(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115866415 A
(43)申请公布日 2023.03.28

(21)申请号 202211424075.3

(22)申请日 2022.11.14

(71)申请人 南京朴厚生态科技有限公司
地址 210046 江苏省南京市栖霞区仙林街道齐民西路6号15幢101

(72)发明人 庄犁

(74)专利代理机构 南京明杰知识产权代理事务所(普通合伙) 32464
专利代理师 张文杰

(51)Int.Cl.
H04N 23/90(2023.01)
H04N 5/907(2006.01)
H04N 7/18(2006.01)
H04N 23/20(2023.01)
E02B 8/08(2006.01)

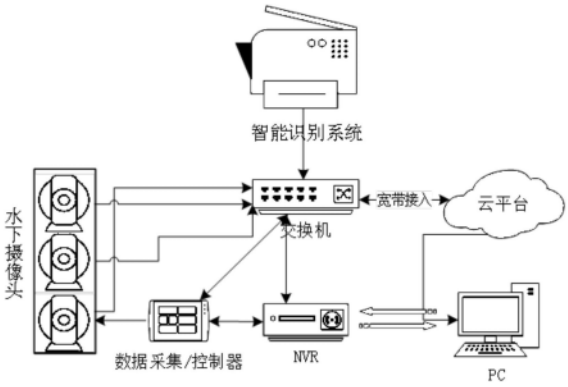
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

一种利用水下摄像头技术的鱼道过鱼监测方法

(57)摘要

本发明公开了一种利用水下摄像头技术的鱼道过鱼监测方法,属于鱼道技术领域,包括以下步骤:首先根据鱼道环境确定水下摄像头安装位置及数量,采用固定于鱼道上并且在水下工作的水下摄像头对鱼道过鱼情况进行常规监控,然后将监测数据通过交换机由智能识别系统对监测数据进行标记后接入存储设备存储,存储设备接入云平台以供远程控制和预览;其次,在鱼道现场安装数据采集/控制器,控制器连接存储设备、交换机等现场设备,用于采集现场设备的工作状态并支持进行远程操作;最后,在PC上登陆云平台可以查看鱼道监测情况,实现对现场设备进行管理,对采集的数据进行分析处理和下载。



CN 115866415 A

1.一种利用水下摄像头技术的鱼道过鱼监测方法,其特征在于包括以下步骤:

S1、根据鱼道环境分析摄像头安装信息;

S2、选取合适的摄像头进行安装;

S3、摄像头对鱼道过鱼情况进行数据采集;

S4、采集到的数据进行标记;

S5、数据传入平台并提供操作。

2.根据权利要求1所述的一种利用水下摄像头技术的鱼道过鱼监测方法,其特征在于:所述步骤S1中,摄像头的安装位置信息需要测试摄像头在现场可以看清水下的最远距离的视距长度为X视距,然后通过测试获取摄像头在纵向上的视野角度为视角θ,计算得到距离鱼道狭缝的最近处的视野宽度为Y视野,X视距是摄像头安装距离鱼道壁的最远距离,两个摄像头之间纵向上的最远距离为Y视野。

3.根据权利要求2所述的一种利用水下摄像头技术的鱼道过鱼监测方法,其特征在于:摄像头的布置数量为L/Y,向右取整,其中,L表示鱼道深度,Y表示视野宽度。

4.根据权利要求1所述的一种利用水下摄像头技术的鱼道过鱼监测方法,其特征在于:所述步骤S2中,摄像头包含红外功能且具有防水能力。

5.根据权利要求1所述的一种利用水下摄像头技术的鱼道过鱼监测方法,其特征在于:所述步骤S3中摄像头对鱼道过鱼情况进行数据采集具体是指:鱼道中所有摄像头联合成组,实现对鱼道整体进行监控,由此产生的视频数据进行汇总。

6.根据权利要求1所述的一种利用水下摄像头技术的鱼道过鱼监测方法,其特征在于:所述步骤S4中,对数据的标记工作是由智能识别系统来完成,智能识别系统会自动标记有鱼类出现时的视频设备ID、时间段和识别标签并记录下来。

7.根据权利要求1所述的一种利用水下摄像头技术的鱼道过鱼监测方法,其特征在于:所述步骤S5中,数据为经过智能识别系统标注后的数据,平台为线上云平台和线下本地存储,数据通过交换机在云平台展示以供远程控制和预览,以及存储到本地网络硬盘录像机中供以操作。

