

# 凡河流域河流栖息地评价及保护对策

尚佰晓

(铁岭市环境保护科学研究院,辽宁 铁岭 112000)

**摘要:**为合理评价河流栖息地环境质量,应用多指标评价体系对凡河流域河流栖息地进行评价。结果表明:凡河流域河流栖息地综合指数值介于0.435~0.675;凡河源头及中下游河段的河流栖息地质量优于中游河段,夹河厂、树芽屯、凡河站及黄河子断面的栖息地质量处于较好等级,杨坟沟、榛子岭、老边台及小屯断面的栖息地质量处于一般等级,岱海寨断面的等级为较差。根据评价结果,提出了改善凡河流域河流栖息地环境质量的建议和对策。

**关键词:**凡河;栖息地评价;保护对策

**中图分类号:**X826

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2014)09-0117-04

河流栖息地即河道内及其河岸两侧生物生存繁衍的空间和环境,是河流生态系统的重要组成部分,对河流生态系统的生物多样性的保护起着重要作用。河流栖息地的破坏直接影响着生物的生存和繁衍,导致生物的食物链和能量流中断。良好的栖息地状况是维持生态系统健康的必要条件<sup>[1-3]</sup>。开展河流栖息地完整性的研究与评价,不仅可以潜在表征河流生态系统的健康程度,同时有利于摸清河流生态系统退化的根本原因,更有利于对已遭到损坏的河流栖息地进行修复治理,是河流环境管理和生态恢复的基础。为此,关于栖息地评价方法的研究得到了重视和发展。

近年来,很多学者对河流栖息地健康进行了评估研究,所采用的评价方法有栖息地模拟法、水文水力学方法、综合评估法和河流地貌法4种类型<sup>[4]</sup>。关于河流栖息地评价的相关研究,国外起步较早,美国、澳大利亚和英国等国家均已进行了河流栖息地评价的相关研究,建立了较为完善的评价体系及相对较为成熟的评价技术方法。美国环境保护局在Barbour等人对河流栖息地进行评价的研究基础上,提出《快速生物评估草案》,通过流态、底质、河道地形、泥沙、水质、植被覆盖和生物状况等因素对河流的栖息地状况进行评价,该方法在世界各地得以推广应用<sup>[5-6]</sup>。河流条件指数(Index of Stream Condition)、河流评价系

统(AUSRIVAS)及河流状态调查(State of the Rivers Survey)/河流栖息地调查程序(River Habitat Audit Procedure)等是澳大利亚进行河流栖息地评价的常用综合性方法<sup>[7-10]</sup>。同国外相比,我国的河流栖息地评价相关研究起步较晚,郑炳辉等<sup>[1]</sup>建立了由底质、栖息地复杂性、速度-深度结合特性、堤岸稳定性、河道变化、河水水量状况、植被多样性、水质状况、人类活动强度和河岸土地利用类型所构成的河流栖息地评价指标体系,确定了各指标的等级划分以及栖息地综合指数的计算方法。夏霆等<sup>[11]</sup>在前人研究的基础上,利用可拓学物元概念及其发散性特征,建立了适应城市河流健康修复实践的栖息地质量评价指标体系,该体系包括水质、形态结构、水动力和水生生物4个类别要素,并以镇江市古运河为例,建立了古运河修复的栖息地评价标准。

该文根据辽河流域凡河流域河流栖息地的特点,采用郑炳辉等对辽河流域河流栖息地评价中提出的评价方法,在凡河流域建立多指标的河流栖息地评价体系。通过对凡河设置的9个代表性的河段及2012年凡河流域野外调查的相关数据,对凡河流域河流栖息地质量进行评价,根据评价结果对凡河流域河流栖息地的保护提出一些建议和对策,以期能为河流栖息地的恢复及保护提供科学依据。

## 1 研究方法

### 1.1 凡河概况

凡河是辽河的一级支流,发源于铁岭县白旗寨乡东滚马岭,其干流流经白旗寨满族乡、鸡冠山乡、大甸子镇、李千户乡、铁岭经济开发区和凡河镇,在凡河镇药王庙村北汇入辽河。凡河全长

