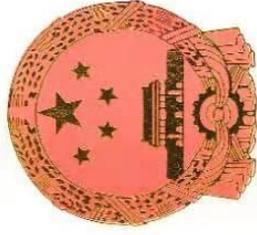


# 乡宁县鄂河 河流健康评价报告



山西众泰达工程设计咨询有限公司

二〇二二年九月



# 工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号: A214012971

有效期: 至2024年01月30日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企业名称: 山西众泰达工程设计咨询有限公司

经济性质: 有限责任公司(自然人投资或控股)

资质等级: 水利行业丙级。  
可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和技术与管理服务。 \*\*\*\*\*

发证机关:

2019年 01月 30日

No.AZ 0165133

编制单位：山西众泰达工程设计咨询有限公司

---

编制单位法定代表人：刘茂生

编制单位项目负责人：胡满生

签章

---

参与编制人员：李 晓 刘晓东 丁卫红 张永平 柳军建

李 翔 张志文 李春华 王 鹏 董旭雯

校 核 人：李 晓

审 定 人：胡满生

编制时间：2022年9月

# 乡宁县7条河道河流健康评价报告

## 评审意见

2022年8月27日，乡宁县水利局邀请有关专家（名单附后）召开会议，对山西众泰达工程设计咨询有限公司编制的乡宁县鄂河、豁都峪河、马壁峪、瓜峪河、黄华峪河、三官峪河、遮马峪河等7条河道的河流健康评价报告进行了技术评审。与会人员听取了编制单位的汇报，经认真讨论，形成如下评审意见：

### 一、河道概况及评价范围

鄂河是黄河的一级支流，发源于临汾市乡宁县管头镇的断山岭，经昌宁镇，流经东团、北湾、乡宁县城、西柏沟、前村、上宽井村、下宽井村，于枣岭乡的万宝山村直接汇入黄河，鄂河流域总面积748km<sup>2</sup>，其中乡宁县境内流域面积570km<sup>2</sup>、吉县境内流域面积178km<sup>2</sup>。鄂河全长72km，平均纵坡15.4%，河床糙率在0.025~0.040之间。

豁都峪是汾河一级支流，发源于山西省尧都区河底乡十亩村杏虎山，向东南方向流经尧都区、乡宁县、襄汾县三个县区，最后在襄汾县新城镇陈郭村汇入汾河。豁都峪总长度58km，流域面积417km<sup>2</sup>，河道平均比降11.81%，其中在乡宁县境内河长29km（本次评价范围只针对乡宁段），流域面积244km<sup>2</sup>。

马壁峪河，属汾河一级支流。发源于申南凹大岭以南太黄沟，流经安汾、东交口、丁石、大河，自北向南流动，在稷山县小河出境，由南流入汾河。乡宁县境内全长28km（本次评价范围只针对乡宁段），流域面积

242km<sup>2</sup>。马壁峪河河流域总面积为 315.06km<sup>2</sup>，主河道总长度为 30.7km，流域平均宽度为 8.30km。河床糙率 0.028 左右。

瓜峪河是汾河一级支流，发源于山西省乡宁县尉庄乡桐上村老庄，自北向南流经乡宁县、河津市和稷山县二县一市，于稷山县城区街道办西王村汇入汾河。流域面积为 296km<sup>2</sup>，全长为 58km，纵坡为 13.73%。瓜峪河在乡宁县境内长 33.39km（本次评价范围只针对乡宁段），流域面积 150.55km<sup>2</sup>，纵坡为 38.8‰。

黄华峪河是汾河一级支流，发源于临汾市乡宁县尉庄乡尉庄村辛家湾，主流自北向南流经下迪村东汇入汾河。河道总长 40km，流域总面积 279km<sup>2</sup>，其中乡宁县段河长 28.47km（本次评价范围只针对乡宁段），流域面积 169 km<sup>2</sup>。黄华峪海拔在 379.4~1428.8m 之间。河床多为砂砾石，干流平均比降为 24.05‰，河床糙率为 0.003~0.035。

三官峪属汾河水系一级支流，发源于乡宁县境。河流总长 51km，流域面积为 368.74km<sup>2</sup>。在襄汾县新城镇柴寺村北电灌站上游 200m 处注入汾河。平均纵坡为 17%，河床质地为砂卵石，质地坚硬，受洪水冲刷切割作用较小，河床稳固，岸坡稳定。峪口以上乡宁境内为上游，长 30km（本次评价范围只针对乡宁段）。

遮马峪河是黄河一级支流，发源于山西省乡宁县西交口乡敖顶村，河源高程 1201.8m，从赵家圪垛村进入河津市，流经樊村镇的西砣口、固镇、杜家沟，从清润镇清润湾汇入黄河，河口高程 370.0m。流域总面积为 181km<sup>2</sup>，其中乡宁县 106.86km<sup>2</sup>，主流全长 43km，其中乡宁县境内 23.7km（本次评价范围只针对乡宁段），河道平均比降 14.03‰。

## 二、评价方案及评价指标

(1) 基本同意乡宁县鄂河、豁都峪河、马壁峪、瓜峪河、黄华峪河、三官峪河、遮马峪河等 7 条河道的健康评价方案和指标选取。

(2) 进一步复核违规开发利用水域岸线程度、水质优劣程度及防洪达标率赋分等结果。

## 三、评价河段

基本同意乡宁县鄂河、豁都峪河、马壁峪、瓜峪河、黄华峪河、三官峪河、遮马峪河等 7 条河道的评价河段划分。

## 四、河流健康调查

基本同意乡宁县鄂河、豁都峪河、马壁峪、瓜峪河、黄华峪河、三官峪河、遮马峪河等 7 条河道的专项调查方案和调查成果。

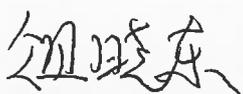
## 五、评价结果

基本同意乡宁县鄂河、豁都峪河、马壁峪、瓜峪河、黄华峪河、三官峪河、遮马峪河等 7 条河道的评价结果。

## 六、河流健康问题分析与保护对策

(1) 基本同意河流健康问题分析；

(2) 补充完善保护对策。

专家组组长： 

2022 年 8 月 27 日

乡宁县鄂河“一河一策”和健康河流健康评价报告评审会专家签字表

序号	姓名	工作单位	职称/职务	评审专业	签名
1	组晓东	临汾市河长制执行中心	正高	治河工程	组晓东
2	亢 壮	临汾市水利发展中心	高工	水利	亢 壮
3	武学勤	临汾市悦海水利勘测设计有限公司	高工	水工	武学勤
4	郭晓乾	乡宁县河长制执行中心	工程师	水保	郭晓乾
5	杜 恒	乡宁县河长制执行中心	工程师	水工	杜 恒

