

DOI:10.3880/j.issn.1004-6933.2016.02.008

# 小尺度水域保护划界方法研究

## ——以台州市新桥镇为例

林 松<sup>1</sup>, 金建峰<sup>2</sup>, 张其成<sup>1</sup>, 龙珂良<sup>1</sup>, 王卫平<sup>1</sup>, 许 伟<sup>1</sup>

(1. 河海大学水文水资源学院, 江苏 南京 210098; 2. 杭州市闲林水库管理处, 浙江 杭州 311122)

**摘要:**基于水域保护工作的现实需求和现行定性划界的局限性,以水域研究单元尺度范围较小的新桥镇为例,在对水域进行分类识别、区域功能定位、水面率需求分析和土地利用分析的基础上,建立相应影响因子集并确定其赋值与权重,借助 GIS 叠加分析技术得到水域保护边界。基于系统定量分析的方法,引入因子评价和 GIS 叠加分析技术,可使划界成果更为客观地满足区域内各水域保护需求,针对性强、覆盖范围全,具有较强可操作性、落地性,避免水域保护范围划定过程中单一标准造成的可实施性不高的缺陷,为中、大尺度研究提供支撑。

**关键词:**小尺度;水域保护;划界;影响因子评价;GIS

中图分类号:TV212      文献标志码:A      文章编号:1004-6933(2016)02-0035-06

### Study of delimitation method of small-scale water area protection : a case study of Xinqiao Town in Taizhou City

LIN Song<sup>1</sup>, JIN Jianfeng<sup>2</sup>, ZHANG Qicheng<sup>1</sup>, LONG Keliang<sup>1</sup>, WANG Weiping<sup>1</sup>, XU Wei<sup>1</sup>

(1. College of Hydrology and Water Resources, Hohai University, Nanjing 210098, China;

2. Xianlin Reservoir Management Office of Hangzhou, Hangzhou 311122, China)

**Abstract:** Based on the need of water area protection and the limitation of the current delimitation method, taking Xinqiao Town as a case study, the delimitation method of small-scale water area protection was studied. Based on the classification and identification of water area, regional functional orientation, demand analysis of water surface ratio, and land use analysis, the set of influence factors was established, the value and weight of the influence factor were assigned, and the boundary of water area protection was delimited using GIS overlay analysis technology. This study is based on the method of systematically quantitative analysis, influence factor assessment, and GIS analysis techniques and the delimitation result, which is with more maneuverability, pertinence, and spreadability, meets the needs of various types of water area protection. This study avoids the shortage of the delimitation of water area protection with single standard, providing supports for medium-scale and large-scale studies.

**Key words:** small-scale; water area protection; delimitation; influence factor assessment; GIS

水域在提升区域空间环境、改善区域景观质量、调节区域气候条件、维系区域正常水循环等方面都至关重要<sup>[1]</sup>,然而随着社会经济发展和城镇化进程的加速,水域从“质”到“量”上都受到了巨大威胁,采用合理的方法对水域加以管控尤为重要<sup>[2]</sup>。我

国目前实施的水域保护规划,一般针对以市或县级的行政区域为单元,按照现状区域自然地理条件、河道规模与功能等差异,提出原则性的保护范围与保护方法。水域保护划界则是水域保护工作开展的基础和重要保障,其基于具体水域保护需求,明确水域

基金项目:江苏省科技支撑计划(BE2011697);苏州市水利科技计划(2014-07-06)  
作者简介:林松(1992—),男,硕士研究生,研究方向为水文学与水资源。E-mail:137107447@qq.com  
通信作者:张其成,男,讲师。E-mail:36946161@qq.com

保护陆域界线范围,有助于开展相应保护管理,减少外围干扰,增加生态系统稳定性,确保水域各功能的正常发挥。

由于缺乏规划编制实施细则予以引导规范<sup>[3]</sup>,致使保护范围划定时不同规划层级、相关规划衔接、划定标准等缺乏协调,划定的范围具有较大的主观性<sup>[4]</sup>;同时,由于保护范围内在现状地物条件、用地权属、保护强制性要求等方面存在着一系列的不足,水域保护范围划定后的管理、各种行为的控制都较难落实。操作、落实的局限性致使部分经济发达地区实际水域保护范围小于划定范围,水面率持续减小问题不能得到有效的解决。

