

基于人工智能的河道治理工程造价管理系统

陈运峰 陆旭东

盱眙县桂五水库管理所 江苏省淮安市 211700

摘要: 河道生态治理应在保证河道防洪、排涝、引水等基本功能的前提下,充分考虑河流的生态功能、水质净化、生态景观等功能的需要,河道的治理对一个城市需求是很有必要的,其中河道淤积已日益影响到防洪、排涝、灌溉、供水、通航等各项功能的正常发挥,为恢复河道正常功能,促进经济社会的快速持续发展,进行河道清淤疏浚工程。使河道通过治理变深、变宽,河水变清,群众的生产条件和居住环境得到明显改善,达到“水清,河畅,岸绿,景美”的目标,在河道治理的过程中需要进行人力施工,治理工程中期造价便代表对河道治理的力度之一的因素。

关键词: 人工智能;河道治理;造价管理系统

一、技术背景

现有技术存在以下不足:在根据河道现状进行治理过程中,需要对治理工程进行造价预算,但是针对一个河道的治理,不同时期不同的治理河道严重程度所带来的工程造价是不同的,难以根据河道的各种因素弹性变化进行一个造价预算,没有一定的过往历史参考作用,进而无法更好的对工程造价进行管理。

二、技术方案

为了实现上述目的,提供如下技术方案:基于人工智能的河道治理工程造价管理系统,包括有数据管理平台、信息采集单元、河道治理规划单元、造价管理单元、模型构建单元与综合评价单元;

信息采集单元用于采集河道环境治理数据信息;

河道治理规划单元用于将信息采集单元所采集的河道环境治理数据信息进行分析并规划制定治理河道方案,河道治理规划单元包括有制定治理方案单元、数据对比单元与严重程度分析单元;

造价管理单元用于将河道治理规划单元规划制定的治理河道方案进行预测造价并进行造价数据管理,治理河道方案与预测造价对应生成河道治理工程项目;

模型构建单元用于根据对河道的治理情况以及不同时间段的治理情况进行统计构建模型;

数据管理平台用于储存记录河道治理工程项目,并实时更新河道治理工程项目中的数据,可用于河道治理规划单元、造价管理单元、模型构建单元与综合评价单元对数据管

理平台中数据的获取;

综合评价单元用于对河道治理工程项目以及对应治理的河道环境进行治理评价,生成河道环境治理评价指数。

三、附图说明

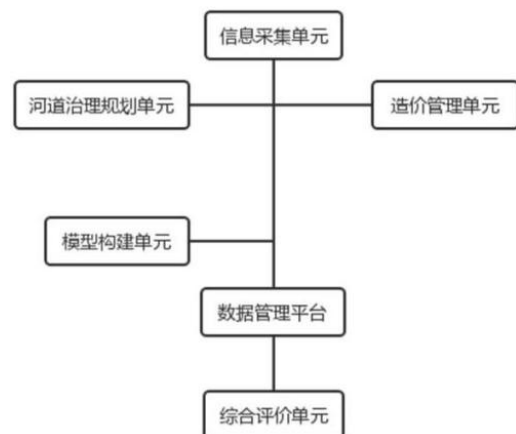


图 1 为本造价管理的系统框体图。

四、具体实施方式

实施例 1,请参阅图 1 所示,本实施例基于人工智能的河道治理工程造价管理系统,包括有数据管理平台、信息采集单元、河道治理规划单元、造价管理单元、模型构建单元与综合评价单元;

信息采集单元用于采集河道环境治理数据信息;

采集河道环境治理数据信息的方法为:

1. 对需要采集河道治理的对象进行采集装置的设置;
2. 通过信息采集装置或者人工采集将信息通过信息采集单元端口接入并储存与数据管理平台中;

其中，例如水质信息便是通过河道水质在线检测仪实现自动取水 + 水质分析 + 水质信息自动上传、再例如防洪排涝需要监测河道内阻水的淤泥、砂石、垃圾等数据，得出水断面信息，其中河道的生态景观需要相关人员根据环境进行合理性设计；