8.根据权利要求1所述的一种利用水下摄像头技术的鱼道过鱼监测方法,其特征在于:除了摄像头以外,还要安装数据采集/控制器、NVR、交换机设备,用于采集现场设备的工作状态并支持进行远程通电、断电、重置、配置操作。

9.根据权利要求1所述的一种利用水下摄像头技术的鱼道过鱼监测方法,其特征在于:管理员能够通过摄像头远程查看鱼道的情况,对现场设备进行控制与管理,对采集到的数据进行分析处理。

一种利用水下摄像头技术的鱼道过鱼监测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及鱼道技术领域，具体为一种利用水下摄像头技术的鱼道过鱼监测方法。

背景技术

[0002] 河流是人类及其他生物赖以生存的自然生态系统，提供了诸多生态系统服务，是陆地上最重要的生命支持系统之一。河流以其占全球水量0.01％的淡水支持了占全球6％的生命。为利用丰富的水资源，世界各国修建拦水坝等水利工程阻隔了河流的自然形态，世界自然基金会指出，世界上60％以上的大江大河已被水坝等设施阻隔，导致众多淡水栖息地和物种的丧失，所以河流上修建永久性拦河闸坝一般需要同时修建过鱼设施，而鱼道作为连接大坝上下游的连接通道，是最常见的过鱼设施，在在鱼类洄游、促进上下游种群和基因交流等方面发挥了重要作用。

[0003] 理论上，鱼道建成后需要开展运行效果监测，通过实践验证有效性并改善初始设计的不足，完善过鱼功能并优化运行管理方式，同时也可为其他同类过鱼设施的设计提供参考。但自2000年至今，国内规划、设计和运行的过鱼道超过100座，但仅有少数过鱼设施通过开展短期监测，结合工程运行情况，对过鱼设施的设计、建设和运行管护进行了优化改进，而多数过鱼设施修建后运行效果不理想或者长期未运行，缺乏相关监测资料。这主要是因为目前我国鱼道过鱼情况监测尚处于起步阶段，相关设备和技术尚不成熟，给鱼道过鱼监测的推广带来一定困难，为此研制一系列适合国内鱼道工程特点、具有灵活配置性的鱼道监测装置很有必要。本专利采用光学原理，把水下摄像头技术应用于鱼道监测，相较于人工观测、人工捕捞等技术具有诸多优势。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种利用水下摄像头技术的鱼道过鱼监测方法，以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题，本发明提供一种利用水下摄像头技术的鱼道过鱼监测方法，包括以下步骤：

[0006] S1、根据鱼道环境分析摄像头安装信息；

[0007] S2、选取合适的摄像头进行安装；

[0008] S3、摄像头对鱼道过鱼情况进行数据采集；

[0009] S4、采集到的数据进行标记；

[0010] S5、数据传入平台并提供操作；

[0011] 所述摄像头的安装位置信息需要根据鱼道的实际情况而决定，大部分鱼道一般由竖缝式隔板将水槽上、下游的水位差分成若干个小的梯级，每两个隔板之间形成一个梯级空间，摄像头安装于其中一个梯级空间，需要设置两排摄像头用于监测两侧鱼道过鱼情况，两排摄像头背向平行的安装于隔板前后，监测方向分别正对过鱼鱼道，例如：现场测试摄像

头在现场可以看清水下的最远距离的视距长度为X视距，然后通过测试获取摄像头在纵向上的视野角度为视角θ，计算得到距离鱼道狭缝的最近处的视野宽度为Y视野，那么可以得到如下结论：

[0012] 1.摄像头安装最远的位置是距离鱼道壁X视距的地方，安装摄像头时如果超过这个距离，摄像头在纵向上的视野视角θ不变的情况下，会导致摄像头拍摄画面清晰度不够，影响观察效果；同样，安装距离如果小于这个距离，摄像头在纵向上的视野视角θ不变的情况下，摄像头视野范围会减少，造成摄像头组合不能全面覆盖鱼道纵向范围，产生部分区域处于不可被观测地段，不利于对鱼道情况的观测，所以保持摄像头与鱼道壁的横向距离固定为X视距至关重要；

