



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102747716 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 24

(21) 申请号 201210258999. 0

(22) 申请日 2012. 07. 25

(71) 申请人 中国水电顾问集团成都勘测设计研究院

地址 610072 四川省成都市青羊区浣花北路一号

(72) 发明人 职小前 李亚农 王泽溪 张连明 蒋红 郎建 陈静 周小波 王丽 夏勇

(74) 专利代理机构 成都虹桥专利事务所 51124 代理人 刘世平

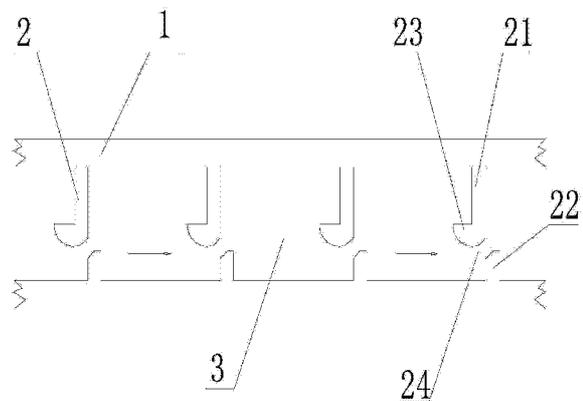
(51) Int. Cl. E02B 8/08 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称 竖缝式鱼道结构

(57) 摘要

本发明公开了一种消能效果较好的竖缝式鱼道结构。该竖缝式鱼道结构,包括鱼道侧壁和隔板结构,所述隔板结构设置在侧壁上,所述隔板结构将鱼道分成多个池室,所述隔板结构包括长隔板和短隔板,所述长隔板与所述短隔板相对设置,所述长隔板与所述短隔板之间预留有池室竖缝,所述池室之间通过池室竖缝相互连通;所述长隔板形成池室竖缝的一端设置有钩状墩头。该竖缝式鱼道结构能够使水流充分掺混,提高消能效果,避免竖缝处水流流速较大,减小洄游的鱼类受到的阻力,使得鱼类穿过鱼道更加容易,进而鱼类穿过鱼道的数量就会增加,降低水电水利工程对鱼类洄游的影响,有利于河流的生态保护。适合在鱼道结构领域推广应用。



1. 竖缝式鱼道结构,包括鱼道侧壁(1)和隔板结构(2),所述隔板结构(2)设置在侧壁(1)上,所述隔板结构(2)将鱼道分成多个池室(3),所述隔板结构(2)包括长隔板(21)和短隔板(22),所述长隔板(21)与所述短隔板(22)相对设置,所述长隔板(21)与所述短隔板(22)之间预留有池室竖缝(24),所述池室(3)之间通过池室竖缝(24)相互连通;其特征在于:所述长隔板(21)形成池室竖缝(24)的一端设置有钩状墩头(23),以水流方向为参考,该钩状墩头(23)是面向水流来向的。

2. 如权利要求1所述的竖缝式鱼道结构,其特征在于:所述钩状墩头(23)由四分之一的圆弧面和垂直于隔板的平面组成。

3. 如权利要求1所述的竖缝式鱼道结构,其特征在于:所述钩状墩头(23)的圆弧面半径为所述池室竖缝(24)宽度的1.5倍。

4. 如权利要求3所述的竖缝式鱼道结构,其特征在于:所述池室(3)宽度为池室竖缝(24)宽度的8倍,池室(3)长度为池室竖缝(24)宽度的10倍。

5. 如权利要求4所述的竖缝式鱼道结构,其特征在于:所述长隔板(21)的长度为所述池室(3)宽度的1/2。

6. 根据权利要求1至5中任意一项权利要求所述的竖缝式鱼道结构,其特征在于:所述池室竖缝(24)向所述长隔板(21)方向倾斜,所述短隔板(22)位于所述长隔板(21)之后,并且所述短隔板(22)面向水流的面与所述长隔板(21)背对水流的面位于同一鱼道横截面上。

7. 根据权利要求6所述的竖缝式鱼道结构,其特征在于:所述池室竖缝(24)倾斜的角度为45度。

竖缝式鱼道结构

技术领域

[0001] 本发明涉及鱼道结构领域,尤其是一种竖缝式鱼道结构。

背景技术

[0002] 水电水利工程建设能够为人类提供较为清洁的能源,然而在实际实施过程中,其对生态环境的影响是非常巨大的,特别是对当地河流生态的影响,大坝的建成提高了水位,阻断了河流,使得鱼类难以洄游,特别是对于需洄游产卵的鱼类几乎带来了灭顶之灾,因此,目前较为成熟的技术是在水电水利工程中修建鱼道,从而使得鱼类能够顺利洄游。鱼道作为减缓鱼类受水电水利工程阻隔影响的生态修复措施,越来越受到社会各界和环保行政主管部门的关注。

