消旋隔流墩的高度大于下泄主流深度;所述消旋隔流墩的顶部低于跃后水面;所述消旋隔流墩断面形状为矩形,顶部两角为圆角。

3. 根据权利要求1所述的一种稳流减磨消力池,其特征在于,所述水跃消能段末端设有一道断面形状为梯形的连续消能坎;所述连续消能坎紧靠所述消旋隔流墩末端,所述连续消能坎的迎水面为反坡型,坡比为 $1:0.5\sim 1.1$;所述连续消能坎的高度为消力池池深的 $1/3\sim 1/4$ 。

4. 根据权利要求3所述的一种稳流减磨消力池,其特征在于,所述连续消能坎及尾坎之间设有整流池;所述整流池的首部宽度与所述连续消能坎的长度相等;所述整流池平面纵向采取等宽或渐扩布置;所述整流池的长度等于 $0.5\sim 1.0$ 倍所述连续消能坎的长度。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的一种稳流减磨消力池,其特征在于,还包括设于所述尾坎后并与所述尾坎反坡相接的下游护坦。

6. 根据权利要求5所述的一种稳流减磨消力池,其特征在于,所述整流段的前端高程与所述尾坎顶部高程平齐,所述整流段尾端高程与下游的地面高程平齐;所述整流段的反坡坡度范围为 $1/10\sim 1/200$ 。

一种稳流减磨消力池

技术领域

[0001] 本发明属于水利水电领域,尤其涉及一种稳流减磨消力池。

背景技术

[0002] 出于工程布置需要及为了节省工程投资,现有中高水头水电站有时两条或多条泄洪洞出口共用一个消力池。对于二洞或多洞合一的消力池,其运行方式多样,既有两条洞或多条洞分别单泄,也有两条洞或多条洞联合共同泄,不同运行方式和运行条件下消力池的水力特点差别巨大。要保证在不同运行工况下,消力池都具有良好的水流流态和理想的消能效果有一定难度。

[0003] 现在工程设计中无论是两洞或多洞合一的消力池,还是单洞消力池在,其体型设计原理相同,即工程设计中通常按单宽流量的大小根据水跃消能理论进行设计,两条泄洪洞经过一段分开的渐变段后,在消力池首上游即交汇在一起,共同进入同一个消力池。这种消力池在单洞泄洪时消力池内流态不对称,水流严重偏流,泄洪洞关闭侧的回水壅高,容易翻入泄洪侧渐变段,影响泄洪水流水跃的发展和稳定,恶化水流流态,降低消能效果。同时不对称的水力特征容易引起消力池内发生涡漩流动,对于多砂河流,消力池内的旋涡流动势必加剧底板的磨损,从而增加消力池池底发生磨蚀破坏的风险。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种稳流减磨消力池,以解决现有技术中两条或多条泄洪洞共用一个消力池单开运行工况下不易形成稳定水跃、消能效果欠佳、不利有旋流及消力池出口水流不均等问题。

[0005] 在本发明的实施例中,提供了一种稳流减磨消力池,包括:渐变段、水跃消能段、整流段;渐变段的首部用于连接泄洪洞出口,尾部与水跃消能段的首部连接;水跃消能段呈方形或逐渐变宽的梯形布置;整流段设于水跃消能段下游并与消力池的尾坎连接;消力池的尾坎为斜坡式;渐变段包括两个,分别用于与两条泄洪洞出口连接;两个渐变段均呈渐扩状布置;渐变段的底板高程沿直线降低,渐变段的前端与泄洪洞出口底板等高,末端与水跃消能段的底板平齐;两个渐变段的中部及尾部由中导墙隔开;中导墙为直墙式,其首端与两个渐变段内侧边墙交汇处相接,尾端设于水跃跃头下游;中导墙顶部高程高于单洞运行时回流区水面高程;水跃消能段的前端设有淹没式消旋隔流墩,消旋隔流墩呈纵向布置;消旋隔流墩的前端与中导墙的尾端连接。

[0006] 进一步,消旋隔流墩的高度大于下泄主流深度,消旋隔流墩的顶部低于跃后水面;消旋隔流墩断面形状为矩形,顶部两角为圆角。

[0007] 进一步,水跃消能段末端设有一道断面形状为梯形的连续消能坎;连续消能坎紧靠消旋隔流墩末端;连续消能坎的迎水面呈反坡型,坡比为1:0.5~1.1;连续消能坎的高度为消力池池深的1/3~1/4。

[0008] 进一步,连续消能坎及尾坎之间设有整流池;整流池的首部宽度与连续消能坎的

长度相等；整流池平面纵向采取等宽或渐扩布置；整流池的长度等于0.5~1.0倍的连续消能坎的长度。

[0009] 进一步，还包括设于消力池的尾坎后并与该尾坎反坡相接的下游护坦。

[0010] 进一步，整流段的前端高程与消力池的尾坎顶部高程平齐，整流段尾端高程与下游的地面高程平齐；整流段的反坡坡度范围为1/10~1/200。

[0011] 与现有技术相比本发明的有益效果是：有利于单洞运行时在消力池内形成完整水跃，增强消能效果，消除或显著减弱消力池内的旋流流动，同时对于下泄含沙水流的情况，可以减少回流区泥沙沉积，从而降低旋流带动泥沙对消力池底板磨蚀破坏风险。