[0013] 2.两个摄像头之间纵向上的最远距离为Y视野，安装摄像头的时候，两个摄像头纵向距离如果超过这个距离，摄像头在纵向上的视野视角θ不变的情况下，会导致鱼道狭缝靠近摄像头一边的部分区域处于无法被观测的情况，如果鱼从这个区域游过，那么将会产生两个摄像头都无法观测到的情况，从而无法实现对鱼群的动态观测；同样，安装距离如果小于这个距离，摄像头在纵向上的视野视角θ不变的情况下，如果鱼从这个区域游过，会导致摄像头监控范围出现大面积重叠，容易引发系统误判为两拨鱼，从而导致记录数据的错误、存储资源的冗余，同样也会导致摄像头的实际用量比预计要多，产生不必要的开支费用，所以控制好两个摄像头之间纵向上的最远距离至关重要；

[0014] 3.摄像头的布置数量为L/Y，向右取整，其中，L表示鱼道深度，Y表示视野宽度；安装摄像头时，为避免摄像头无法监测到鱼道中所有的鱼，需要根据两个摄像头之间纵向上的最远距离来决定调整摄像头的数量，如果公式计算出的数据有小数产生，应当尽量向上取整，保证单排摄像头监控高度大于等于鱼道深度，并且纵向安装摄像头时，保持两个摄像头之间纵向的距离不变，摄像头在纵向上的视野视角θ不变的情况下，应当调整最后安装的摄像头Y视野刚好连接于相邻的摄像头视野范围，不能与之重叠或远离，造成资源浪费或出现无法被监测区域；

[0015] 4.摄像头安装时还应当考虑鱼道水的流速问题，如果平时水流速就高或者汛期会导致流速过高，那么摄像头在水下安装时应该固定牢固，以防止被过大的水流冲走；

[0016] 5.摄像头组安装水域位置的前期选择也是非常重要的，水流在上游中游下游所呈现的水质、透明度也是不一样的，在有些区域水中微小的无机物和有机物颗粒含量高，在这种浑浊的水中拍摄时，由于这些微小颗粒对光线的散射作用，使得无论是水下照相或是水下摄像，拍摄的影像效果都像是雾里看花一样，模糊不清，从光学成像技术的应用和发展来着，这一问题目前还难以从根本上彻底解决，所以实际水下拍摄时，可以考虑采用以下方法加以改善：

[0017] 选择透明度高的水域拍摄，通常，摄像的作业水域是无法由作业人员自由选择的，但在有些情况下，比如附近有透明度高的水域、影像质量要求较高时，如果条件允许则可以将作业对象转移到水质好的水域进行拍摄；此外，即便是在同一水域，随着潮汐、水流、天气等变化，水的透明度也会发生变化，作业人员只要注意观察、积累经验，选择透明度相对较高的时机进行作业，就会改善拍摄效果；

[0018] 通过上述技术方案，可以较大程度利用摄像头的观测范围，减少摄像头的重复摄影区域，提高摄像头使用效率，保证监控范围无死角，用以实现立体式监控。

[0019] 所述摄像头在前期采购时候应当注意几点：

[0020] 1.选择带有红外功能的摄像头

[0021] 2.具有优秀防水能力的摄像头

[0022] 3.能够在水下长期工作的摄像头

[0023] 4.在水下环境中呈现清晰动态图像的摄像头

[0024] 选择红外功能的摄像头可以在黑暗的环境下，或者光线昏暗的环境里，红外摄像头能够依靠红外灯发出红外线照射水中的物体，红外线漫反射，被监控摄像头接收，形成视频图像，解决了普通摄像头黑暗情况下“看不见”的问题；另外，红外摄像头夜视距离由红外灯数量决定，单灯的夜视距离为30米，双灯的夜视距离为50米，在预算充足的情况下尽量选择夜视距离远的红外摄像头以达到最佳观测效果；

[0025] 选择具有优秀防水能力的摄像头是因为监控环境在水下，如果摄像头的防水能力不过关或防水等级不达标，容易导致摄像头内部零件被水侵蚀腐化，给后续的监控工作带来许许多多的麻烦；

[0026] 选择能够在水下长期工作的摄像头是因为监控环境在水中是长时间持续性的，不同于短期水下摄影的摄像头，摄像头在水中长时间的浸泡会带来一系列的问题，例如：摄像头外部结构被水侵蚀、外壳密封性不强，短时间浸泡不会产生问题，长时间浸泡水分会渗入、电源线或者数据线漏电，所以，选择一款能够在水下长期工作的摄像头远比选择一款短时间水下拍摄的摄像头后续带来的问题要小的多，对后续工作的开展也不会带来太大影响；

