(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107211931 B
(45)授权公告日 2021.02.02

(21)申请号 201710614795.9

(22)申请日 2017.07.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107211931 A

(43)申请公布日 2017.09.29

(73)专利权人 中国水利水电科学研究院
地址 100044 北京市海淀区玉渊潭南路1号

(72)发明人 胡鹏 杨泽凡 王建华 赵勇 罗静 曾庆慧 龚家国 刘扬 张梦婕

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务所(普通合伙) 11350
代理人 汤东凤

(51)Int.Cl.
A01K 61/10(2017.01)

(56)对比文件
CN 204959679 U,2016.01.13
CN 204626352 U,2015.09.09
US 6499431 B1,2002.12.31
CN 106087906 A,2016.11.09
CN 104088260 A,2014.10.08
CN 102592044 A,2012.07.18
CN 103461232 A,2013.12.25

审查员 苏娟

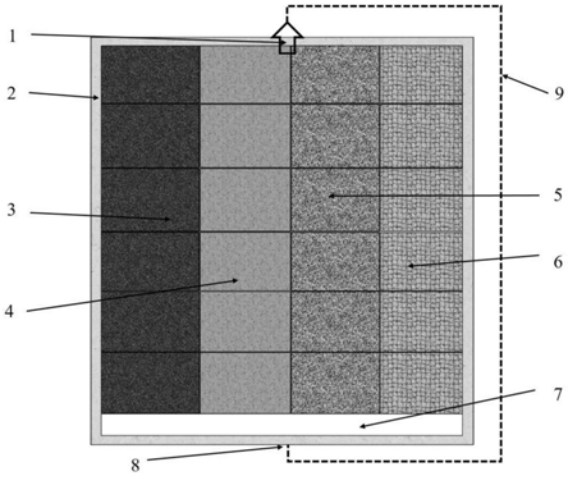
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种研究鱼类栖息地适宜水文条件的实验装置

(57)摘要

本发明公开了一种研究鱼类栖息地适宜水文条件的实验装置,包括外墙、消能池、栖息地实验区及水泵等,其中鱼类栖息地实验区为模型核心区域。在实验区内设置不同高度的底板,构造阶梯型鱼类栖息地,实现不同水深条件的对比分析,每层底板设置为四种不同类型的底质,依次为草地、裸地、砂石、卵石。本发明重点针对鱼类产卵期栖息地适宜水文条件范围和阈值分析,按照单一变量原则,控制其他要素条件一致的情况下,对比不同情境下鱼类上溯过程,记录各条河流鱼类样本上溯洄游的通过情况,探究水深变化对于鱼类洄游的影响。



CN 107211931 B

1.一种研究鱼类栖息地适宜水文条件的实验装置，其特征在于，包括水泵(1)、外墙(2)、消能池缓冲区(7)、输水管道(9)和鱼类栖息地实验区，其中鱼类栖息地实验区为模型核心区域，在鱼类栖息地实验区内设置不同高度的底板，构造阶梯型鱼类栖息地，实现不同水深条件的对比分析，在上游入水口处设置底板高程为0的消能池缓冲区(7)，每层底板设置为四种不同类型的底质，依次为草地(3)、裸地(4)、砂石(5)、卵石(6)；