# 目录

前言 .....	I
1 概述 .....	1
1.1 流域概况 .....	1
1.2 已建水利工程概况 .....	7
1.3 跨河建筑物 .....	9
1.4 相关规划 .....	11
1.5 编制对象 .....	11
2 基本情况 .....	12
2.1 社会经济情况 .....	12
2.2 流域水资源概况 .....	14
2.3 存在的问题 .....	16
2.4 河流健康评价工作过程 .....	17
3 河流健康评价方案 .....	18
3.1 评价指标体系 .....	18
3.2 编制依据 .....	19
3.3 评价方法与评价标准 .....	21
3.4 指标选取标准 .....	31
3.5 河流评价范围河分段方案 .....	32
4 河流健康调查监测 .....	36
4.1 资料收集 .....	36
4.2 监测方案 .....	36
5 河流健康评价结果 .....	49
5.1 指标层赋分 .....	49
5.2 准则层评价赋分 .....	60

5.3评价赋分 .....	61
6 河流健康问题分析与保护对策 .....	66
6.1 河流健康问题分析 .....	66
6.2 保护对策 .....	67
附图一：百分赋分图 .....	69
附图二：雷达图 .....	71

## 前言

河湖水系是地表水资源的主要载体，是维系生态系统健康的重要因子，也是哺育人类历史文明的摇篮。在大规模经济开发和全球气候变化双重因素作用下，河流出现了不同程度的水质恶化、形态、结构、水文条件变化、生境退化以及重要或敏感水生生物消失等问题。

为了遏制河湖健康状况恶化趋势，保障水安全和生态安全，近年来国家和水利部高度重视河湖健康保障工作，2011年中央一号文件、中共十八大报告、《水利部关于加快推进水生态文明建设的意义》、水利部《关于加强河湖管理工作的指导意见》均明确提出：到2020年，基本建成水资源保护和河湖健康保障体系，保障水资源和水生态系统的良性循环，最终以水资源的可持续利用支撑经济社会的可持续发展。

河湖健康评估是指对河湖系统物理完整性(水文完整性和物理结构完整性)、化学完整性、生物完整性和服务功能完整性以及他们的相互协调性的评价。

有效保护、合理利用水资源，保证河湖健康，不仅关系到水资源的可持续利用，也关系到流域整体生态安全和社会的可持续发展，更是对河长制“有名”、“有实”、“有能”的具体评价和评估。

# 1 概述

## 1.1 流域概况

### 1.1.1 河道概况

鄂河是黄河的一级支流，发源于临汾市乡宁县管头镇的断山岭，经昌宁镇，流经石窑、袁家、管头、井上、长镇、东团、胡村、樊家坪、营里、幸福湾、城关、下县、大石头、寺院、张马、上宽井、下宽井，于枣岭乡擗沙村委万宝山下直接汇入黄河。鄂河流域总面积762km<sup>2</sup>，其中乡宁县境内流域面积584.3km<sup>2</sup>、吉县境内流域面积177.7km<sup>2</sup>。乡宁县境内河流长度为68.5km，平均纵坡13.3%，河床糙率在0.025~0.040之间，源头至樊家坪为上游，樊家坪至留太为中游，留太至出口为下游。流域面积大于20km<sup>2</sup>支流有宋家沟、刘家沟、下善河、罗河、冷泉河、龙门河等6条沟道。县城位于县域中部的鄂河中游。

鄂河流域地形自东北向西南呈条状分布，地形东北高西南低，最高处为北部边缘的高天山，海拔1820.5m，最低处为万宝山村下入黄河口，海拔400m。上游属土石山区，地势高峻，石厚土薄，分布有大量的天然林，树木多为针阔叶混交林，生长茂密，植被较好，覆盖率40%以上，土壤侵蚀较轻，侵蚀模数2000t/km<sup>2</sup>左右；中下部为黄土残垣区，海拔高程385m~1565m之间，该区黄土深厚，沟谷发育，地形破碎，植被覆盖较差，有少量的人工林。破碎垣面呈分指状，垣面侵蚀以面蚀为主，沟壑以沟蚀与重力蚀较活跃，沟谷切割已达50m~100m，侵蚀模数8000t/km<sup>2</sup>左右。流域水土流失严重，且土地疏松，遇到暴雨时易发生水土流失。县域土地质量退化现象比较普遍，区域生态环境正面临威胁。流域水系见图1-1。