[0027] 选择在水下环境中呈现清晰动态图像的摄像头，众所周知，摄像头拍摄画面的清晰度由分辨率和像素这样的参数所决定，分辨率指的是图像的像素总数，例如1920*1080，也叫1080P，由于1920*1080＝2073600，所以就是200万像素，因为视频是由一幅幅图像组成，分辨率越高则图像越清晰，视频自然也就越清晰，所以分辨率是决定视频清晰度的直接因素。从理论上来说，分辨率直接决定清晰程度，分辨率越高越清晰，摄像头像素越高，分辨率越高，拍摄出来的画面越清晰，在预算充足的情况下，可以尽量采购高像素的摄像头，以便在水质浑浊的情况下画面依然清晰；

[0028] 通过上述技术方案，可以使摄像头在水下环境中能够录制清晰的动态图像用以实现对鱼道过鱼情况的长期固定监测。

[0029] 所述的数据采集具体是指：鱼道中所有摄像头联合成组，实现对鱼道区域进行监控，画面组合起来无死角，对产生的所有视频数据进行汇总；

[0030] 通过上述技术方案，可以使所有摄像头在水下环境中录制的视频数据得以收集，用于后续的操作。

[0031] 所述对数据的标注工作是由智能识别系统来完成，智能识别系统采用TensorFlow机器学习模型构建，通过输入大量鱼类样本进行训练，智能识别系统习得不同种类鱼的特征信息，当鱼道视频流输入识别服务器后，服务器将逐帧识别画面中是否出现鱼类，并判断是何种鱼类。当智能识别检测到有鱼类出现后，将记录出现的视频设备ID、时间段和识别标签；当需要查看识别结果时，系统将调取视频服务器相应记录的录像以供回放，同时显示识别结果。

[0032] 通过上述技术方案，智能识别系统的参与，对监测到鱼时进行数据标注，能够较大

程度减轻监测人员的工作难度，提高了工作效率。

[0033] 所述数据是指经过智能识别系统标注后的数据，平台为线上云平台和线下本地存储，数据通过交换机在云平台展示以供远程控制和预览，通过数据采集装置存储到本地网络硬盘录像机中供以操作。

[0034] 通过上述技术方案，解决了数据最后归属的问题，可以通过线上渠道浏览、操作，也同时在线下进行存储备份，降低数据丢失的风险概率，提高了数据的安全性。

[0035] 除了摄像头以外，还要安装数据采集/控制器、NVR、交换机设备，其中：

[0036] 数据采集/控制器可用于对摄像头、NVR、交换机的运行状态进行掌控，采集现场设备的工作状态并支持进行远程通电、断电、重置、配置操作；

[0037] NVR即网络硬盘录像机，是视频监控数据的存储转发部分，其核心功能是视频数据的存储与转发；

[0038] 交换机是一种用于信号转发的网络设备，它可以为接入交换机的任意两个网络节点提供独享的电信号通路，将经过智能识别系统标注的数据上传到云平台；

[0039] 通过上述技术方案，解决了现场设备的状态控制问题，使得管理人员更加方便对设备的日常运行与维护，提高了设备的可维护性，大大降低了设备的故障率。

[0040] 最后，管理员能够通过摄像头远程查看鱼道的情况，对现场设备进行控制与管理，对采集到的数据进行分析处理，包括：

[0041] 1.通过摄像头实时传导过来的视频数据，能够清晰直观的看见鱼道实时情况；

[0042] 2.对摄像头、NVR、交换机的运行状态进行控制与管理，采集现场设备的工作状态并支持进行远程通电、断电、重置、配置操作；

[0043] 3.对视频设备ID、时间段、识别标签进行检索，调取视频服务器相应记录的录像以供回放，同时显示识别结果；在查看鱼类回放视频进行审核记录时，视野中同时存在鱼和水下贴尺，即可用于估计当前鱼类的大小，同时将鱼类审核结果填入系统中(种类、数量、大小、游向)。

[0044] 4.采集到的数据进行统计、分类汇总，比如：每小时鱼游过的数量、上中下水层过鱼的数量对比、不同时刻鱼群的流量，对以上数据进行分析，得到需要用到的数据；