河湖滨岸缓冲带具有生态环境、社会经济和美学等功能<sup>[5-7]</sup>,缓冲带功能的发挥又与其宽度有着密切的关系。缓冲带适宜宽度设定受区域地理位置、土壤特性、坡度等因素影响<sup>[8]</sup>,研究表明滨岸缓冲带的宽度宜在 5 ~ 50 m 之间<sup>[9]</sup>。本文理论水域保护宽度划定时借鉴缓冲带适宜宽度相关理论基础,同时结合新桥镇各水域具体实地情况、功能效用和规划需求等定性因素最终确定。

GIS 的空间分析技术极大提升了工作效率与精度,广泛应用于空间敏感性分析、影响评价、景观生态学、空间选址等研究。GIS 辅助的水域保护划界,将更多的影响因素集成于一体,减小人为主观性决策产生的误差。

小尺度水域划界具有研究单元范围小、便于落实的优势,划界成果更具有代表性、针对性和全面性,能满足研究区内各水域保护要求。划界的可操作性和落地性强,能更好达到水域保护的目的,为中、大尺度研究提供支撑。

## 1 水域保护划界方法

对研究区各水域进行分级、分类,结合各具体水域受人类活动的影响,在其自身生态环境特征、功能特征判读的基础上制定相应的水域理论保护范围。依据区域功能定位、水面率需求分析和土地利用分析,建立相应因子评价集并确定其赋值与权重,借助 GIS 叠加分析技术得到水域保护初步范围。在此基础上,进一步与研究区具体情况相衔接,对水域保护边界进行局部调整,得到最终水域保护划界范围,具体流程见图 1。

### 1.1 水域分类识别

水域理论保护范围宽度,既 GIS 缓冲区宽度的设置需结合具体水域的重要性等级、水域类型以及其水域自身生态环境、功能特征。

水域按重要性等级分为重要水域和一般水

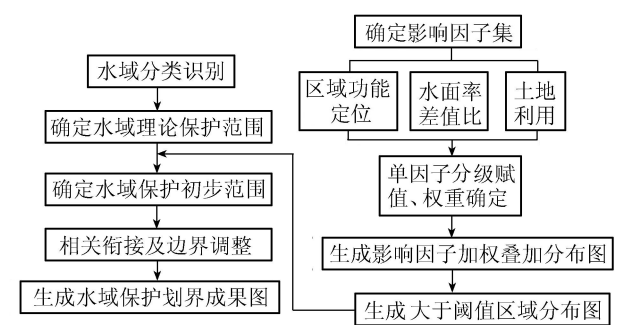


图 1 水域保护划界流程

域<sup>[10]</sup>,如表 1 所示。在此基础上将水域进一步细分为有堤防河道、平原地区无堤防河道、山丘区无堤防河道、大中型水库、小型水库、山塘、湖泊、池塘、挖方渠道等类型。不同等级、类型的水域有着不同保护需求,以此作为划定理论保护范围的主要依据。

表 1 水域重要性等级划分

| 重要性等级 | 分级依据                        |
|-------|-----------------------------|
| 重要水域  | ①风景名胜区、自然保护区内水域;            |
|       | ②生态功能维护的水域;                 |
|       | ③饮用水水源保护区水域;                |
|       | ④蓄滞洪区内水域;                   |
|       | ⑤省级河道;                      |
|       | ⑥行洪排涝骨干河道;                  |
|       | ⑦水库容积≥10 万 m <sup>3</sup> ; |
|       | ⑧湖泊容积≥50 万 m <sup>3</sup> ; |
|       | ⑨法律、法规规定的其他重要水域             |
| 一般水域  | 除重要水域以外的其他水域                |