附图说明

[0012] 图1是本发明两洞合一消力池的平面结构示意图；

[0013] 图2是本发明两洞合一消力池的立体结构示意图。

具体实施方式；

[0014] 下面通过具体的实施例子并结合附图对本发明做进一步的详细描述。

[0015] 参图1至图2所示，图1是本发明两洞合一的稳流减磨消力池的平面结构示意图；图2是本发明稳流减磨消力池的立体结构示意图。

[0016] 本实施例提供了一种稳流减磨消力池，包括：渐变段1、水跃消能段2及整流段；渐变段1的首部用于连接泄洪洞出口，尾部与水跃消能段2的首部连接；水跃消能段2呈方形或逐渐变宽的梯形布置；整流段设于水跃消能段2下游并与消力池的尾坎4连接；消力池的尾坎4为斜坡式，尾坎4坡度可按1:1设计；消力池的尾坎4后设有下游护坦；下游护坦与尾坎4之间反坡相接；渐变段1包括两个，分别用于与两条泄洪洞出口连接；两个渐变段1均呈渐扩状布置，洞出口对称渐扩，中下游段可根据布置需要采用分段非对称渐扩，但需保证变角处不发生水流分离或出现水翘；渐变段1的底板高程沿直线降低，渐变段1的前端与泄洪洞出口底板等高，末端与水跃消能段2的底板平齐。两个渐变段1的中部及尾部由中导墙5隔开；中导墙5为直墙式，其首端与两个渐变段1内侧边墙交汇处相接，尾端设于水跃跃头下游；中导墙5顶部高程高于单洞运行时（消力池泄洪消能控制工况下）回流区水面高程。中导墙宽度需满足结构设计要求即可。水跃消能段2设有淹没式消旋隔流墩6，消旋隔流墩6呈纵向布置；消旋隔流墩6的前端与中导墙5的尾端连接。

[0017] 在本实施例中，水跃消能段2的深度、宽度和长度可根据泄洪功率来确定，以保证池内能形成完整水跃，消除水流主要能量，出口流态平稳。

[0018] 本实施例提供的稳流减磨消力池有利于单洞运行时在消力池内形成完整水跃，增强消能效果，消除或显著减弱消力池内的旋流流动，降低了消力池底板磨蚀破坏风险，同时能减少了回流区泥沙沉积，从而能有效的减小消力池池深，降低工程造价，同时利于排沙。

[0019] 在本实施例中，消旋隔流墩6的高度约大于下泄主流水深，消旋隔流墩6顶部低于跃后水面；消旋隔流墩6断面形状为矩形，顶部两角为圆角，以防局部发生水流空化。

[0020] 在本实施例中，水跃消能段2末端设有一道断面形状为梯形的连续消能坎3；连续消能坎3紧靠消旋隔流墩6末端；连续消能坎3的迎水面为反坡型，坡比为1:0.5~1.1；连续消能坎3的高度为消力池池深的1/3~1/4。连续消能坎3具体位置需通过试验确定，既不宜

太靠前而引起主流直接顶冲消能坎导致流态恶化,也不宜太靠后而降低消能效果,失去降低池深的作用。消旋隔流墩6的高度约大于底部主流水深。

[0021] 在本实施例中,连续消能坎3及尾坎4之间设有整流池7;整流池的首部宽度与所述连续消能坎的长度相等;所述整流池平面纵向采取等宽或渐扩布置;所述整流池的长度等于0.5~1.0倍所述连续消能段的长度。因整流段具有辅助消能,调节水流流态功能,因此护坦长度可较常规护坦为短,或根据情形取消下游护坦。

[0022] 在本实施例中,整流段的前端高程与消力池的尾坎4顶部高程平齐,整流段尾端高程与下游(下游开挖整治后)的地面高程平齐;整流段的反坡坡度范围为1/10~1/200。整流段两侧不设边墙,与周边地形平顺衔接。

[0023] 本实施例通过提供了一种两洞合一的稳流减磨消力池,具有以下有益效果:

[0024] 1)中导墙末端位于水跃跃头下游,这种设置可有效消除单洞泄洪时回水侧面水流对泄洪侧跃头流态的影响,促进水跃的充分发展,改善消力池流态并增强消能效果(本实施例中的中导墙长度根据水跃位置而定,要求中导墙末端位于水跃跃头下游,在水跃跃头部位两条泄洪洞的水流是分开的)。