[0003] 鱼道的设计主要考虑鱼类的上溯习性,在闸坝的下游,鱼类常依靠水流的吸引进入鱼道,鱼类在鱼道中靠自身力量克服流速溯游至上游。鱼道由进口、槽身、出口和诱鱼补水系统组成。进口多布置在水流平稳,且有一定水深的岸边或电站,溢流坝出口附近,常用的槽身横断面为矩形,用隔板将水槽上、下游的水位差分成若干个小的梯级,板上设有过鱼孔,利用水垫、沿程摩阻、水流对冲和扩散来消除多余能量,由于孔形不同,又可分为堰式、淹没孔口式、竖缝式和组合式等。根据国内水电工程的特点以及洄游鱼类的特性,鱼道结构一般选择竖缝式,目前,所采用的竖缝式鱼道结构如图 1 所示,包括鱼道侧壁和隔板结构,所述隔板结构设置在侧壁上,所述隔板结构将鱼道分成多个池室,所述隔板结构包括长隔板和短隔板,所述长隔板与所述短隔板相对设置,所述长隔板与所述短隔板之间预留有池室竖缝,所述池室之间通过池室竖缝相互连通,鱼类通过池室竖缝逆流而上,这种竖缝式鱼道结构利用相对布置的长隔板、短隔板将鱼道分割成多个池室,上一个池室内水流通过池室竖缝进入到下一个池室后,水流碰到长隔板和短隔板形成回流区,与后面的水流掺混,起到消能的作用,进而降低水流的流速,从而减小洄游的鱼类受到的阻力,使鱼类更容易的穿过鱼道,但是,在实际使用过程中发现,现有竖缝式鱼道结构的池室中的水流没有得到充分掺混,消能效果较差,造成竖缝处水流流速较大,使得洄游的鱼类受到的阻力较大,导致鱼类穿过鱼道困难增加,进而鱼类穿过鱼道的数量就会减少,使得水电水利工程对鱼类洄游的影响较大,不利于河流的生态保护,而且,现有的隔板端头的拐角为直角,鱼类在通过池室竖缝时容易受到机械性损伤。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种消能效果较好的竖缝式鱼道结构。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:该竖缝式鱼道结构,包括鱼道侧壁和隔板结构,所述隔板结构设置在侧壁上,所述隔板结构将鱼道分成多个池室,所述隔板结构包括长隔板和短隔板,所述长隔板与所述短隔板相对设置,所述长隔板与所述短隔板之间预留有池室竖缝,所述池室之间通过池室竖缝相互连通;所述长隔板形成池室竖缝的一端设置有钩状墩头,以水流方向为参考,该钩状墩头是面向水流来向的。

[0006] 进一步的是,所述钩状墩头由四分之一的圆弧面和垂直于隔板的平面组成。

[0007] 进一步的是,所述钩状墩头的圆弧面半径为所述池室竖缝宽度的 1.5 倍。

[0008] 进一步的是,所述池室宽度为池室竖缝宽度的 8 倍,池室长度为池室竖缝宽度的 10 倍。

[0009] 进一步的是,所述长隔板的长度为所述池室宽度的 1/2。

[0010] 进一步的是,所述池室竖缝向所述长隔板方向倾斜,所述短隔板位于所述长隔板之后,并且所述短隔板面向水流的面与所述长隔板背对水流的面位于同一鱼道横截面上。

[0011] 进一步的是,所述池室竖缝倾斜的角度为 45 度。

[0012] 本发明的有益效果是:通过在长隔板形成池室竖缝的一端设置钩状墩头,并且该钩状墩头是面向水流来向的,上一个池室内水流通过池室竖缝进入到下一个池室后,水流碰到长隔板和短隔板形成回流区,与后面的水流掺混,水流在通过池室竖缝前,还需要绕流过钩状墩头,然后再从池室竖缝流动到下一个池室内,水流在绕流过程中,会进一步的与后面的水流掺混,使水流充分掺混,提高消能效果,避免池室竖缝处水流流速较大,减小洄游的鱼类受到的阻力,使得鱼类穿过鱼道更加容易,进而鱼类穿过鱼道的数量就会增加,降低水电水利工程对鱼类洄游的影响,有利于河流的生态保护。