水域保护范围划定的最主要目的是为减少人类活动对水域空间的干扰,保障水域生态系统的稳定性和可持续性。因此,各水域理论保护范围界定时,也需考虑水域自身生态环境、功能特征。水域自身的生态环境特征可借助水质进行指示,水质较好的水域,水生态环境较好,抗干扰能力也越强,但保护的价值越大,相应保护范围宜越大。水域的功能特征主要是考虑水域承担的防洪、排涝、供水、航运、景观、生态等多项功能中的突出功能,功能需求显著水域的保护范围可相应放大。

理论保护范围宽度制定时,需结合研究区实地需求,以水域的重要性等级、水域类型为主要依据,并结合各水域自身生态环境、功能特征作适当调整。

### 1.2 水域保护影响因子评价

在理论水域保护范围基础上进行划界调整,其边界受现状条件、区域发展需求等众多要素影响,影响因子集主要由区域功能定位、水面率差值比和土地利用构成。

#### 1.2.1 影响因子分析

a. 区域功能定位因子。区域功能定位包括城镇发展区、工业发展区和农业发展区,其中城镇发展区和工业发展区对水域造成较大影响,农业发展区

影响相对较弱。该因子作为区域发展整体定位需求与水域保护需求的比照。

**b. 水面率差值比因子。**水面率是判定区域水域健康状态的重要参数,水面率差值比因子体现了各分区对水域的需求程度。水域的需求包括经济发展用水需求、防洪排涝需求、航运需求、水生态环境需求、景观用水需求等,分区水面率越小则差值比越大,对水域需求越强,阻力赋值需越小,以便划定更为宽泛的水域保护范围来满足其水域需求。

在本文水域保护研究过程中将现状总水面率( $R_{总}$ )和现状分区水面率( $R_i$ )分别与区域综合需求水面率( $R_{需}$ )作比较,从整体到部分考察研究区域与其需求水面率间的差距,有区分、有重点地判读水域现状,作为水域划界及水域管控要求制定的重要依据。

$$R_{需} = \max(R_1, R_2, R_3) \quad (1)$$

式中: $R_1, R_2, R_3$  分别为区域经济发展需求、防洪排涝需求和其他需求水面率。

$R_1$  可由以下公式计算:

$$R_1 = \frac{W_1}{HS} \times 100\% \quad (2)$$

式中: $W_1$  为区域经济发展所需水资源量, $m^3$ ;  $S$  为区域总面积, $m^2$ ;  $H$  为水域平均水深, $m$ 。由于不同类型水域间水深存在较大差异,计算时取:

$$H = \sum_{i=1}^n a_i H_i \quad (3)$$

式中: $a_i$  为第  $i$  类水域类型供取水系数,  $\sum_{i=1}^n a_i = 1$ ;  $H_i$  为第  $i$  类水域类型平均水深;  $n$  为水域类型总数。

$R_2$  可由以下公式计算:

$$R_2 = \frac{3600tQ}{10000S \sum_{i=1}^n \omega_i H_i} \times 100\%, \quad (4)$$

式中: $t$  为汇流时间, $h$ ;  $Q$  为洪峰流量, $m^3/s$ ;  $\omega_i$  为第  $i$  类水域类型蓄滞洪比例,  $\sum_{i=1}^n \omega_i = 1$ 。

$R_3$  主要包括维持航运功能、水景观、水生态环境等需求的水面率,需依据研究区域具体专项规划和城市总体规划确定。在计算  $R_{总}$ 、 $R_i$ 、 $R_{需}$  的基础上,计算水面率差值比  $r$ :

$$r = (R_{需} - R_i) / (R_{需} - R_{总}) \quad (5)$$

**c. 土地利用因子。**陆域范围内土地分为建设用地和非建设用地,后者由水域、农林用地等构成。非建设用地(尤其是水域)与建设用地间的“异质性”给予了两类明显界线,地域边界具有极高的空间价值,同时也是水域保护研究需考察的重点内容。基于损益分析法<sup>[11]</sup>,依据土地利用类型对水域保护

的影响程度大小,给定其限制性因子分值。限制性因子主要包括居住用地、工业用地、公共设施用地、村镇建设用地等对划界有较大影响的干扰因子和绿地、农林用地等对划界影响较小的因子,干扰性较强的用地需在划界过程中视其重要程度、整改难度等实际情况采取规避或将其划定在保护范围内等方法。按照各因子对水域保护划界影响程度进行相应赋值。