河道治理规划单元用于将信息采集单元所采集的河道环境治理数据信息进行分析并规划制定治理河道方案，河道治理规划单元包括有制定治理方案单元、数据对比单元与严重程度分析单元，能够将河道治理的过程和造价以及对河道治理的恢复情况均进行动态观察，能够供相关人员了解河道的治理相关情况，后有助于对河道的后续治理，同时也能够对其他的河道治理也具有一定的参考作用；

规划制定治理河道方案的方法：

1. 根据当地环境制定河道相适应数据信息，即为需要将河道治理成理想数据河道；
2. 由数据管理平台中获取河道现状数据信息；
3. 通过数据对比单元将获取河道现状数据信息与根据当地环境制定河道相适应数据信息进行对应数据对比，得出不符合与制定河道相适应数据信息的河道现状数据；
4. 通过制定治理方案单元根据不符合与制定河道相适应数据信息的河道现状数据进行分析，进而制定针对不符合与制定河道相适应数据信息项目的解决方案；
5. 通过严重程度分析单元对河道现状数据信息进行严重程度分析，生成河道治理项目严重程度分析指数，河道治理项目严重程度分析指数包括有水质严重程度分析指数与防洪排涝严重程度分析指数；其中水质严重程度分析指数的计算公式为：

$$\epsilon_{洪}^2 = \sum_{k=0}^n \left(\frac{\varphi_{\tau} * \vartheta_1 * \beta}{R} \right)$$

其中， $\omega'_{水}$ 为水质严重程度分析指数， P_{ph} 为水质 PH 数值与健康水质 PH 数值的差值， $C_{温}$ 为水质温度数值与健康水质温度数值的差值，DO 为水质溶氧数值与健康水质溶氧数值的差值，K 为水质电导率数值与健康水质电导率数值的差值，ZD 为水质浊度值与健康水质浊度值的差值， ϵ 为水质分析权重因子，其中需要说明的是 P_{ph} 、 $C_{温}$ 、DO、K 与 ZD 的值越小，

$$\omega'_{水} = \ln \left[\frac{\sqrt{(P_{ph} + 1)^2 + (C_{温} + 1)^2} + \sqrt[3]{DO} + (K + 1)^2 + (ZD + 1)^2}{5\epsilon^2} \right]$$

$\omega'_{水}$ 越小，即代表水质程度越好；

防洪排涝严重程度分析指数的计算公式为：

$$\varphi_{\tau} = e \sqrt{\frac{12 * S_{水}}{P_{降} * L}}$$

其中， φ_{τ} 防洪排涝严重程度分析指数， $P_{降}$ 为当地历史最大降水量，L 为河道宽度， $S_{水}$ 河道水断面，e 为防洪排涝分析权重因子，需要说明的是 $S_{水}$ 越大， $P_{降}$ 越小， φ_{τ} 便越大，即代表防洪排涝效果越好；

造价管理单元用于将河道治理规划单元规划制定的治理河道方案进行预测造价并进行造价数据管理，治理河道方案与预测造价对应生成河道治理工程项目；

河道治理工程项目的生成方法为：

1. 根据制定的针对不符合与制定河道相适应数据信息项目的解决方案进行报价分析，确认申请治理造价；
2. 记录实际治理该项目不符合与制定河道相适应数据信息的实际造价，生成实际造价；
3. 通过申请的治理造价和实际造价生成治理造价指标，计算公式为：

$$\vartheta_1 = \frac{\sqrt{\omega'_{水} * \frac{(CCI_b + 1)^2}{CCI_s}}}{\sqrt[4]{\gamma}}$$

其中， θ_1 为治理造价指标， CCI_b 为确认申请的治理造价， CCI_s 为实际造价， γ 为造价指导系数，需要说明书的是 CCI_b 与 CCI_s 差值越小， θ_1 越大，即代表造价分析能力越好；