[0045] 通过上述技术方案，解决了对鱼道观察的远程操作问题，管理员通过PC端就能远程管理、获取鱼道相关信息，减轻了工作负担，提高了工作效率。

[0046] 与现有技术相比，本发明所达到的有益效果是：

[0047] 1.本发明对摄像头安装位置与鱼道的横向距离与摄像头之间的纵向距离做了详细的数据分析，找到了一种高效率排布摄像头的方法，提高了摄像头使用率，降低监控画面的重复，减轻了存储数据的冗余，能够有效节约开支预算。

[0048] 2.本发明将水下摄像头应用于鱼道监测中，采用红外技术，可减少水体浑浊、光线昏暗的影响，相比于传统的张网捕捞法和人工观察法可实现连续不间断监测。

[0049] 3.本发明利用智能分析系统进行鱼道监测数据进行标注，可以智能记录鱼的特征、出现时间相关信息。

[0050] 4.本发明采用水下贴尺设计可识别判断鱼的大小。

[0051] 5.本发明中水下摄像头的分层设置，可监测鱼类对鱼道不同水层的适应情况。

[0052] 6.本发明将水下摄像头监测系统采集到的视频数据在云平台提供展示和操作，实

现了在线监测和设备的远程管理,大大减轻了监测人员的工作量。

附图说明

[0053] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0054] 图1是本发明一种利用水下摄像头技术的鱼道过鱼监测方法的结构示意图;

[0055] 图2是本发明一种利用水下摄像头技术的鱼道过鱼监测方法的水下摄像头安装位置示意图;

[0056] 图3是本发明一种利用水下摄像头技术的鱼道过鱼监测方法的水下摄像头安装位置算法示意图;

具体实施方式

[0057] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0058] 请参阅图1-图3,本发明提供一种利用水下摄像头技术的鱼道过鱼监测方法,包括如下步骤:

[0059] S1、根据鱼道环境分析摄像头安装信息;

[0060] S2、选取合适的摄像头进行安装;

[0061] S3、摄像头对鱼道过鱼情况进行数据采集;

[0062] S4、采集到的数据进行标记;

[0063] S5、数据传入平台并提供操作;

[0064] 在S1中,摄像头的安装位置信息需要根据鱼道的实际情况而决定,大部分鱼道一般由竖缝式隔板将水槽上、下游的水位差分成若干个小的梯级,每两个隔板之间形成一个梯级空间,摄像头安装于其中一个梯级空间,需要设置两排摄像头用于监测两侧鱼道过鱼情况,两排摄像头背向平行的安装于隔板前后,监测方向分别正对过鱼鱼道,例如:现场测试摄像头在现场可以看清水下的最远距离的视距长度为X视距,然后通过测试获取摄像头在纵向上的视野角度为视角θ,计算得到距离鱼道狭缝的最近处的视野宽度为Y视野,那么可以得到如下结论:

[0065] 1.摄像头安装最远的位置是距离鱼道壁X视距的地方,安装摄像头时如果超过这个距离,摄像头在纵向上的视野视角θ不变的情况下,会导致摄像头拍摄画面清晰度不够,影响观察效果;同样,安装距离如果小于这个距离,摄像头在纵向上的视野视角θ不变的情况下,摄像头视野范围会减少,造成摄像头组合不能全面覆盖鱼道纵向范围,产生部分区域处于不可被观测地段,不利于对鱼道情况的观测,所以保持摄像头与鱼道壁的横向距离固定为X视距至关重要;

[0066] 2.两个摄像头之间纵向上的最远距离为Y视野,安装摄像头的时候,两个摄像头纵向距离如果超过这个距离,摄像头在纵向上的视野视角θ不变的情况下,会导致鱼道狭缝靠近摄像头一边的部分区域处于无法被观测的情况,如果鱼从这个区域游过,那么将会产生

两个摄像头都无法观测到的情况，从而无法实现对鱼群的动态观测；同样，安装距离如果小于这个距离，摄像头在纵向上的视野视角θ不变的情况下，如果鱼从这个区域游过，会导致摄像头监控范围出现大面积重叠，容易引发系统误判为两拨鱼，从而导致记录数据的错误、存储资源的冗余，同样也会导致摄像头的实际用量比预计要多，产生不必要的开支费用，所以控制好两个摄像头之间纵向上的最远距离至关重要；