### 1.2.2 影响因子分级赋值

依据影响因子集中各个因子的特性及其对水域保护范围界定的影响程度大小,利用单因子分级评价划分影响等级并进行相应赋值,赋值越高越不利于水域保护。

其中文本型属性的评价因子,即功能定位分区因子与土地利用因子使用等差赋值,依据其自身特点及对水域保护的影响程度,划分为多个阻力分级,各分级赋值等差递减,单因子阻力最大值为 10 分;数值型属性的评价因子,即水面率差值比因子采用极值法进行分值:

$$M_i = 10 - 10(X_i - X_{min}) / (X_{max} - X_{min}) \quad (6)$$

式中: $M_i$  为第  $i$  个因子的分值;  $X_i$  为数值属性因子的具体数值;  $X_{min}$ 、 $X_{max}$  分别为最小、最大值。

各个评价因子权重由专家打分法及层次分析法<sup>[12]</sup>确定。依据 3 个因子的 GIS 叠加分析最终得分结果,制定不同程度的水域保护管理要求,扣除缓冲区内高等分值区域,得到水域保护初步划定范围及边界。

## 2 案例研究

本文选用尺度较小、水域易分类识别且有较强水域保护需求的新桥镇作为研究区域(图 2)。新桥镇地处浙江省中部沿海,台州市区东南、路桥区中南部,镇域总面积 13.8  $km^2$ ,辖 2 个居委会,17 个行政村。镇域属温黄平原,地势平坦低洼,平均海拔 1 ~ 2 m,河网密布。新桥镇河流均属于金清水系,主要



图 2 研究区域概况及水域分布

河道 28 条,总长 48.3 km,其中区级河道 2 条,镇级及以下河道 26 条,池塘 328 个,总水域面积 0.72 km<sup>2</sup>,水域容积 87.04 万 m<sup>3</sup>,水面率为 5.21%,总容积率 6.29 万 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>。河道功能以排水、防洪为主,兼有部分水生态景观、航运功能,境内骨干河网水质普遍较差。

2.1 新桥镇水域分类识别

新桥镇水域主要由河道和池塘组成,参照水域重要性等级划分标准(表 1),将新桥镇水域划分为重要水域和一般水域。新桥镇重要水域主要为区级、镇级行洪排涝骨干河道及具有景观生态功能的河道,共计 13 条,水域面积达 0.289 km<sup>2</sup>,其中包括城镇有堤防河道 5 条、农村有堤防河道 4 条、农村无堤防河道 4 条;城镇区、重点村居内具有生态、景观功能的池塘和农村内距村居较近的池塘,水域面积达 63 361 m<sup>2</sup>。

2.2 新桥镇规划分区

依据新桥镇水域管理现状,以行政镇区村部为单元进行规划分区,如表 2 所示,共计划分为 19 个分区。

表 2 分区水面率计算结果

| 分区名称 | 分区面积/<br>km <sup>2</sup> | 分区<br>人口/人 | 分区水域<br>面积/m <sup>2</sup> | 分区水面<br>率/% | 水面率<br>差值比 |
|------|--------------------------|------------|---------------------------|-------------|------------|
| 新桥居  | 1.34                     | 3 182      | 61 667                    | 4.59        | 1.6        |
| 新良居  | 0.45                     | 856        | 22 366                    | 4.92        | 1.3        |
| 东蓬林村 | 1.03                     | 2 075      | 40 992                    | 3.97        | 2.3        |
| 金大田村 | 0.70                     | 1 261      | 37 499                    | 5.37        | 0.8        |
| 韩家村  | 0.36                     | 729        | 3 2938                    | 9.16        | -3.0       |
| 前平桥村 | 0.57                     | 893        | 19 146                    | 3.37        | 2.9        |
| 长泾村  | 0.62                     | 1 087      | 41 455                    | 6.67        | -0.5       |
| 长洋村  | 0.54                     | 899        | 42 015                    | 7.73        | -1.5       |
| 桥头叶村 | 0.64                     | 1 342      | 54 042                    | 8.4         | -2.2       |
| 下林桥村 | 1.12                     | 2 031      | 70 484                    | 6.27        | -0.1       |
| 里洋村  | 0.19                     | 366        | 8 973                     | 4.74        | 1.5        |
| 凤阳铺村 | 0.88                     | 1 737      | 14 620                    | 1.65        | 4.6        |
| 凤阳章村 | 0.70                     | 1 132      | 37 527                    | 5.33        | 0.9        |
| 横龙桥村 | 0.71                     | 841        | 39 680                    | 5.61        | 0.6        |
| 前七份村 | 0.60                     | 1 070      | 26 725                    | 4.49        | 1.7        |
| 十甲陈村 | 0.73                     | 1 354      | 19 912                    | 2.72        | 3.5        |
| 中林村  | 0.97                     | 1 820      | 32 040                    | 3.32        | 2.9        |
| 田际村  | 0.82                     | 1 581      | 90 788                    | 11.12       | -5.0       |
| 郑际村  | 0.86                     | 1 829      | 27 417                    | 3.19        | 3.0        |