附图说明

[0013] 图 1 是现有技术的竖缝式鱼道结构示意图;

[0014] 图 2 是本发明竖缝式鱼道结构的示意图;

[0015] 图 3 是本发明的尺寸标示图;

[0016] 图中标记说明:侧壁 1、隔板结构 2、长隔板 21、短隔板 22、钩状墩头 23、池室竖缝 24、池室 3、池室的宽度 H、池室的长度 L、池室竖缝的倾斜角度 α 、长隔板的长度 D、钩状墩头的圆弧面半径 R、池室竖缝的宽度 B。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0018] 如图 2、3 所示,该竖缝式鱼道结构,包括侧壁 1 和隔板结构 2,所述隔板结构 2 设置在侧壁 1 上,所述隔板结构 2 将该鱼道分成多个池室 3,所述的隔板结构 2 包括长隔板 21 和短隔板 22,所述长隔板 21 与所述短隔板 22 相对设置,所述长隔板 21 与所述短隔板 22 之间预留有池室竖缝 24,所述池室 3 之间通过池室竖缝 24 相互连通;所述长隔板 21 形成池室竖缝 24 的一端设置有钩状墩头 23,以水流方向为参考,该钩状墩头 23 是面向水流来向的。鱼道中的各池室 3 均依靠隔板结构 2 进行分隔,长隔板 21 与短隔板 21 相对设置,即其各自开放的一端相对,从而形成池室竖缝 24,池室竖缝 24 宽度 B 最小值为最大过鱼对象体长的二分之一,由于隔板结构 2 的存在,从而阻挡了鱼道中的水流,使得鱼道的流量极大的减少,同时,各池室 3 相对较为独立,因此保证鱼道内各个空间的水流较为平稳。水流基本都是从池室竖缝 24 中通过的,通过在长隔板 21 形成池室竖缝 24 的一端设置钩状墩头 23,并且该钩状墩头 23 是面向水流来向的,上一个池室 3 内水流通过池室竖缝 24 进入到下一个池室 3 后,水流碰到长隔板 21 和短隔板 22 形成回流区,与后面的水流掺混,水流在通过池室竖缝 24 前,还需要绕流过钩状墩头 23,然后再从池室竖缝 24 流动到下一个池室 3 内,水流在绕

流过程中,会进一步的与后面的水流掺混,使水流充分掺混,提高消能效果,避免池室竖缝 27 处水流流速较大,减小洄游的鱼类受到的阻力,使得鱼类穿过鱼道更加容易,进而鱼类穿过鱼道的数量就会增加,降低水电水利工程对鱼类洄游的影响,有利于河流的生态保护。

[0019] 具体的,所述钩状墩头 23 由四分之一的圆弧面和垂直于隔板的平面组成。圆弧面可以防止鱼类在穿过池室竖缝 24 时被长隔板 21 划伤,同时圆弧面可以平稳的导向水流,避免水流撞击形成的局部旋流。垂直于隔板的平面背向短隔板 22,从而使水流撞击的旋流限定在该平面与其相对的侧壁形成的空间内,从而快速消能,使得水流平缓。

[0020] 具体的,所述钩状墩头 23 的圆弧面半径 R 为所述池室竖缝 24 宽度 B 的 1.5 倍。控制钩状墩头 23 的圆弧面半径 R 为池室竖缝 24 宽度 B 的比例可以控制钩状墩头 23 的消能效果,为了达到最佳的消能效果,将钩状墩头 23 的圆弧面半径 R 设计为池室竖缝 24 宽度 B 的 1.5 倍。

[0021] 为了更进一步的提高竖缝式鱼道结构的消能效果,所述池室 3 宽度 H 为池室竖缝 24 宽度 B 的 8 倍,池室 3 长度 L 为池室竖缝 24 宽度 B 的 10 倍。所述长隔板 21 的长度 D 为所述池室 3 宽度 H 的 $1/2$ 。