收稿日期:2014-04-25

基金项目:国家水体污染控制与治理科技重大专项资助项目(2012ZX07505-001-05)

作者简介:尚佰晓(1980-),男,山东省郯城县人,硕士,工程师,从事生态恢复及环境监理方面的研究。E-mail:bxshang@sina.com。

102 km,流域面积为 1 180.5 km<sup>2</sup>,凡河大部分河段在山地丘陵之中,因此蕴藏着较大的水能资源,在距河源 40.7 km 处建有一座大型水库——榛子岭水库。凡河的主要功能是为流域内农业灌溉及泄洪,其水质状况不仅影响流域的社会经济发展,而且关系人民的生产和生活。

## 1.2 水质监测

根据研究需要,凡河水质监测断面选择在有代表性的水域,共设置 9 个监测断面,从上游至下游依次为:夹河厂、杨坟沟、岱海寨、榛子岭、老边

台、小屯、树芽屯、凡河站及黄河子断面(见图 1)。并于 2012 年 5~10 月的中旬对采集各监测断面水样进行检测分析。各断面水体检测指标包括总氮、总磷、氨氮、BOD<sub>5</sub>、COD、高锰酸盐指数、硫化物、六价铬、pH、溶解氧、电导率及叶绿素 a 等。按照《水和废水监测技术方法》(第 4 版)中的要求,对水体样品进行采集、保存及分析。另外,水体的溶氧、pH 和温度等指标采用便携式分析仪现场测定。

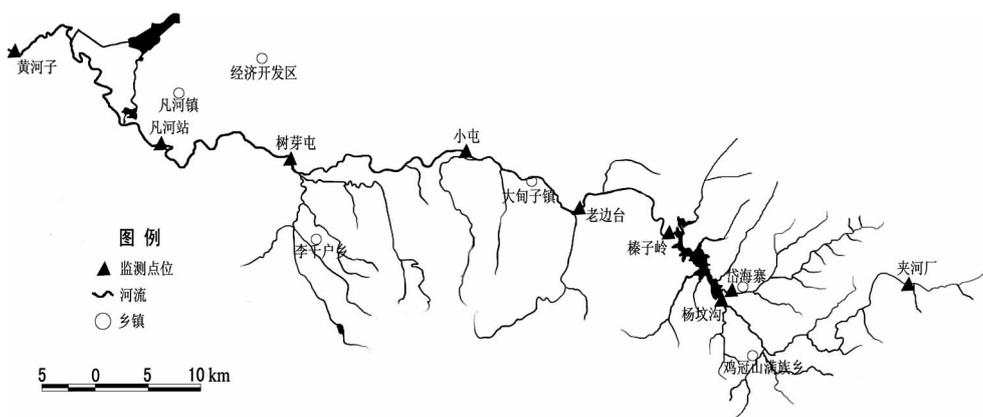


图 1 凡河流域监测点位分布

Fig. 1 The monitoring points distribution of Fan river basin

## 1.3 栖息地调查

河流生物栖息地的调查内容包括河道状况、河岸形态、河床底质、水体流动类型、植被及相邻陆地的使用情况等。在对凡河流域河流栖息地调查时,一般以 500 m 河长,包括河道在内距两岸 50 m 内的范围进行测量(左、右岸分别进行测量)。沿 500 m 河长等距离分布 10 个点,在测量点上记录河道和河岸的相关数据(滨岸带植被、堤岸稳定性、土地利用状况和人类活动等)。在每个测量点上各布置一个横断面,在该横断面上再布置 5 个测量点,记录每个测量点的水深、流速和栖息地类型。由于调查工作是对左、右岸分别进行,所以横断面长度一般取整个河流断面的一半。

## 1.4 评价指标与方法

1.4.1 评价指标 通过对凡河流域实地调研,参照郑丙辉等<sup>[1]</sup>提出的辽河流域河流栖息地评价指标体系,对凡河流域河流栖息地进行分析评价。评价指标体系由底质、栖息地复杂性、速度-深度结合特性、堤岸稳定性、河道变化、河水