2.3 水面率计算

新桥镇总水域面积 0.72 km<sup>2</sup>,水域容积 87.04 万 m<sup>3</sup>,水面率 5.21%。各分区水面率如表 2 所示。

新桥镇水域主要由河道和池塘构成,镇域内无水源地存在,其城镇生活用水、农村生活用水、第二产业用水、第三产业用水主要由镇域外长潭水库供应,故在计算新桥镇经济发展所需水资源量( $R_1$ )时,将镇域内第一产业需水量视为  $W_1=107.25$  万 m<sup>3</sup>,式(3)中  $a_1$ 、 $a_2$ 、 $H_1$ 、 $H_2$  分别为河道、池塘的供取水系

数和水域平均深度,分别取 0.578、0.422、1.325 m、1.2 m,得  $R_1=6.11\%$ 。在计算新桥镇防洪排涝所需水面率( $R_2$ )时,式(4)中  $\omega_1$ 、 $\omega_2$  分别为河道、池塘的蓄滞洪比例,可由河道、池塘蓄水容量计算得到,分别为 0.728、0.272。假设新桥镇为封闭流域,以其 20 年一遇 24 h 最大暴雨产生的洪量作为标准,得  $R_2=3.17\%$ 。在计算新桥镇其他需求水面率( $R_3$ )时,主要考虑其生态与环境用水需求,参照 2010—2030 年《路桥区新桥镇城镇总体规划》、《台州市路桥区河道规划报告》(2013 年)所划定景观水域水面率要求,由于新桥镇域对航运要求偏低故航运需求水面率忽略不计,得  $R_3=6.2\%$ 。由公式(1)可得,新桥镇综合需求水面率  $R_{需}=6.2\%$ 。

2.4 土地利用分析

新桥镇土地利用中限制性因子主要包括居住用地、工业用地、公共设施用地、村镇建设用地和农林用地。其分布如图 3 所示,其中新桥镇现状居住用地面积共 0.291 km<sup>2</sup>,占现状城镇建设用地面积 31.46%,占镇域总面积的 2.11%;公共服务设施用地面积共 0.062 km<sup>2</sup>,占现状城镇建设用地的 6.74%,占镇域总面积的 0.45%;工业用地面积共 0.351 km<sup>2</sup>,占现状城镇建设用地的 37.93%,占镇域总面积的 2.54%;村镇建设用地 3.2 km<sup>2</sup>,占镇域总面积的 23.3%。以上 4 类用地均密集分布在水域周边,对其用地类型及指标的有效管控,限制其进一步扩张,是水域保护有效开展的关键。