所述底板高度从下游到上游依次为0m、0.2m、0.4m、0.6m、0.8m、1m，每一层阶梯长为16m，宽为3m；

所述消能池缓冲区(7)的宽为0.5m，且与鱼类栖息地实验区的上游直接邻接；

所述鱼类栖息地实验区由24块4m*3m的小区域构成；

所述输水管道(9)连接所述水泵(1)和消能池缓冲区(7)，以使所述实验装置形成闭合的水循环体系；

所述水泵(1)设置在鱼类栖息地实验区的下游。

一种研究鱼类栖息地适宜水文条件的实验装置

技术领域

[0001] 本发明涉及河流生态需水研究技术领域，具体地说，涉及一种研究鱼类栖息地适宜水文条件的实验装置。

背景技术

[0002] 随着生态恢复和物种多样性保护的认知逐渐深入，基于生物需求的生态需水研究得到广泛关注。鱼类行为特性的研究是河流生态需水研究的基础性工作，但目前在我国尚处于起步阶段，现有研究基本集中于野外观测，大多采用捕捞鱼卵的方式估测产卵场位置，并结合水文观测资料判断鱼类产卵的水深、流速及底质条件等偏好。而室内试验设计主要针对鱼类游泳能力测试，即对比不同流速下的鱼类上溯能力。一般室内试验设置多采用单条鱼道的形式，通过调节水槽模型的进水流量和底板坡度，营造不同的流速条件，对鱼类的游泳能力及其行为进行研究，而在鱼类行为特性的影响因素中，水深、底质等也是鱼类栖息偏好选择的重要因子。整体而言，栖息地适宜水文条件作为鱼类自然繁殖过程中最重要的影响因素之一，其研究进展远远无法支撑生态需水研究工作，在现阶段基于物理栖息地模拟理论核算生态需水时，针对代表性鱼类的栖息地适宜度取值往往依据研究者的主观判断，这对结果的精确性会造成一定影响。若能结合仿真栖息地试验装置，开展可控条件下鱼类栖息地适宜水文条件研究的相关实验，判别目标物种栖息产卵的适宜范围，并依此绘制各水文要素的适宜度曲线，为开展河流生态水力学模拟和生态需水过程研究提供重要数据支撑。

[0003] 在国内，现阶段针对鱼类栖息产卵适宜水文条件的实验研究趋于空白，而针对鱼类洄游特性的研究主要集中在面向鱼道设计的鱼类游泳能力测试，但单水槽模型实验缺乏直观对比参照，无法严格做到单因子变量研究。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种研究鱼类栖息地适宜水文条件的实验装置。构建阶梯型鱼类栖息地模型，开展可控条件下产卵期亲鱼栖息偏好与各水文要素相关性的室内实验，为河流生态水力学模拟和生态需水过程研究提供基础数据。

[0005] 为实现上述技术目的，达到上述技术效果，其技术方案具体为：

[0006] 一种研究鱼类栖息地适宜水文条件的实验装置，包括水泵1、外墙2、消能池缓冲区7、输水管道9和鱼类栖息地实验区，其中鱼类栖息地实验区为模型核心区域，为实现在可控条件下各水文要素的对比，在鱼类栖息地实验区内设置不同高度的底板，构造阶梯型鱼类栖息地，实现不同水深条件的对比分析，在上游入水口处设置底板高程为0的消能池缓冲区7，每层底板设置为四种不同类型的底质，依次为草地3、裸地4、砂石5、卵石6。

[0007] 进一步，所述底板高度从下游到上游依次为0m、0.2m、0.4m、0.6m、0.8m、1m，每一层阶梯长为16m，宽为3m。

[0008] 进一步，所述消能池缓冲区7的宽为0.5m。

[0009] 进一步，所述鱼类栖息地实验区由24块4m*3m的小区域构成。

[0010] 本发明具有以下有益效果：

[0011] 本发明针对国内外相关研究存在的不足，重点针对鱼类产卵期栖息地适宜水文条件范围和阈值分析，按照单一变量原则，控制其他要素条件一致的情况下，对比不同情境下鱼类上溯过程，记录各条河流鱼类样本上溯洄游的通过情况，探究水深变化对于鱼类洄游的影响。

附图说明

[0012] 图1为本发明研究鱼类栖息地适宜水文条件的实验装置的产品立体图；

[0013] 图2为本发明研究鱼类栖息地适宜水文条件的实验装置的平面图。

具体实施方式

[0014] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。

[0015] 如图1-图2所示，一种研究鱼类栖息地适宜水文条件的实验装置，包括水泵1、外墙2、消能池缓冲区7、输水管道9和鱼类栖息地实验区，其中鱼类栖息地实验区为模型核心区域，为实现在可控条件下各水文要素的对比，在鱼类栖息地实验区内设置不同高度的底板，构造阶梯型鱼类栖息地，实现不同水深条件的对比分析，所述底板高度从下游到上游依次为0m、0.2m、0.4m、0.6m、0.8m、1m，每一层阶梯长为16m，宽为3m。同时为防止来水直接泄入河道导致水流紊乱，在上游入水口处设置底板高程为0的消能池缓冲区7，宽为0.5m。为对比目标鱼类对于不同底质条件的偏好，每层底板设置为四种不同类型的底质，依次为草地3、裸地4、砂石5、卵石6。因此，整个鱼类栖息地实验区由24块4m*3m的小区域构成，每个小区域均有不同的水深或底质条件，当实验区域内注水后，通过水泵抽提水构造稳定的水流环境，连续观察目标鱼类的栖息偏好及产卵条件选择，绘制鱼类活动轨迹热点图，分析目标鱼类栖息地适宜水深、底质条件。同时结合曝氧装置，改变水中含氧量，对比分析不同溶解氧条件下目标鱼类的繁殖活性；进一步通过水泵改变流速，通过观察不同流速下的鱼类活动轨迹，研究流速影响范围及阈值。