[0067] 3.摄像头的布置数量为L/Y，向右取整，其中，L表示鱼道深度，Y表示视野宽度；安装摄像头时，为避免摄像头无法监测到鱼道中所有的鱼，需要根据两个摄像头之间纵向上的最远距离来决定调整摄像头的数量，如果公式计算出的数据有小数产生，应当尽量向上取整，保证单排摄像头监控高度大于等于鱼道深度，并且纵向安装摄像头时，保持两个摄像头之间纵向的距离不变，摄像头在纵向上的视野视角θ不变的情况下，应当调整最后安装的摄像头Y视野刚好连接于相邻的摄像头视野范围，不能与之重叠或远离，造成资源浪费或出现无法被监测区域；

[0068] 4.摄像头安装时还应当考虑鱼道水的流速问题，如果平时水流速就高或者汛期会导致流速过高，那么摄像头在水下安装时应该固定牢固，以防止被过大的水流冲走；

[0069] 5.摄像头组安装水域位置的前期选择也是非常重要的，水流在上游中游下游所呈现的水质、透明度也是不一样的，在有些区域水中微小的无机物和有机物颗粒含量高，在这种浑浊的水中拍摄时，由于这些微小颗粒对光线的散射作用，使得无论是水下照相或是水下摄像，拍摄的影像效果都像是雾里看花一样，模糊不清，从光学成像技术的应用和发展来着，这一问题目前还难以从根本上彻底解决，所以实际水下拍摄时，可以考虑采用以下方法加以改善：

[0070] 选择透明度高的水域拍摄，通常，摄像的作业水域是无法由作业人员自由选择的，但在有些情况下，比如附近有透明度高的水域、影像质量要求较高时，如果条件允许则可以将作业对象转移到水质好的水域进行拍摄；此外，即便是在同一水域，随着潮汐、水流、天气等变化，水的透明度也会发生变化，作业人员只要注意观察、积累经验，选择透明度相对较高的时机进行作业，就会改善拍摄效果；

[0071] 通过上述技术方案，可以较大程度利用摄像头的观测范围，减少摄像头的重复摄影区域，提高摄像头使用效率，保证监控范围无死角，用以实现立体式监控。

[0072] 在S2中，摄像头在前期采购时候应当注意几点：

[0073] 1.选择带有红外功能的摄像头

[0074] 2.具有优秀防水能力的摄像头

[0075] 3.能够在水下长期工作的摄像头

[0076] 4.在水下环境中呈现清晰动态图像的摄像头

[0077] 选择红外功能的摄像头可以在黑暗的环境下，或者光线昏暗的环境里，红外摄像头能够依靠红外灯发出红外线照射水中的物体，红外线漫反射，被监控摄像头接收，形成视频图像，解决了普通摄像头黑暗情况下“看不见”的问题；另外，红外摄像头夜视距离由红外灯数量决定，单灯的夜视距离为30米，双灯的夜视距离为50米，在预算充足的情况下尽量选择夜视距离远的红外摄像头以达到最佳观测效果；

[0078] 选择具有优秀防水能力的摄像头是因为监控环境在水下，如果摄像头的防水能力不过关或防水等级不达标，容易导致摄像头内部零件被水侵蚀腐化，给后续的监控工作带

来许许多多的麻烦；

[0079] 选择能够在水下长期工作的摄像头是因为监控环境在水中是长时间持续性的，不同于短期水下摄影的摄像头，摄像头在水中长时间的浸泡会带来一系列的问题，例如：摄像头外部结构被水侵蚀、外壳密封性不强，短时间浸泡不会产生问题，长时间浸泡水分会渗入、电源线或者数据线漏电，所以，选择一款能够在水下长期工作的摄像头远比选择一款短时间水下拍摄的摄像头后续带来的问题要小的多，对后续工作的开展也不会带来太大影响；

[0080] 选择在水下环境中呈现清晰动态图像的摄像头，众所周知，摄像头拍摄画面的清晰度由分辨率和像素这样的参数所决定，分辨率指的是图像的像素总数，例如1920*1080，也叫1080P，由于1920*1080＝2073600，所以就是200万像素，因为视频是由一幅幅图像组成，分辨率越高则图像越清晰，视频自然也就越清晰，所以分辨率是决定视频清晰度的直接因素。从理论上来说，分辨率直接决定清晰程度，分辨率越高越清晰，摄像头像素越高，分辨率越高，拍摄出来的画面越清晰，在预算充足的情况下，可以尽量采购高像素的摄像头，以便在水质浑浊的情况下画面依然清晰；