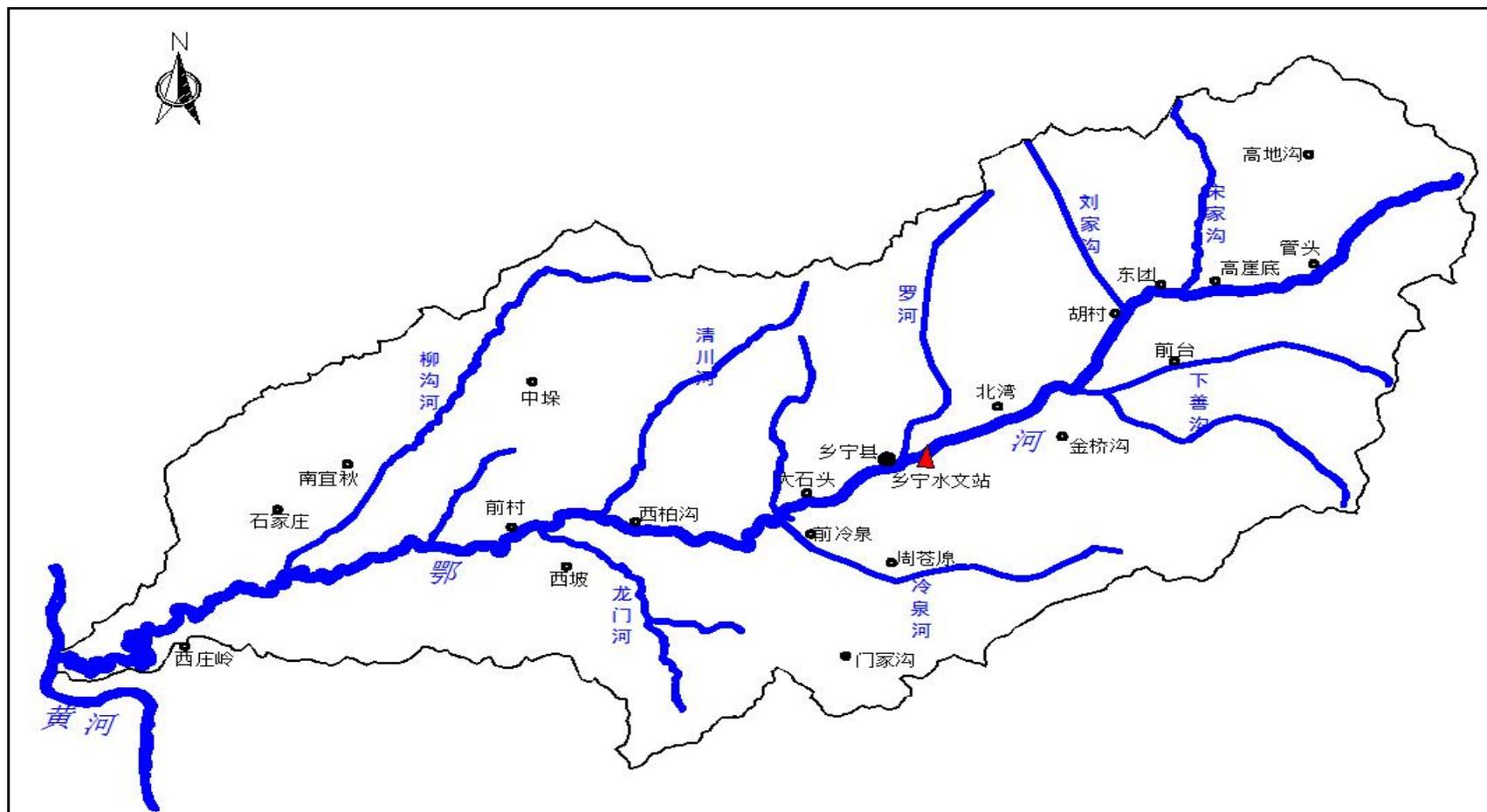


图 1-1 鄂河流域水系图

### 1.1.2 地形地貌

鄂河流域地形自东北向西南呈条状分布，地形东北高西南低，最高处为北部边缘的高天山，海拔1820.5m，最低处为万宝山村下入黄河口，海拔400m。上游属土石山区，地势高峻，石厚土薄，分布有大量的天然林，树木多为针阔叶混交林，生长茂密，植被较好，覆盖率40%以上，土壤侵蚀较轻，侵蚀模数2000t/km<sup>2</sup>左右；中下部为黄土残垣区，海拔高程385m~1565m之间，该区黄土深厚，沟谷发育，地形破碎，植被覆盖较差，有少量的人工林。破碎垣面呈分指状，垣面侵蚀以面蚀为主，沟壑以沟蚀与重力蚀较活跃，沟谷切割已达50m~100m，侵蚀模数8000t/km<sup>2</sup>左右。流域水土流失严重，且土地疏松，遇到暴雨时易发生水土流失。县域土地质量退化现象比较普遍，区域生态环境正面临威胁。

河流沿线发育地层岩性根据钻探揭露的地层及沉积旋回特征，结合区域地质资料，综合分析判断，河流表面杂填土(Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>)、耕土(Q<sub>4</sub><sup>pd</sup>)属近期人工堆积层外，其下为第四系上更新统河流相冲、洪积层(Q<sub>3</sub><sup>al+pl</sup>)和二叠系(P)沉积岩，在勘探深度范围内，场地地基土自上而下可划分为九层，现依层分述如下：

第(1)-1层杂填土：杂色，松散，以块石、碎石、塑料袋、炉渣及灰渣等组成的建筑垃圾及生活垃圾为主，粉土充填，成份不均匀，结构疏松。N63.5(重型动力触探实测锤击数，下同)=2~12击。

该层层底埋深约0.3~8.0m，厚约0.3~8.0m，层底标高827.51~933.66m。

第(1)-2层耕土：黄褐色，稍密，以粉土为主，含有植物根系，土质不均匀，结构疏松。

该层层底埋深约0.3~0.5m，厚约0.3~0.5m，层底标高832.12~875.27m。

第(2)层卵石：杂色，稍密~中密，湿~饱和，分选性差，磨圆度较差，卵石母岩成份以砂岩为主，中等~微风化，颗粒呈圆形、亚圆形，一般粒径2~6cm，含量55%左右，由粗砂充填，含有漂石、角砾。据野外筛分试验资料，卵石含量52.1~60.6%，砾粒含量8.8~12.4%，砂粒含量22.2~30.9%，粘粒含量0.4~11.2%，不均匀系数41.5~74.3，曲率系数0.73~0.95。N63.5=6~14击。

该层最大揭露厚度约10.0m，层底标高828.75m。

第(3)层砂岩：黄褐、褐红色，细粒结构，块状构造，中等风化。主要矿物成份为长石、石英，钙质胶结。岩石为硬质岩石，裂隙节理发育，岩芯呈长柱状，岩体基本质量等级为III级，RQD=70%~72%。

该层层底埋深2.6~6.1m，厚约1.5~5.6m，层底标高869.60~869.69m。

第(4)层泥岩：红褐色，泥质结构，层状节理，具裂隙，中等风化，岩芯不完整，呈碎块状、薄片状、短柱状，岩体质量等级为IV~V级，裂隙充填物为砂土，RQD=30~40%。

该层层底埋深3.0~5.6m，厚约1.2~1.5m，层底标高864.95~865.21m。

第(5)层砂岩：黄褐、褐红色，细粒结构，块状构造，具裂隙，微风化，岩芯较完整，呈柱状、短柱状，岩体质量等级为III级，裂隙充填物为砂土，RQD=73%。

该层层底埋深1.8~4.4m，厚约1.3~3.4m，层底标高861.47~861.77m。

第(6)层泥岩：红褐色，泥质结构，碎块状、片状，中等风化，岩芯较破碎，呈薄片状、短柱状，岩体质量等级为IV级，RQD=44%。

该层最大揭露厚度约5.2m，层底标高854m。

第(7)层砂岩：灰色，细粒结构，块状构造，具裂隙，微风化，岩芯较完整，呈柱状，短柱状，岩体质量等级为III级，裂隙充填物为砂土，RQD=75%。

该层最大揭露厚度约5.3m，层底标高847.42m。

第(8)层泥岩：红褐色，泥质结构，碎块状，中等风化，岩芯较破碎，呈短柱状，岩体质量等级为IV级，RQD=57%。

该层最大揭露厚度约4.0m，层底标高843.42m。

第(9)层砂岩：青灰色，细粒结构，块状构造，钙质胶结，裂隙较发育，具节理，中等风化，岩芯较完整，呈柱状、长柱状，岩体质量等级为III级，裂隙充填物为砂土，RQD=80%。