[0016] 本发明研究鱼类栖息地适宜水文条件的实验装置在具体应用过程中，初始状态下，水泵关闭，向实验装置内灌水，当河道内水位稳定在1.2m左右时，停止灌水，此时阶梯状试验区域内形成从0.2m至1.2m的不同水深。启动水泵，将下游水抽入上游消能池，上下游形成水位差，促使水流循环流动。可以通过水泵流量控制器，将实验区内流速稳定在0.1m/s左右，调节曝氧装置，使实验区内氧气含量达到鱼类生存要求。进一步调节水温及其他水化学条件，为目标鱼类营造合适的生存环境，保证鱼类存活，在此基础上，将培养后的成熟亲鱼投入河道中，观测急流产卵期鱼类活动轨迹，将整个试验区域按水深、底质条件分为九部分，每隔三小时记录各部分区域鱼类数量，连续观测七天。同样地，变化实验区整体水位至1.1m，形成0.1-1.1m的水深分布，重复以上实验步骤。基于试验结果，绘制鱼类活动轨迹热点图，观察目标鱼类的栖息偏好及产卵条件选择，分析目标鱼类栖息地适宜水深、底质条件，在此基础上构建各水文要素的鱼类栖息地适宜度曲线，为开展河流生态水力学模拟和生态需水过程研究提供重要数据支撑。

[0017] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，本发明的保护范围不限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内，可显而易见地得到的技术方案的简单变化或等效替换均落入本发明的保护范围内。