[0022] 另外,上述池室竖缝 24 向所述长隔板 21 方向倾斜,所述短隔板 22 位于所述长隔板 21 之后,并且所述短隔板 22 面向水流的面与所述长隔板 21 背对水流的面位于同一鱼道横截面上。长隔板 21 长于短隔板 22,池室竖缝 24 采用倾斜设置会将水流导向到靠近长隔板 21 的空间,此时,使得水流的流向偏离了鱼道中水的整体流向,从而使得水的动能得到抵消,同时长隔板 21 与侧壁形成的空间较大,使得水流在其中逐渐与侧壁、水流碰撞消能减速,从而使得鱼道中的水流整体较为缓和,利于鱼类洄游。所述池室竖缝 24 倾斜的角度 α 可以根据实际情况而定,作为优选的,所述池室竖缝 24 倾斜的角度 α 为 45 度,可以使竖缝式鱼道结构的消能效果达到最好。

[0023] 实施例

[0024] 在本发明所述的竖缝式鱼道结构上选取三个池室竖缝 24 并检测各自池室竖缝 24 处的水流流速,在现有技术的竖缝式鱼道结构上也选取三个池室竖缝 24 并检测各自池室竖缝 24 处的水流流速,而且本发明选取的三个池室竖缝 24 与现有技术选取的三个池室竖缝 24 在各自的鱼道中的位置相同,并成对编号为 1#、2#、3#,即位于同一位置的池室竖缝 24 编号相同。

[0025] 下表为本发明所述的竖缝式鱼道结构与现有技术的竖缝式鱼道结构的池室竖缝 24 处的水流流速对比较表:

[0026]

池室竖缝 编号	流速测点距池室底部 高度 (m)	本发明 (单位: m/s)		现有技术 (单位: m/s)	
		垂线 流速	平均流速	垂线 流速	平均流速
1#	0.00	1.40	1.36	1.50	1.65
	0.25	1.37		1.57	
	0.50	1.37		1.61	
	0.75	1.41		1.58	
	1.00	1.38		1.65	
	1.25	1.36		1.76	
	1.50	1.33		1.86	
	1.75	1.29		1.69	
2#	0.00	1.46	1.38	1.40	1.56
	0.25	1.35		1.47	
	0.50	1.41		1.50	
	0.75	1.43		1.44	
	1.00	1.36		1.53	
	1.25	1.40		1.59	
	1.50	1.36		1.80	
	1.75	1.29		1.71	
3#	0.00	1.42	1.37	1.17	1.50
	0.25	1.33		1.43	
	0.50	1.39		1.47	
	0.75	1.38		1.36	
	1.00	1.36		1.51	
	1.25	1.36		1.63	
	1.50	1.36		1.75	
	1.75	1.36		1.69	

[0027] 从上表可以很明显的看出,本发明竖缝式鱼道结构的池室竖缝 24 处水流流速比起现有技术竖缝式鱼道结构的池室竖缝 24 处的水流流速要小很多,因此,洄游的鱼类受到的阻力会大大减小,鱼类更容易穿过鱼道,使得鱼类穿过鱼道的数量大大增加,降低水电水利工程对鱼类洄游的影响,有利于河流的生态保护。