水量状况、植被多样性、水质状况、人类活动强度和河岸土地利用类型 10 个指标构成。

1.4.2 评价方法 每个评价指标 20 分,根据各指标的质量状况优劣程度,将各指标分成 4 个等级,各级分值范围分别为 1~5、6~10、11~15、16~20 分,各指标分值的确定是通过现场调查和目测评分的方法获取。4 个级别的 10 项指标分值总和为 200 分。最后根据河流栖息地各评价指标的得分,计算河流栖息地标准化后的综合指数 A,计算公式为:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^{10} S_i}{200}$$

式中:A 为河流栖息综合指数; $S_i$  为第  $i$  项栖息地指标的分值。

河流栖息地综合指数值范围为 0~1,分值越大表明河流的栖息地条件越好。河流栖息地综合指数的分级标准以及对应的河流栖息地环境质量等级见表 1。

表 1 河流栖息地综合指数的分级标准  
Table 1 The classification standard of river habitat composite index

标准化综合指数分值 Standardized comprehensive index score	栖息地环境等级 Level of habitat environment
$>0.75$	好
$0.60 < A \leq 0.75$	较好
$0.45 < A \leq 0.60$	一般
$0.30 < A \leq 0.45$	较差
$\leq 0.30$	差

## 2 结果与分析

从表 2 中可以看出,凡河流域河流栖息地标准化综合指数分值在 0.435~0.675,各监测断面

表 2 凡河流域河流栖息地质量评价结果

Table 2 River habitat quality evaluation of Fan river basin

监测断面 Monitoring section	各指标得分合计 Total of each index score	标准化综合指数 A Standardized comprehensive index A	栖息地环境等级 Level of habitat environment
夹河厂 Jiahechang	130	0.650	较好
杨坟沟 Yangfengou	91	0.455	一般
岱海寨 Daihaizhai	87	0.435	较差
榛子岭 Zhenziling	103	0.515	一般
老边台 Laobiantai	105	0.525	一般
小屯 Xiaotun	119	0.595	一般
树芽屯 Shuyatun	131	0.655	较好
凡河站 Fanhezhan	123	0.615	较好
黄河子 Huanghezi	135	0.675	较好

## 3 栖息地保护对策

凡河中上游河岸两侧沿岸进行农田耕作的应进行退耕还林、还草,建设一定距离的植被缓冲带,改变土地利用方式,减少人为扰动。在凡河中上游河岸两侧改农田为河岸植被缓冲带,既可以增加植被覆盖,减缓径流,吸附、过滤地表径流中氮、磷和农药等物质,又可以加固河岸,降低径流对河岸的冲刷,增加河岸及河床的稳定性,更为重要的是还可以为河流中一些生物提供食物、能量以及为沿岸一些动植物提供重要的栖息地。

合理设计拦水建筑物,尽量减小河道内各种拦水建筑物对水生生物的影响;尽量减少或者不在凡河河道内建设混凝土拦水坝、橡胶坝等拦蓄

间的河段栖息地环境等级差距不大。凡河流域 9 个调查河段中夹河厂、树芽屯、凡河站及黄河子断面的栖息地质量处于较好等级,杨坟沟、榛子岭、老边台及小屯断面的栖息地质量处于一般等级,岱海寨断面的等级为较差。栖息地质量处于较好等级的断面分别位于凡河的源头及中下游,其中黄河子断面的分值最高,主要是由于该断面处于凡河与辽河交汇处的上游附近,位于辽河保护区范围内,周围人为干扰小,自然植被覆盖度高。而较差的点位主要是由于该处河段受采砂影响严重,生境受到严重破坏。栖息地质量处于一般的断面均位于凡河的中游,自然植被覆盖度相对较少,河岸两侧人类活动频繁,沿岸耕作导致河岸侵蚀严重,水体含沙量高,河岸边坡不稳定。

水设施。对于已建的各拦蓄水建筑物,在不影响正常用水的情况下,可定期适当泄水,调节其下游河道的生态环境需水量。

导致凡河水体污染的主要原因是流域内的面源污染,可以采取相应的治理措施进行解决。对凡河流域内的农田应合理施肥,合理收集并处理生活垃圾、畜禽粪尿及作物秸秆,禁止将其倾倒入河道及岸边,控制氮素和磷素的污染,保护凡河河流生态环境。对凡河上游鸡冠山乡及岱海寨乡境内的河段采砂行为进行依法管理,严厉打击非法采砂。