[0081] 通过上述技术方案，可以使摄像头在水下环境中能够录制清晰的动态图像用以实现对鱼道过鱼情况的长期固定监测。

[0082] 在S3中，数据采集具体是指：鱼道中所有摄像头联合成组，实现对鱼道区域进行监控，画面组合起来无死角，对产生的所有视频数据进行汇总；

[0083] 通过上述技术方案，可以使所有摄像头在水下环境中录制的视频数据得以收集，用于后续的操作。

[0084] 在S4中，智能识别系统来完成对数据的标注工作，智能识别系统采用TensorFlow机器学习模型构建，通过输入大量鱼类样本进行训练，智能识别系统习得不同种类鱼的特征信息，当鱼道视频流输入识别服务器后，服务器将逐帧识别画面中是否出现鱼类，并判断是何种鱼类。当智能识别检测到有鱼类出现后，将记录出现的视频设备ID、时间段和识别标签；当需要查看识别结果时，系统将调取视频服务器相应记录的录像以供回放，同时显示识别结果。

[0085] 通过上述技术方案，智能识别系统的参与，对监测到鱼时进行数据标注，能够较大程度减轻监测人员的工作难度，提高了工作效率。

[0086] 在S5中，数据是指经过智能识别系统标注后的数据，平台为线上云平台和线下本地存储，数据通过交换机在云平台展示以供远程控制和预览，通过数据采集装置存储到本地网络硬盘录像机中供以操作。

[0087] 通过上述技术方案，解决了数据最后归属的问题，可以通过线上渠道浏览、操作，也同时在线下进行存储备份，降低数据丢失的风险概率，提高了数据的安全性。

[0088] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0089] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