场地地下水类型为孔隙潜水、基岩裂隙水，主要由大气降水和侧向径流补给。水位变化受季节性影响较大，变化幅度约1.0m左右，勘察期间为枯水期。地下水流向自两岸向中间，向鄂河排泄。

根据区域水文地质资料，地表河水水量随丰、枯水季节变化而变化，河水水位常年变化幅度为现河水水面以上2.0m，五年一遇洪水水位高于现河床约2.0m，五十年一遇最大洪水水位高于现河床约3.0m；河流中心的最大冲刷深度约为河床最低处1.5m，河床两侧基岩出露的冲刷深度为基岩面、其它地层的冲刷深度为1.0m。

### 1.1.3 水文气象

该区域属暖温带大陆性季风气候，受季风影响显著，气候温和，四季分明，多年平均降水量为543.6mm，年最大降水量767.4mm(2003年)，最小降水量310.9mm(1997年)，二者之比为2.47:1，6~9月份降

水量占全年的69.4%、3~5月份占17%。多年平均气温10.1℃，极端最高气温37.2℃（1999年7月31日），极端最低气温-21℃（1984年12月18日），多年平均蒸发量1692.8mm；多年平均风速2.0m/s，最多风向ENE。最大冻土深63cm。

#### 1.1.4 泥沙

鄂河流域年内降雨量主要集中在6~9月份，因此大部分泥沙亦主要产生于这一时期，呈现“大水大沙”的特点，根据实地调查，鄂河流域森林覆盖率较高，根据“手册”附图14“山西省悬移质泥沙输沙模数图”，上游属土石山区，地势高峻，石厚土薄，分布有大量的天然林，树木多为针阔叶混交林，生长茂密，植被较好，覆盖率40%以上，土壤侵蚀较轻，侵蚀模数2000t/km<sup>2</sup>左右；中下部为黄土残垣区，该区黄土深厚，沟谷发育，地形破碎，植被覆盖较差，有少量的人工林。破碎垣面呈分指状，垣面侵蚀以面蚀为主，沟壑以沟蚀与重力蚀较活跃，沟谷切割已达50m~100m，侵蚀模数8000t/km<sup>2</sup>左右。流域水土流失严重，且土地疏松，遇到暴雨时易发生水土流失。

#### 1.1.5 洪水

##### 1.1.5.1 防洪标准

鄂河从上游东团村至大石头村西侧为乡宁县城防护区段。根据《防洪标准》（GB50201-2014），城区段等别根据所保护区域的重要程度和人口数量划分为III等，采用50年一遇防洪标准。

县城防护区以上及以下河段为天然河道，乡村散落分布于两岸，乡村河段人口数量较少，均小于20万人，根据《防洪标准》（GB50201-2014），防护区等级划分为IV等，采用20年一遇防洪标准。

##### 1.1.5.2 设计洪水

鄂河流域设计洪水采用2019年11月四川巨盛源工程勘察设计有限公司编制的《乡宁县鄂河河道治导线规划报告》中成果，见表1-1。

设计洪水成果表

表1-1

行政区划	起止范围	断面名称	支流汇入口或较大水利工程位置	控制流域面积 (km <sup>2</sup> )	河段长 (km)	洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	备注	
乡宁县	源头			0	0	0	乡村段	P=5%
	源头至宋家沟	宋家沟	宋家沟河汇入前	68.4	12.4	148		
	宋家沟至县城上游边界	东团村			13	221.9		
	东团村至刘家沟	刘家沟	刘家沟河汇入前	99.6	14.8	348	县城段	P=2%
	刘家沟至下善河	下善河	下善河汇入前	145.9	18.8	594.5		
	下善河至罗河	罗河	罗河汇入前	280.9	26	1548.8		
	罗河至县城下游边界	冷泉河	冷泉河汇入前	347.7	31	1760.3		
	县城下游边界至龙门河	龙门河	龙门河汇入前	509.6	42.2	1380.5	乡村段	P=5%
	龙门河至柳沟河	柳沟河	柳沟河汇入前	633	54	1332		
	柳沟河至入黄口	入黄口		584.3	68.5	1125.4		

### 1.1.5.3 洪水

鄂河流域暴雨主要受大陆低压影响，时空分布不均匀，又受地形影响显著，局地性暴雨多是本区暴雨的主要特性。

### 1.1.5.4 历史洪水

查《山西省历史洪水调查成果》（山西省水利厅，2011年），鄂河流域内没有历史调查洪水。

## 1.2 已建水利工程概况

### 1.2.1 人工湿地工程

为有效改善鄂河水质，确保县出境断面水质达到V类水标准，2019年实施完成了鄂河人工湿地水质净化工程，并正式投入运行。工

程建设地点位于209国道张马桥上游，建设规模为6000m<sup>3</sup>/d，采用“垂直流+表面流”工艺，出水水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的V类水标准。

### 1.2.2 河道治理情况

鄂河县城下游段建设日处理6000m<sup>3</sup>人工湿地净化工程。

县住建局开工建设鄂河县城段滨河北路（老一中桥-下县桥）北侧绿化卫生整治工程。该工程治理总长850米，工程主要内容有：浆砌挡土墙1500立方米，沿线绿化面积2700平方米，7个蹲位水冲式厕所和垃圾中转站一座，土体锚喷和坡面绿化等五项工程。

县城上游明珠桥至樊家坪桥河道治理工程。该工程起点为明珠桥东，终点至樊家坪桥东400米，总长4.16公里，蓄水量79200立方米。工程主要包括：蓄水工程、中水管路工程、充水管路工程、排污箱涵工程、滩槽绿化及人行道工程。2019年12月竣工验收并投入使用。

2022年2月由山西汇泽源水利工程咨询有限公司编制完成的《乡宁县鄂河河道治理工程初步设计（麦秸峪口~永昌源公司段）》已进行批复，未进行施工，省厅已下达治理资金，批复河道治理工程总长7.4km，河道治理初步设计报告总投资3892.1万元。