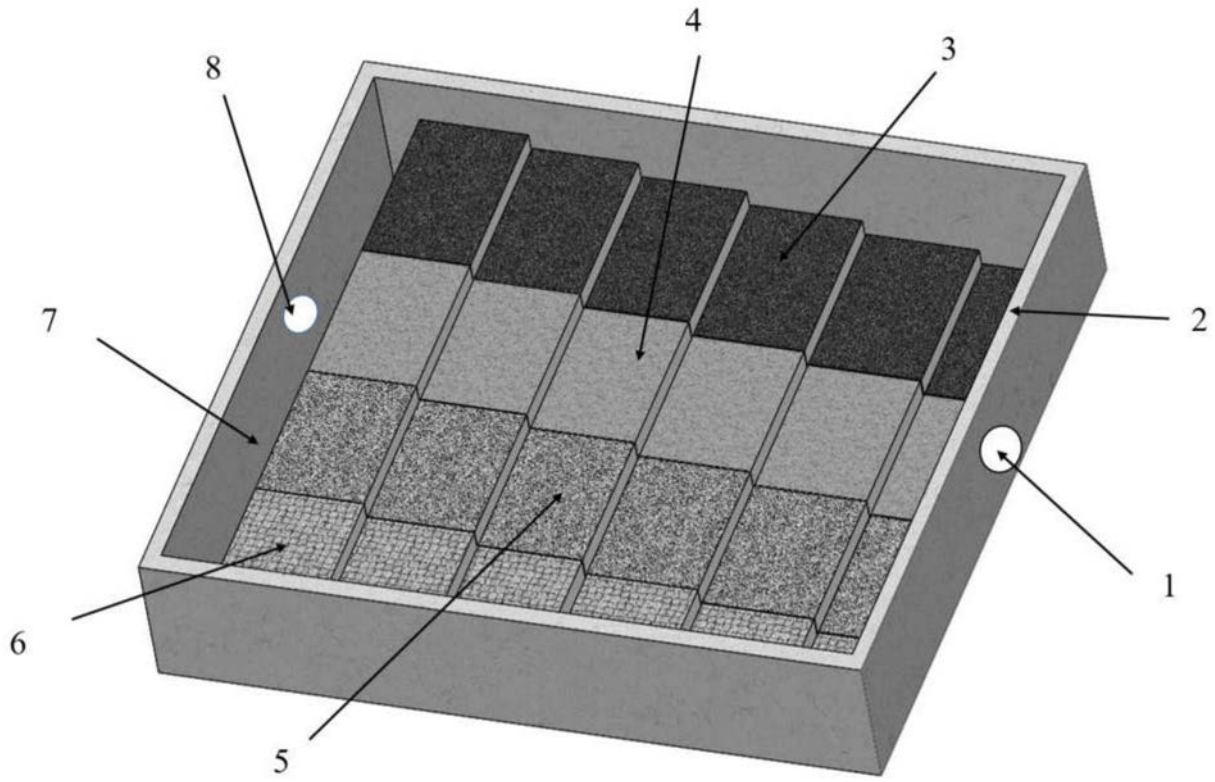


图1

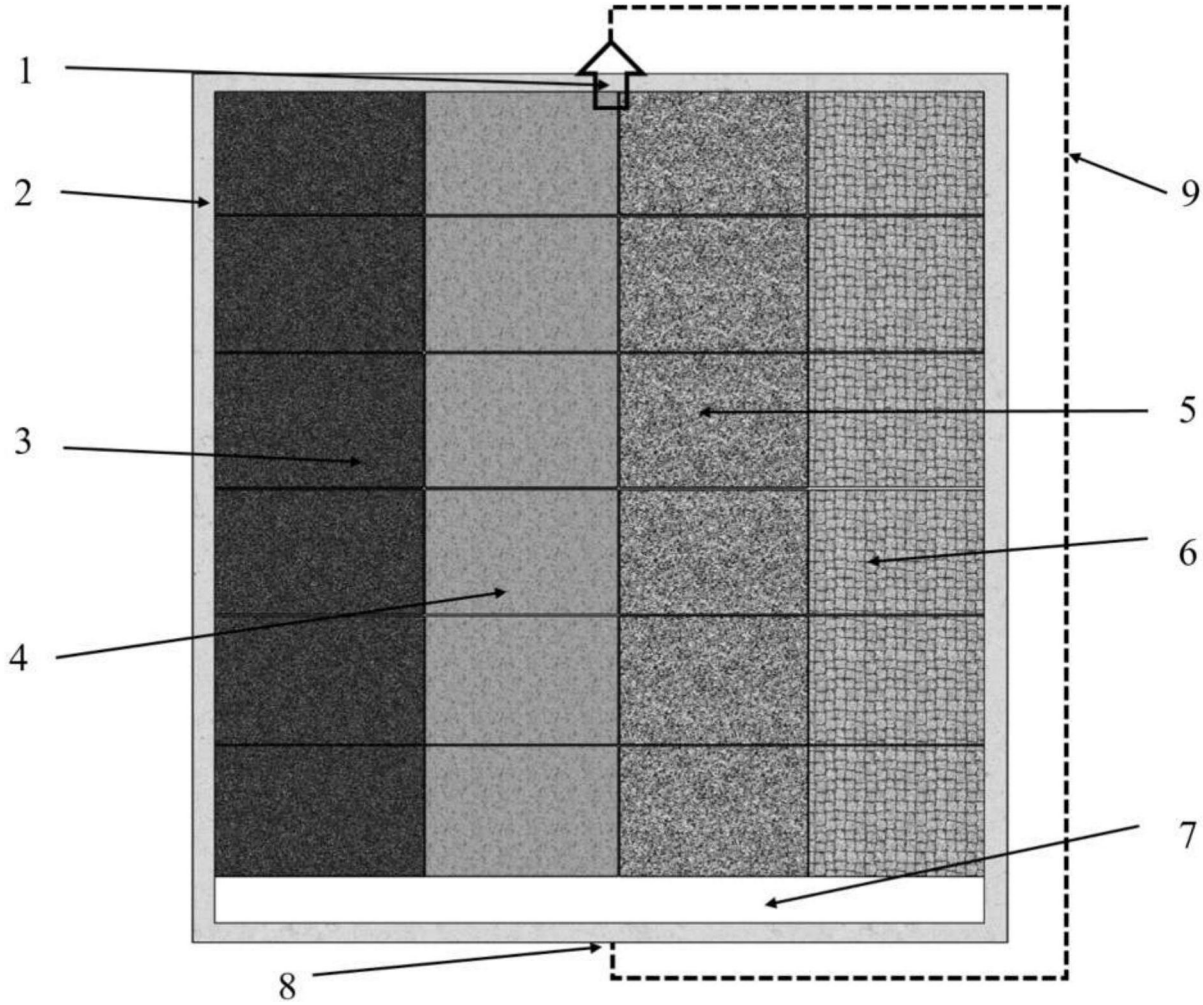


图2