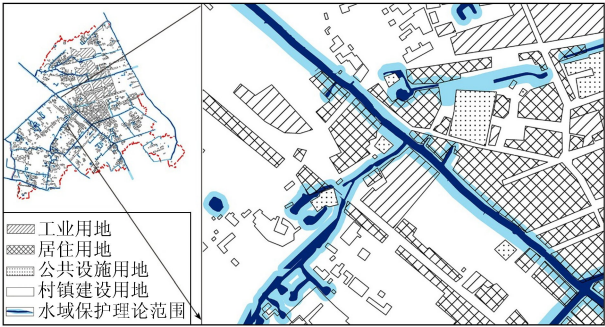


图 3 土地利用类型及水域保护理论范围

2.5 影响因子分级赋值

新桥镇水域保护影响因子集由区域功能定位、水面率差值比和土地利用三个因子组成,因子赋值越大则表示水域保护阻力越大。各因子权重由专家打分法和层次分析法计算所得,分别为 0.157、0.249、0.594,如表 3 所示。

2.6 GIS 辅助分析

在水域分类识别的基础上,结合镇域内各个水域自身属性特征并依据新桥镇现状及发展需求,重要水域-河道、一般水域-河道、重要水域-池塘、一般

| 表 3 各影响因子的分级标准及权重赋值 |         |      |      |       |
|---------------------|---------|------|------|-------|
| 影响因子                | 分级条件    | 阻力分级 | 因子赋分 | 权重    |
| 功能定位分区              | 城镇发展区   | 很强   | 9    | 0.157 |
|                     | 工业发展区   | 强    | 8    |       |
|                     | 农业发展区   | 较弱   | 3    |       |
| 水面率差值比              | <0      | 强    | 8    | 0.249 |
|                     | 0~1     | 较强   | 7    |       |
|                     | 1~2     | 中    | 5    |       |
|                     | 2~3     | 较弱   | 3    |       |
|                     | >3      | 无    | 0    |       |
| 土地利用                | 居住用地    | 很强   | 9    | 0.594 |
|                     | 工业住用地   | 强    | 8    |       |
|                     | 公共设施用地  | 较强   | 7    |       |
|                     | 村镇建设用地  | 较弱   | 3    |       |
|                     | 绿地、农林用地 | 无    | 0    |       |

水域-池塘的理论水域保护范围单侧宽度分别设定为 18~25 m、14~17 m、5~16 m、4~7 m,既 GIS 缓冲区设定的相应宽度,得缓冲区面积 2.53 km<sup>2</sup>。将由 3 个影响因子赋值的图层与缓冲区图层进行加权叠加分析,叠加所得用地面积 0.39 km<sup>2</sup>,占缓冲区面积的 15.42%。叠加得分主要集中在 8~9、4~5、3~4 区间内,其相应面积分别占总叠加面积的 26.42%、24.13%、20.08%,其分布如图 4 所示。经面积加权所得得分平均值为 5.64,将其设为阈值,其分布如图 5 所示。利用 GIS 擦除分析工具剔除缓冲区内得分值大于 5.64 的区域,得到水域保护初步范围及边界。

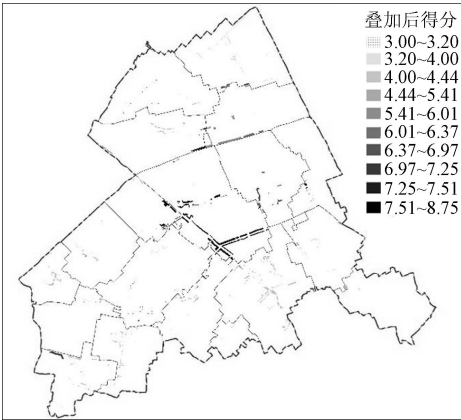


图 4 GIS 加权叠加成果

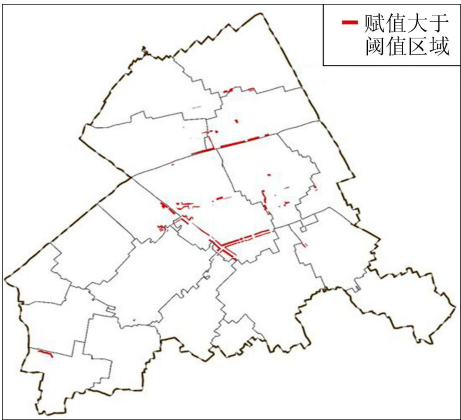


图 5 阈值筛选

## 2.7 相关衔接及边界调整

新桥镇水域保护范围边界基本符合各项规划及法规要求,结合新桥镇沿河建筑质量调查、文化古迹用地分布、规划新开水域分布、规划拓宽水域等基础条件建立相应 GIS 图层,将之与水域保护初步边界进行进一步擦除分析/联合分析,得到最终水域保护范围,如图 6 所示。