鄂河上游河道治理工程：治理河道8.0km，新建格宾石笼护岸11.7km，新建堤防2.2km，河道清淤8.0km。

### 1.2.3 拦河闸坝工程

鄂河干流现有5座橡胶坝、10座景观堰和21座跌水。拦河建筑物统计见表1-2。

## 鄂河拦河闸坝统计表

表1-2

编号	桩号	编号	桩号
1	K20+532	19	K26+000
2	K20+928	20	K26+330
3	K21+335	21	K26+700
4	K21+737	22	K27+100
5	K22+138	23	K27+500
6	K22+197	24	K31+951
7	K22+260	25	K33+176
8	K22+318	26	K33+276
9	K22+575	27	K33+976
10	K22+875	28	K35+122
11	K23+200	29	K35+250
12	K23+402	30	K35+367
13	K23+700	31	K35+471
14	K24+122	32	K35+803
15	K24+430	33	K35+922
16	K24+800	34	K35+979
17	K25+233	35	K37+329
18	K25+714	36	K39+123

### 1.3 跨河建筑物

鄂河共有跨河桥涵50座，根据多年运行情况、现有桥涵涵管尺寸及数量分析，20座桥涵均不满足过流能力。现状桥梁统计见表1-3。

## 鄂河桥梁统计表

表1-3

序号	桥梁名称	桩号	设计洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	桥下过水面净宽 (m)	桥下净高 (m)	桥梁过流能力 (m <sup>3</sup> /s)	过流能力复核
1	鄂河3号桥	K23+700	1365	72	6.2	1573.1	满足
2	鄂河7号桥	K22+830	1365	64	7	1668.8	满足
3	鄂河10号桥	K21+935	1365	50	7.2	1478.1	满足
4	鄂河12号桥	K21+665	1365	56	5.1	1367.1	满足
5	鄂河15号桥	K20+500	1365	56	7.1	1675.8	满足

序号	桥梁名称	桩号	设计洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	桥下过水面净宽 (m)	桥下净高 (m)	桥梁过流能力 (m <sup>3</sup> /s)	过流能力复核
6	鄂河16号桥	K20+200	1365	100	11.4	>2000	满足
7	鄂河17号桥	K19+160	1365	80	11	>2000	满足
8	鄂河18号桥	K19+70	1365	80	12	>2000	满足
9	鄂河19号桥	K18+700	380	180	16.4	>2000	满足
10	鄂河20号桥	K18+330	380	22	7.3	369.5	不满足
11	鄂河21号桥	K17+890	380	24	4.8	354.9	不满足
12	鄂河22号桥	K16+925	380	24	6.9	502.7	满足
13	鄂河23号桥	K15+225	380	54	5.2	598.1	满足
14	鄂河24号桥	K14+970	380	150	39.7	>2000	满足
15	鄂河25号桥	K14+910	222	20	5.1	317.7	满足
16	鄂河26号桥	K14+765	380	17.5	4.9	318.7	不满足
17	鄂河27号桥	K14+210	222	10	3.1	180.4	不满足
18	鄂河28号桥	K13+385	222	36	7.2	331.7	满足
19	鄂河29号桥	K13+200	222	20	4.2	276.5	满足
20	鄂河30号桥	K10+470	148	12	3.7	141.0	不满足
21	鄂河31号桥	K10+055	148	12	4.5	162.4	满足
22	鄂河32号桥	K9+925	148	8	3.1	96.9	不满足
23	鄂河33号桥	K8+810	148	18	7.4	232.5	满足
24	鄂河34号桥	K8+705	148	11	2.9	91.0	不满足
25	鄂河36号桥	K7+170	148	14	4.5	147.2	不满足
26	鄂河37号桥	K6+460	148	14	3.1	193.0	满足
27	鄂河38号桥	K6+255	148	18	5.1	210.8	满足
28	鄂河39号桥	K5+625	148	9	3.1	111.4	不满足
29	鄂河40号桥	K4+925	148	10	4.1	119.9	不满足
30	鄂河41号桥	K2+885	148	2	1.5	8.7	不满足
31	鄂河42号桥	K2+960	148	3	2.4	18.9	不满足
32	鄂河43号桥	K24+510	1365	60	3.7	1420.2	满足
33	鄂河45号桥	K24+580	1365	48	6.3	1520.5	满足
34	鄂河47号桥	K25+200	1365	30	3.4米	967.1	不满足
35	鄂河50号桥	K25+760	1365	48	7.8米	2066.4	满足
36	鄂河52号桥	K26+400	1574	44	2.5米	875.2	不满足
37	鄂河54号桥	K26+710	1574	60	3.7米	1677.1	满足

序号	桥梁名称	桩号	设计洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	桥下过水面净宽 (m)	桥下净高 (m)	桥梁过流能力 (m <sup>3</sup> /s)	过流能力复核
38	鄂河56号桥	K26+850	1574	47.5	6.8米	1669.1	满足
39	鄂河57号桥	K27+925	1574	48	6.8米	1363.4	不满足
40	鄂河58号桥	K28+155	1574	46	7.5米	1646.0	满足
41	鄂河59号桥	K29+890	1574	54	7.7米	1858.3	满足
42	鄂河60号桥	K30+820	1574	180	61.2米	>2000	满足
43	鄂河61号桥	K31+020	1381	60	8米	1810.3	满足
44	鄂河62号桥	K32+390	1381	60	8.8米	1562.9	满足
45	鄂河63号桥	K34+475	1381	51	5.8米	598.0	不满足
46	鄂河64号桥	K35+415	1381	4	1米	37.2	不满足
47	鄂河65号桥	K36+100	1381	80	6.3米	1596.7	满足
48	鄂河66号桥	K37+050	1381	14	5.2米	633.9	不满足
49	鄂河67号桥	K41+295	1381	4	1米	43.3	不满足
50	鄂河68号桥	K39+850	1381	4	1米	28.0	不满足

#### 1.4 相关规划

鄂河近期无其它规划。

#### 1.5 编制对象

鄂河乡宁县境内河道总长度68.5km,本次鄂河健康评价根据河岸临近陆地土地利用状况差异分区点进行分段,共分为4段。

鄂河分段统计表

表1-4

河流	长度 (km)	土地利用状况	起点桩号	终点桩号
河源至下善河汇入口	18.8	山区乡村段	K0+000	K18+800
下善河汇入口至冷泉河汇入口	12.2	县城覆盖段	K18+800	K31+000
冷泉河汇入口至龙门河汇入口	15.9	山区乡村段	K31+000	K46+900
龙门河汇入口至入黄口	21.6	山区段	K46+900	K68+500