## 4 结论

凡河流域河流栖息地综合指数值介于

0.435~0.675,各调查河段栖息地等级水平差距相对较小。凡河源头及中下游河段的河流栖息地质量优于中游河段,夹河厂、树芽屯、凡河站及黄河子断面的栖息地质量处于较好等级,杨坟沟、榛子岭、老边台及小屯断面的栖息地质量处于一般等级,岱海寨断面的等级较差。为改善凡河流域栖息地环境质量,中上游河岸两侧沿岸进行农田耕作的应进行退耕还林、还草,改变土地利用方式,恢复植被缓冲带,减少人为扰动,控制岸坡水土流失。为改善凡河水体质量,进而改善凡河栖息地质量条件,应该加强控制流域内面源污染,综合治理及处置流域内化肥、畜禽粪尿、生活垃圾及作物秸秆污染,控制氮磷流失,从而保护凡河水生态环境。优化闸坝调控,满足河道的生态环境需水量,以改善凡河水体连续性。对凡河上游河道违法采砂行为进行严格管理或依法予以取缔。

#### 参考文献:

- [1] 郑丙辉,张远,李英博. 辽河流域河流栖息地评价指标与评价方法研究[J]. 环境科学学报,2007,27(6):928-936.
- [2] 张兵,温腾,盛晟,等. 淮河流域贾鲁河栖息地完整性评价分析[J]. 安徽农业科学,2012,40(34):16733-16738.
- [3] 石瑞花,许士国. 河流生物栖息地调查及评估方法[J]. 应用生态学报,2008,19(9):2081-2086.
- [4] 赵进勇,董哲仁,孙东亚. 河流生物栖息地评估研究进展[J]. 科技导报,2008,26(17):82-88.
- [5] Barbour M T. Biological assessment strategies: Applications and Limitations[C]. //Grothe D R, Dickson K L, Reed D K. Whole effluent toxicity testing: An evaluation of methods and prediction of receiving system impacts. Pensacola: SETAC Press,1996:245-270.
- [6] Barbour M T. Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: Periphyton, benthic macroinvertebrates, and fish[M]. 2 ed. Washington D C: USEPA, Office of Water,1998:192.
- [7] Parsons M, Norris R H. The effect of habitat specific sampling on biological assessment of water quality using a predictive model[J]. Freshwater Biology,1996,36:419-434.
- [8] Parsons M, Thoms M C, Norris R H. Development of a standardized approach to river habitat assessment in Australia [J]. Environmental Monitoring and Assessment, 2004,98:109-130.
- [9] Wright J F, Moss D, Armitage P D, et al. A preliminary classification of running-water sites in Great Britain based on macroinvertebrate species and the prediction of community type using environmental data[J]. Freshwater Biology, 1984,14:221-256.
- [10] Moss D, Furse M T, Wright J F, et al. The prediction of the macroinvertebrate fauna of unpolluted running-water sites in Great Britain using environmental data[J]. Freshwater Biology,1987,17:41-52.
- [11] 夏霆,朱伟,姜谋余,等. 城市河流栖息地评价方法与应用[J]. 环境科学学报,2007,27(12):2095-2104.

## River Habitat Assessment and Protection Countermeasures of Fan River Basin

SHANG Bai-xiao

(Tieling Municipal Research Institute of Environmental Protection, Tieling, Liaoning 112000)

**Abstract:** In order to evaluate river habitat quality reasonably, multi-index comprehensive evaluation system was used to evaluate river habit of Fan river basin. The results showed that the habitat comprehensive index value were 0.435~0.675. The habitat quality of the source, the middle and lower reaches of Fan rive was better than the middle. The habitat quality of Jiahechang, Shuyatun, Fanhezhan and Huanghezi sections reached good grade, Yangfengou, Zhenziling, Laobiantai and Xiaotun sections reached common grade, and Daihaizhai section was poor grade. According to the evaluation results, some suggestions and countermeasures for improving the river habitat quality were proposed.

**Key words:** Fan river; habitat assessment; protection countermeasures