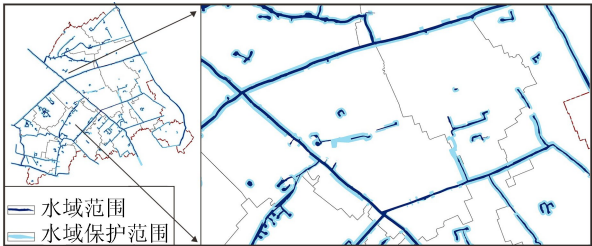


图 6 新桥镇水域保护范围

最终所得水域保护范围,充分契合了研究区实际条件与需求,兼顾水域保护的可实施性和落地性,能够较好达到区域各个水域保护的目的。

## 3 结 论

a. 以新桥镇为例的小尺度水域保护划界方法,在定性识别研究区水域重要性、分类、自身生态环境特征、功能特征基础上结合定量计算,引入因子评价和 GIS 辅助分析,提升划界效率和精确性,划界成果贴合新桥镇水域实际需求,具有代表性、针对性和科学性,为中、大尺度水域保护提供了技术支撑。对划界所得陆域范围的严格保护与管理能有效减少外界因素对陆地水域的干扰,具有广泛适用性。

b. 水域保护划界影响因子集包括区域功能定位分区、水面率差值比和土地利用。其中区域功能定位分区因子体现研究区不同区域发展定位与水域关联性;水面率差值比因子体现各分区对水域的需求程度,包括经济发展用水需求、防洪排涝需求、航运需求、水生态环境需求、景观用水需求等;土地利用因子作为现状条件,体现水域附近各类用地对划界的阻力。研究区域不同则相应权重亦需按实地需求进行调整,如区域发展受水面率限制较大(即  $R_{总}$  与  $R_{需}$  差距较大)的研究区,其水面率差值比因子权重则需相应放大。

c. GIS 作为水域保护划界数据分析、范围划定的综合实用性工具,对水域保护有很强的指导意义。基于缓冲区、加权叠加分析、擦除分析等技术得到水域保护界线。GIS 缓冲区内因子叠加得分值体现了现状条件对水域保护开展的阻尼程度,GIS 擦除分析时所选定的阈值可随水域保护开展进程进行逐步放大,既逐步放大水域保护范围。同时,水域保护划

定范围内现状已有建筑物的整治工作,也可根据因子叠加分值由小到大的顺序开展,选定相应分级阈值制定分期实施计划。

参考文献:

[ 1 ] GRIGOREV A S, TRAPEZNIKOV Y A. Level of Lake Ladoga at possible climate changes [ J ]. Water Resources,2002,29(2):155-159.

[ 2 ] PEDER H, NGUYEN T D. Environmentally sound urban water management in developing countries: a case study of Hanoi [ J ]. International Journal of Water Resources Development,1993,9(4):453-464.

[ 3 ] 杨培峰,李静波.生态导向下河流蓝线规划编制创新:以广州流溪河(从化段)蓝线规划编制为例[J].规划师,2014,30(7):56-62. ( YANG Peifeng, LI Jingbo. Ecology oriented blue line planning compilation innovation: Liuxi River, Conghua, Guangzhou [ J ]. Planners,2014,30(7):56-62. (in Chinese))

[ 4 ] 岑湘荣.基于GIS的城镇建设用地生态适宜性评价研究[D].长沙:中南大学,2008.