## 2 基本情况

### 2.1 社会经济情况

乡宁县，隶属于山西省临汾市，位于山西省西南部，临汾市西隅，吕梁山南端，东依姑射山与临汾、襄汾毗邻，西隔黄河与陕西省韩城、宜川相望，南跨马首山、云丘山与新绛、稷山、河津为邻，北以高天山、云泰山为界与吉县接壤。地理坐标介于北纬 $35^{\circ} 41' 30'' \sim 36^{\circ} 09' 07''$ ，东经 $110^{\circ} 30' 18'' \sim 111^{\circ} 16' 57''$ 之间。

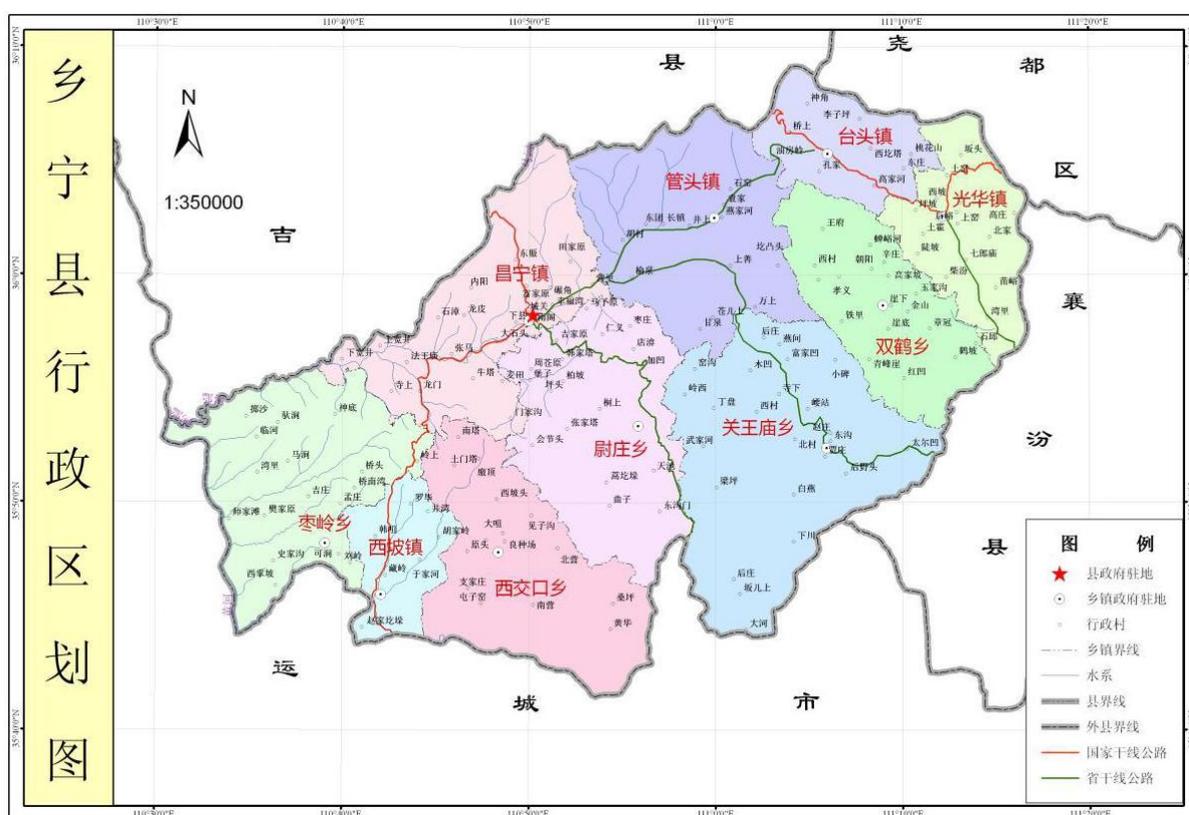


图2-1 乡宁县行政区划图

2020全县生产总值1421784万元，比上年增长5.2%。其中，第一产业增加值46810万元，增长6.0%；第二产业增加值1055296万元，增长5.7%；第三产业增加值319678万元，增长4.1%。第三产业中，金融保险业增加值41135万元，增长3.7%；批发和零售业增加值29637万元，下降2.3%；交通运输、仓储和邮政业增加值44633万元，增长3.9%；房地产业增加值8793万元，增长0.6%。

第一、二、三次产业增加值占全县生产总值的比重分别为3.3%、74.2%和22.5%，对经济增长的贡献率分别为4.2%、73.4%、22.4%。

2020年11月1日零时乡宁县第七次全国人口普查全县常住人口为206892人，与2010年第六次全国人口普查的233162人相比，十年间减少了26270人，下降11.27%，年平均增长率-1.19%。全县常住人口中，居住在城镇的人口为84800人，占40.99%（2020年全县户籍人口城镇化率为24.64%）；居住在乡村的人口为122092人，占59.01%。与2010年第六次全国人口普查相比，城镇人口增加22141人，乡村人口减少48411人，城镇人口比重上升了14.12个百分点。

全县共辖10个乡镇（5镇5乡）、129个行政村、7个社区，共1009个自然村，总人口20.68万，是临汾市人口最多的山区县；森林覆盖率38.2%，林木绿化率53%，是临汾市林业资源最为丰富的县份之一；国土面积2025km<sup>2</sup>，是全省面积最大的县份之一；煤田面积1600km<sup>2</sup>，占全县总面积78%，是临汾市煤炭资源最丰富的县份。总储量153亿吨，可采储量107亿吨，其中2#主焦煤是国家三大稀缺煤种之一，是全国三大优质主焦煤基地之一和全国首批100个重点产煤县之一。

境内矿产资源得天独厚，以煤著称，此外还有石灰石、石英、石膏、紫砂陶土、铝土矿等；旅游资源：境内自然环境优美，有云丘山自然风景区、黄河万宝山生态农业旅游区、峰岭天然林景观旅游区等。

G209、G309两条国道，台乡、乡襄、营万三条省道以及县域“南循环”、“西循环”、“村村通”、“村连村”，形成了覆盖全县、便捷顺畅的交通网。连接秦晋的黄河大桥、临吉高速和吉河高速使乡宁四通八达、畅通天下。

## 2.2 流域水资源概况

根据临汾市第二次水资源评价成果,1956~2000年乡宁县水资源总量20905万 $m^3$ ,其中河川径流水资源量5735万 $m^3$ ,地下水资源量15970.2万 $m^3$ ,重复计算量800万 $m^3$ 。地下水资源中一般山区地下水资源量为917.9万 $m^3/a$ ,岩溶水资源量为15052.3万 $m^3/a$ 。