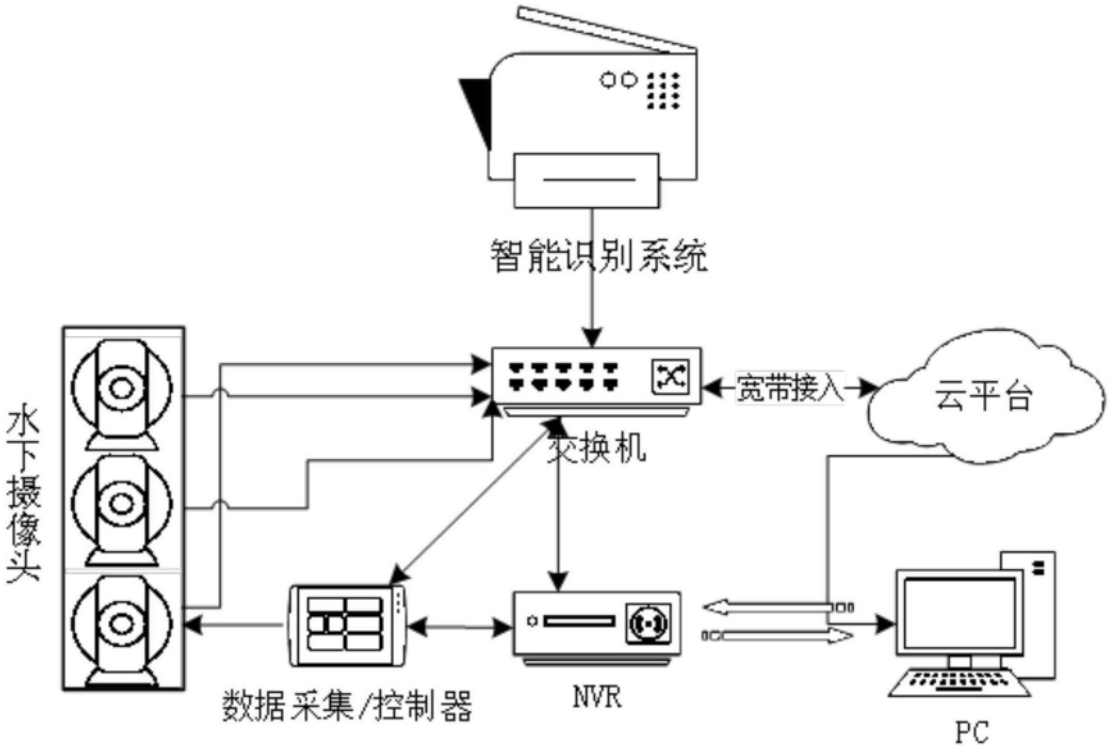


图1

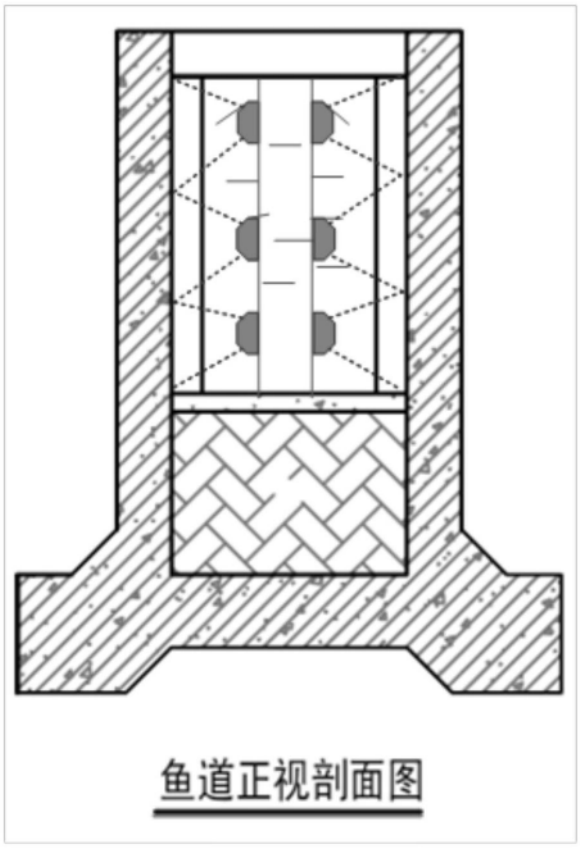


图2

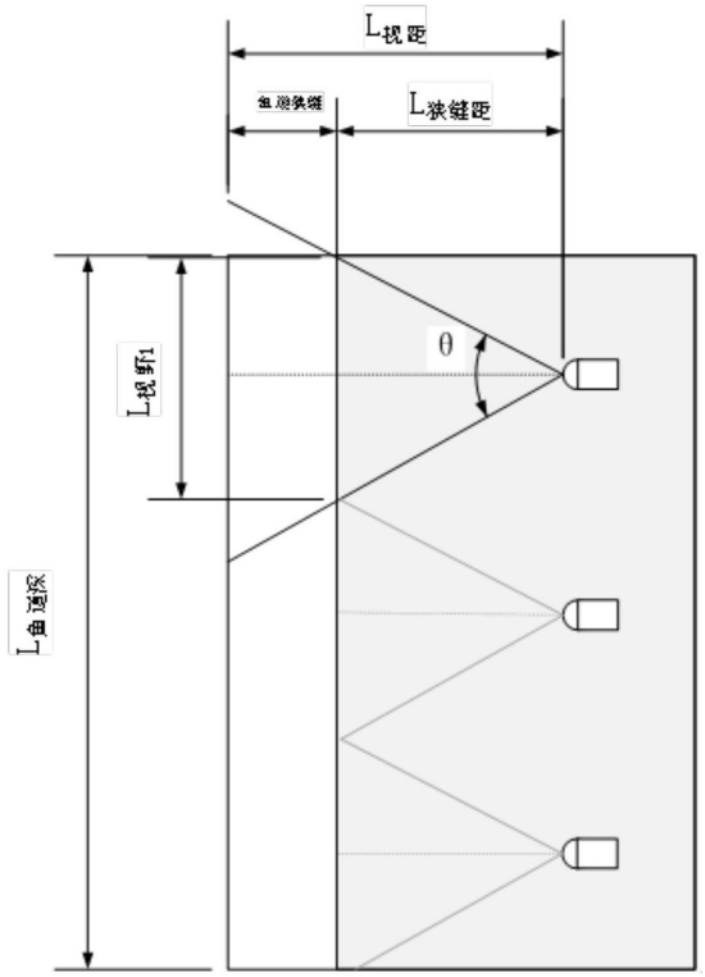


图3