[ 5 ] 钱进,王超,王沛芳,等.基于层次分析法的河湖滨岸缓冲带宽度适宜性评价[J].水资源保护,2008,24(6):76-79. ( QIAN Jin, WANG Chao, WANG Peifang, et al. Evaluation of width suitability of riparian buffer strip based on analytic hierarchy process [ J ]. Water Resource Protection,2008,24(6):76-79. (in Chinese))

[ 6 ] 尹志杰,刘晓敏,陈星.湖岸带健康状况综合评价与生态环境保护:以常熟市南湖荡为例[J].安徽农业科学,2011,39(6):3485-3487. ( YIN Zhijie, LIU Xiaomin, CHEN Xing. Comprehensive evaluation on health condition of lakeside zone and eco-environment protection [ J ]. Journal of Anhui Agricultural Sciences,

2011,39(6):3485-3487. (in Chinese))

[ 7 ] 严钰,陈星.滨水区景观建设研究[J].安徽农业科学,2011,39(13):7930-7932. ( YAN Yu, CHEN Xing. Study on Waterfront Landscape Construction [ J ]. Journal of Anhui Agricultural Sciences,2011,39(13):7930-7932. (in Chinese))

[ 8 ] 钱进,王超,王沛芳,等.河湖滨岸缓冲带净污机理及适宜宽度研究进展[J].水科学进展,2009,20(1):139-144. ( QIAN Jin, WANG Chao, WANG Peifang, et al. Research progress of set pollution mechanism&suitable width of riparian buffer strip [ J ]. Advances in Water Science,2009,20(1):139-144. (in Chinese))

[ 9 ] LOWRANCE R, MCINTYRE S, LANCE C. Erosion and deposition in a field/forest system estimated using cesium-137 activity [ J ]. Journal of Soil and Water Conservation,1988,43(2):195-199.

[ 10 ] 浙江省水利厅.浙江省水域保护规划编制工作培训教材[EB/OL]. [2015-10-08]. <http://www.docin.com/p-93343631.html>.

[ 11 ] 宗跃光.城市建设用地生态适宜性评价的潜力-限制性分析:以大连城市化区为例[J].地理研究,2007,26(6):1117-1126. ( ZONG Yueguang. Ecological suitability assessment on land use based on potential-constrain approach: The case of urbanized areas in Dalian city, China [ J ]. Geographical Research, 2007, 26(6):1117-1126. (in Chinese))

[ 12 ] 周鹏飞.湖泊健康综合评价指标体系研究[J].安徽农业科学,2012,40(21):11005-11007. ( ZHOU Pengfei. Lake health comprehensive evaluation index system research [ J ]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2012,40(21):11005-11007. (in Chinese))

( 收稿日期:2015 - 12 - 28 编辑:王 芳)

欢迎订阅《水资源保护》杂志

中国科学引文数据库来源期刊 中国科技核心期刊  
RCCSE 中国核心学术期刊 中国高校特色科技期刊  
ISSN 1004-6933 CN 32-1356/TV

《水资源保护》是由河海大学和中国水利学会环境水利专业委员会联合主办的科技期刊。本刊针对我国水资源短缺、用水效率不高、水污染严重等突出问题,探讨水资源保护工作中的基础研究、防治技术、宏观管理及水环境治理问题,重点关注水环境、水资源和水生态问题,主要栏目有水生态、水环境、水资源,并根据需要开设“专家对话”“政策大家谈”“热点看过来”等栏目。

《水资源保护》是中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊、中国科技核心期刊、RCCSE 中国核心学术期刊、中国高校特色科技期刊,已被美国化学文摘(CA)数据库、美国《剑桥科学文摘》(CSA)数据库、波兰哥白尼索引(IC)数据库等收录和引用,长期以来一直都是水利界和环保部门备受关注的重点期刊,2012 年、2014 年连续被教育部科技司授予“中国高校特色科技期刊”称号。

《水资源保护》主要读者对象为全国从事与水资源保护工作有关的工程技术人员、科研人员、管理人员以及大专院校师生,邮发代号:28-298,双月刊,96 页,12 元/期,全年共计 72 元,每逢单月 20 日出版。可向当地邮局订阅,若无法从邮局订阅,亦可在本刊网站下载征订单。

编辑部地址:南京市西康路 1 号 邮政编码:210098 电话/传真:(025)83786642 E-mail:bh1985@vip.163.com; bh@hhu.edu.cn <http://www.hehaiqikan.cn/szybh/ch/index.asp>