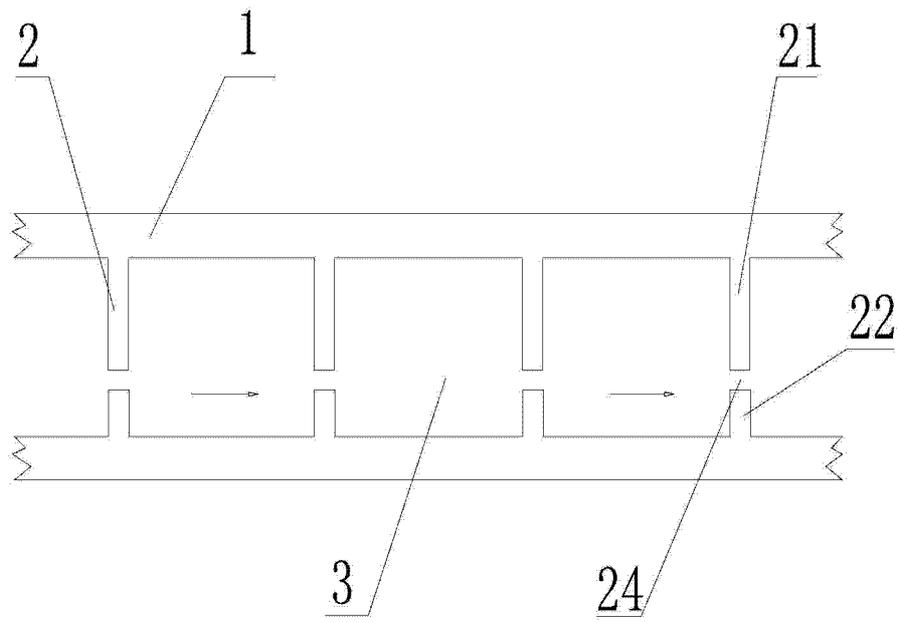


图 1

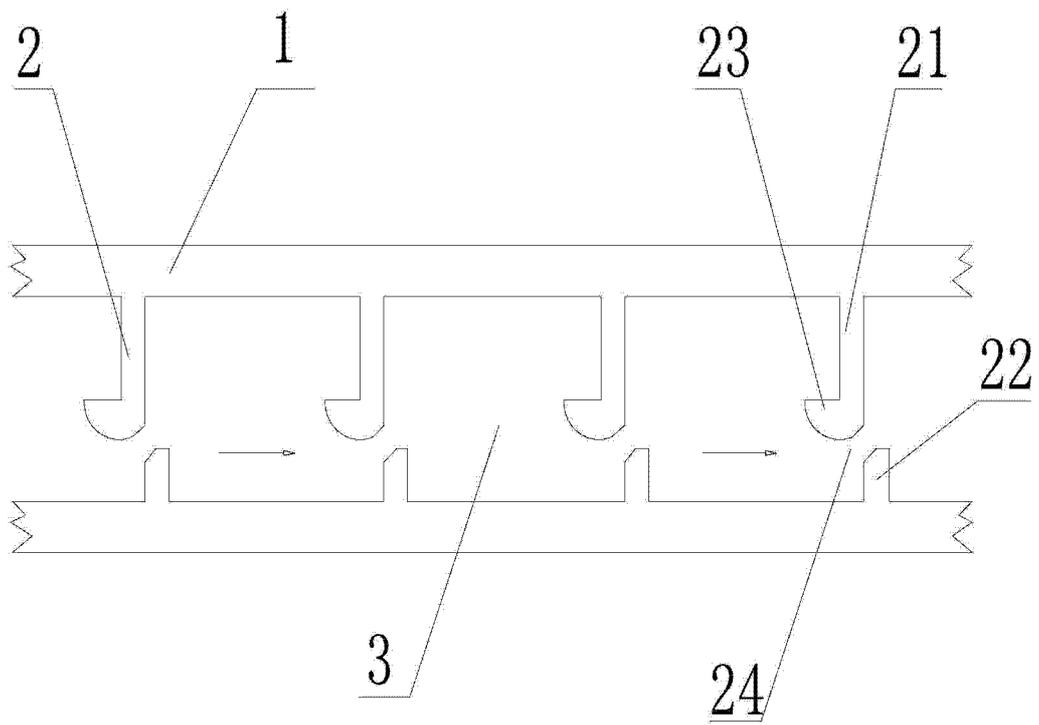


图 2

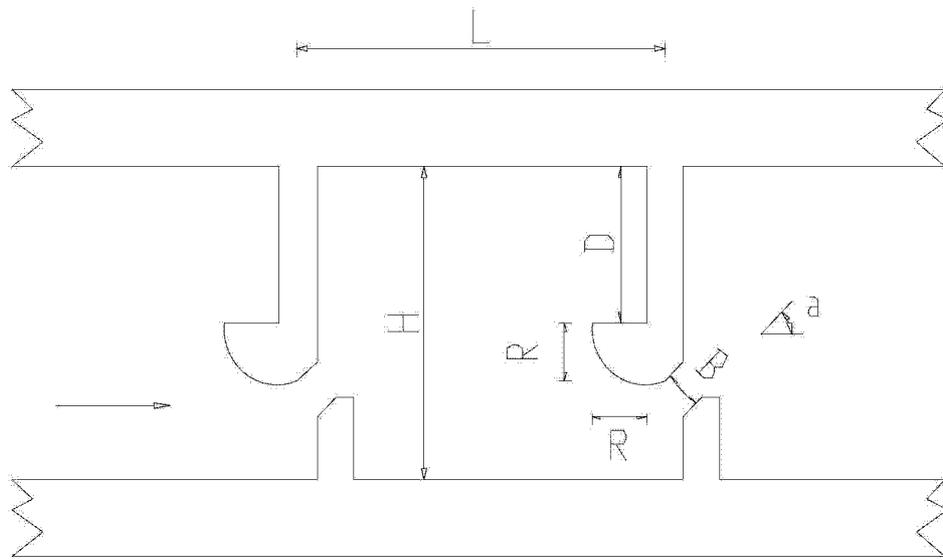


图 3