### 2.2.1 水资源的特点

乡宁县处于中国北方地区暖温带半干旱大陆性季风气候分带,水资源贫乏是其共有的标志,水资源特点主要表现在如下几个方面:

#### (1) 降水量偏少、产水量偏低

多年平均降水量山西省多年平均比较偏少约10%,与乡宁县多年平均比较偏少约11%。降水量是地表水、地下水最主要的补给水源,由于降水量的偏少,导致单位面积产水量相对偏低。

#### (2) 分布不均匀、丰枯变化大

降水量年内分布很不均匀,冬春季干旱少雨,夏秋季洪多雨,占年降水量70%以上集中于汛期。年季间丰枯变化大,统计年降水量最大值最小值极值比2.7。地表水(河川径流)年内分布与降水的分布特点一致,枯水期水量一般很小,难于有效的利用,丰水期水量集中,70%以上集中于汛期,水利工程难于控制。

### 2.2.2 地表水资源量

2020年,临汾市地表水资源量7.56亿 $m^3$ ,折合径流深37.3mm,比常年偏小42.7%,比2019年偏多15.4%。

各县(市、区)地表水资源量与2019年比较,17个县(市、区)不同程度都偏小,幅度在4.2%~56.7%之间,其中乡宁县偏少56.7%;与多年比较,17个县(市、区)不同程度都偏小,幅度在-17.1%~-70.5%之间。

### 2.2.3 地下水资源量

2020年临汾市地下水资源量9.13亿 $m^3$ ，相对2019年增加8.8%。其中山丘区地下水水资源量6.75亿 $m^3$ ，平原区地下水资源量4.05亿 $m^3$ ，山丘区与平原区重复计算量1.67亿 $m^3$ 。在平原区各项补给量中，降水入渗补给量2.10亿 $m^3$ ，占总补给量的50.4%。在山丘区的地下水资源量中，河川基流量4.65亿 $m^3$ ，占68.9%，其余为侧向流出量和开采净耗量。

在各行政分区中，乡宁县地下水资源量1.43亿 $m^3$ ，为全市最多；汾西县0.09亿 $m^3$ ，为全市最少。

### 2.2.4 水功能区划及河流水质

#### 1) 水功能区划

乡宁县目前已制定《乡宁县最严格水资源管理制度》，其中明确乡宁县用水总量、用水效率（万元GDP用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水有效利用系数）、河流水功能区水质达标率3类5项指标。

2020年，乡宁县万宝山水功能区水质考核目标为地表V类水，达标率任务目标为33%。万宝山水功能区断面经省生态环境厅全年监测全部达标，达标率100%；乡宁县2020年水功能区水质达标完成了年度目标任务。

乡宁县现有集中式饮用水水源地2处，分别是樊家坪饮用水水源地和清峪水库饮用水水源地，原鄂河饮用水水源地于2020年11月经省政府批复撤销。清峪水库饮用水水源地为鄂河支沟上水源地。

清峪水库饮用水水源地于2020年11月经省政府批复，位于乡宁县昌宁镇留太村沟口，距县城13公里，水库设计为混凝土重力坝，坝址以上流域面积为45 $km^2$ ，坝高42.3m，大坝轴线全长203m，总库容232

万 $m^3$ ，是一座以城市生活供水为主兼顾农业灌溉的小型水库。水库设计年可供城镇生活和企业用水62.4万 $m^3$ 。一级保护区范围：清峪水库正常水位线以下全部水域，北侧以水库边界为界，南侧以水库大坝为界，水域面积0.06 $km^2$ ；南侧以水库管理站围墙为界，距取水口290m，其余方向以一级保护区径向距离200m为界圈定的区域，陆域面积0.61 $km^2$ 。将水库控制流域划为二级保护区：北至国道G209（吉县三埃村--戎子酒庄段），南至水库管理站围墙，西至留太村--桑家岭--上、下柏房--八家圪塔一线以西垣地边缘，东至戎子酒庄--驮腰坡--滨子--南头--曹家垛--留太一线垣地边缘，陆域面积40.55 $km^2$ 。

## 2) 河流水质

鄂河主要为排洪河道，部分河段水体感官现状较差，主要污染物质为化学需氧量、氨氮等。河源及县城段为劣V、地表IV类水，水质达到不满足河道现状要求。下游段为地表III类水，满足河道现状要求。