实施例 2，请参阅图 1 所示，模型构建单元用于根据对河道的治理情况以及不同时间段的治理情况进行统计构建模型；

模型构建的方法为：

1. 对初次检测到不符合与制定河道相适应数据信息时，将检测时间以及河道治理项目严重程度分析指数均进行记录统计；
2. 在针对不符合与制定河道相适应数据信息项目的治理，一次治理后实时再次检测该治理项目的现状数据，进行

河道检测数据统计, 以及检测时间的统计, 并同时记录河道治理项目严重程度分析指数, 以及针对不符合与制定河道相适应数据信息项目的治理造价指标同时进行统计;

3. 将多个不符合与制定河道相适应数据信息项目独立分开构建模型, 同一个不符合与制定河道相适应数据信息项目中的河道治理项目严重程度分析指数以及治理造价指标按照时间在一个模型中分别进行数据构建;

供相关人员根据时间变量去分析河道的环境情况, 同时可预测往后每年的河道治理, 进行一个模块化的河道管理, 更方便对河道治理工作的安排, 同时针对河道造价更具有准确性;

数据管理平台用于储存记录河道治理工程项目, 并实时更新河道治理工程项目中的数据, 可用于河道治理规划单元、造价管理单元、模型构建单元与综合评价单元对数据管理平台中数据的获取;

综合评价单元用于对河道治理工程项目以及对应治理的河道环境进行治理评价, 生成河道环境治理评价指数;

河道环境治理评价指数的生成方式为:

1. 获取河道治理项目严重程度分析指数, 得到每次检测河道环境的治理严重程度;

2. 获取治理造价指标, 得到每次投入河道治理的造价指标;

3. 统计一年中不符合与制定河道相适应数据信息项目的河道治理项目严重程度分析指数和投入的造价指标次数标记为 R, 得河道环境治理评价指数, 河道环境治理评价指数包括有水质评价指数与防洪排涝评价指数, 其中的水质评价指数公式为:

$$\epsilon_{水}^{\square} = \sum_{k=0}^n \left(\frac{\omega'_{水} * \alpha}{\frac{\vartheta_1}{R}} \right)$$

其中, 水质评价指数, α 为水质评价因子, 越小, 即代表水质评价越好;

其中的防洪排涝评价指数公式为:

$$\epsilon_{洪}^{\square} = \sum_{k=0}^n \left(\frac{\varphi_{\tau} * \vartheta_1 * \beta}{R} \right)$$

其中, 防洪排涝评价指数, β 为防洪排涝评价因子, 越大, 即代表防洪排涝评价越好。

五、技术效果和优点

1. 通过将信息采集单元所采集的河道环境治理数据信息进行分析并规划制定治理河道方案, 将河道治理规划单元规划制定的治理河道方案进行预测造价并进行造价数据管理, 治理河道方案与预测造价对应生成河道治理工程项目, 并进行模型构建, 能够将河道治理的过程和造价以及对河道治理的恢复情况均进行动态观察, 能够供相关人员了解河道的治理相关情况, 有助于对河道的后续治理, 同时也能够对其他的河道治理也具有一定的参考作用;

2. 供相关人员根据时间变量去分析河道的环境情况, 同时可预测往后每年的河道治理, 进行一个模块化的河道管理, 更方便对河道治理工作的安排, 结合河道治理严重情况和治理项目针对河道造价更具有准确预测性和管理性。

参考文献

- [1] 基于生态水文法的城市河流生态基流综合评估 [J]. 王鸿翔; 张爱民; 郭文献; 郭科. 中国农村水利水电, 2017(07).
- [2] 城市河流综合整治思路研究 [J]. 刘雪洁; 胡玖坤; 齐澄; 任仁. 资源节约与环保, 2020(04).
- [3] 水利工程在施工阶段中的造价控制与管理研讨 [J]. 秦国洲. 智能城市, 2020(13).
- [4] 水利工程投标与实施阶段的造价控制与管理 [J]. 李建军; 石建勋. 黑龙江水利科技, 2023(06).