[0025] 2)当单洞运行时,淹没式消旋隔流墩具有导流效果,避免底部主流对另一侧水体的剪切作用,隔断水流动能的传递,消除或减缓了非泄流区的旋流,同时可阻止底部推移质进入另一侧回水区,减少泥沙堆积,降低了泥沙对消力池底部的磨蚀,而隔流墩上部低速水流可自由扩散,不影响消力池消能效果。当两洞共同泄洪时,较低的隔流墩对消力池流体基本无影响;

[0026] 3)在消力池底部水跃消能段末端位置设置一道连续消能坎,能有效减小消力池深度,同时因结构简单,施工容易,且便于清理淤沙。

[0027] 4)淹没式消旋隔流墩与连续消力坎的联合作用能有效的减小消力池池深,降低工程造价,同时利于排沙。

[0028] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,它们并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

[0029] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0030] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

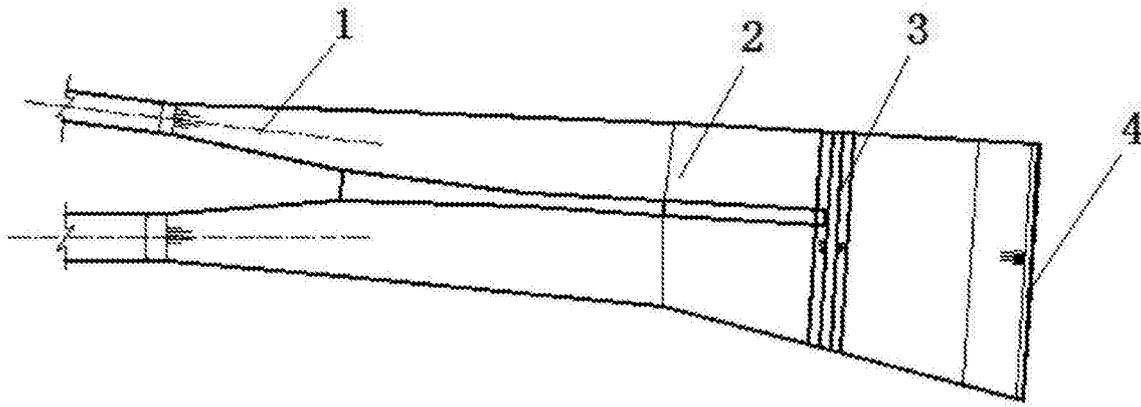


图1

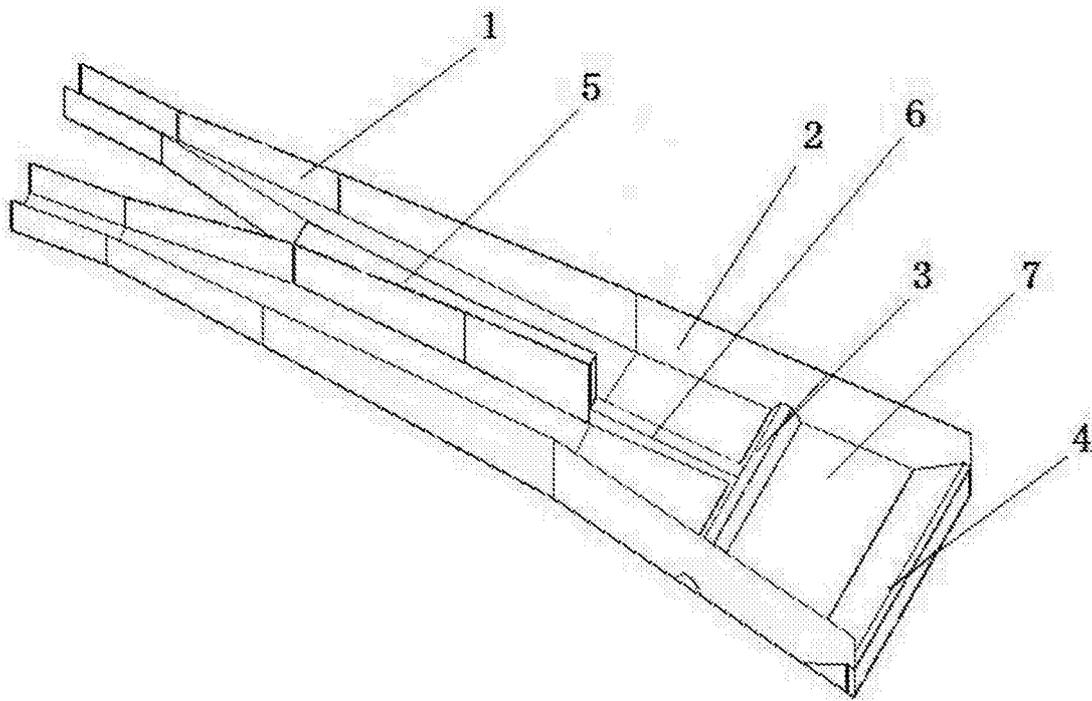


图2