## 2.3 存在的问题

鄂河上下游为山区段，自然生态较好，中游河道城镇化较为严重，水资源、水生态遭受破坏，生物资源逐渐减少。结合现状资料，总结鄂河流域现状主要问题如下：

(1) 部分河段防洪不达标。沿河部分桥梁过流能力不足。

(2) 鄂河为季节性河流，根据监测河源、入镇处及出镇处河道常年有小股基流，局部河段因下垫面地类条件干枯。

(3) 河道水质不一，部分河段水质不达标。河源及县城段为劣V、地表IV类水，水质达到不满足河道现状要求。下游段为地表III类水，满足河道现状要求。

(4) 目前河道内鱼类多样性极低，因此鄂河整体自我修复能力较差。

## 2.4 河流健康评价工作过程

**技术准备：**基于鄂河的功能排序、区位和特点，确定健康评估的指标；依据各指标的计算方法，制定收集清单和现场调查监测方案，明确监测点位、监测指标和监测方法。

**现场调查：**有针对性地开展资料收集和现场踏勘，按照既定的断面设置和调查内容，获取原始数据和记录，对需要实验室分析的数据，合理安排样品的采集、测试、鉴定和分析工作。

**健康评估：**系统整理分析收集的资料和现场调查获取的基础数据，开展各指标计算，并结合赋分标准和权重赋予方法，评估河流健康状况。

**报告编制：**编制河流健康评估报告，分析评估对象的健康问题，提出相应治理和保护对策，形成任务清单。

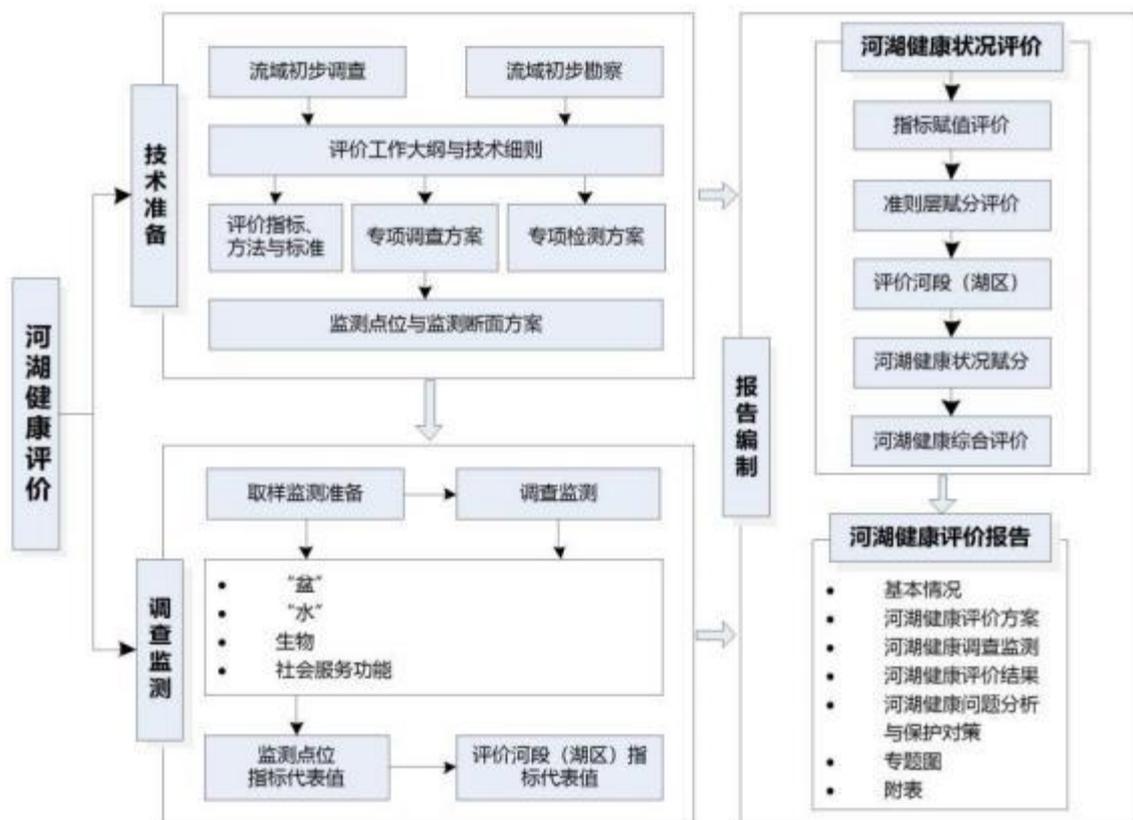


图 2-2 河流健康评价过程

## 3 河流健康评价方案

### 3.1 评价指标体系

本报告的编制，综合运用数学、气象学、气候学、水文学、土壤学、流体力学、动物学、植物学、微生物学、生物测量学和生态学等基础学科知识。在指标的选择和确定上，遵循科学性原则、实用性原则和可操作性原则，从《河湖健康评价指南》（试行）19项指标（7项必选指标，12项备选指标）中选出12项指标（7项必选指标，5项备选指标）对本河流进行评价。

科学性原则体现在：

（1）所选的12项指标涵盖全部4个准则层，能够体现普适性和区域差异性，7项指标未入选是由于本条河流不存在指标所指示情况（通航保证率指标和供水水量保证程度指标），本条河流部分存在指标所指示情况但不能反映整条河流情况（河岸带宽度指数指标和流量过程变异程度指标），以及取样难度大且各采样点（段）差异较大无法准确赋值（底泥污染状况指标和大型底栖无脊椎动物生物完整性指数指标）这三个原因。

（2）所选的指标之间具有严密的科学关系，数据之间相耦合，能够相互佐证，保证基础数据来源客观真实。实用性原则体现在经过选择确定后的评价指标体系，符合当地水情与河道管理实际，评价成果能够帮助公众了解河道真实健康状况。可操作性原则体现在各指标基础数据的获取和监测方法明确，操作遵照相应的技术标准（规程）。

本报告从指标选择到通过各指标对河流健康综合评价，既能够微观的对各观测节点（分段）不同指标进行具体分析研究和单项评价，又能宏观的对整条河流目标层及准则层进行总体把握和综合评价。报

告所形成的评价成果能够帮助公众了解本河流的真实健康状况,有效服务于河长制工作,为各级河长及相关主管部门履行河道管理保护职责提供参考。

鄂河评级指标体系表

表3-1

目标层	准则层		指标层	指标类型	调查范围或取样监测位置
河流健康	“盆”		河流纵向连通指数	备选指标	河流河岸带
			岸线自然状况	必选指标	河段水域与河岸带
			违规开发利用水域岸线程度	必选指标	河段水域与河岸带
	“水”	水量	生态流量/水位满足程度	必选指标	河段水域监测点位
		水质	水质优劣程度	必选指标	河段水域监测点位
			水体自净能力	必选指标	河段水域监测点位
	“生物”		鱼类保有指数	必选指标	河段水域/河流
			水鸟状况	备选指标	河段水域
			水生植物群落状况	备选指标	河段水域
	社会服务功能		防洪达标率	备选指标	河流河岸带
			岸线利用管理指数	备选指标	河流河岸带
			公众满意度	必选指标	河流周边公众

### 3.2 编制依据

#### 3.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国水法》（2016年修正版）；
- (2) 《中华人民共和国防洪法》（2016年修改）；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正版）；
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订版）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2020年修正版）；
- (6) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017年）；
- (7) 《中华人民共和国防汛条例》（2011年）；
- (8) 《入河排污口监督管理办法》（2005年）；
- (9) 《山西省河道管理条例》；

(10) 《山西省水工程管理条例》；

(11) 《山西省水资源管理条例》（山西省第十届人民代表大会常务委员会第三十四次会议批准，2007年12月20日）。

### 3.2.2 技术指标

(1) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

(2) 《防洪标准》（GB50201-2014）；

(3) 《城市防洪工程设计规范》（GB50805-2012）；

(4) 《水资源规划规范》（GB/T51051-2014）；

(5) 《水功能区划标准》（GB50594-2010）。

### 3.2.3 技术依据

(1) 中华人民共和国水利部办公厅办建管函[2017]1071号；

(2) 《河湖健康评价指南》（试行）。

### 3.2.4 相关资料收集

(1) 《山西河流特征》（山西省水文水资源勘测局，二〇一五年三月）；

(2) 2019年11月四川巨盛源工程勘察设计有限公司编制的《乡宁县鄂河河道治导线规划报告》，已批复；

(3) 《临汾市2020年水资源公报》；

(4) 2022年6月16日山西万家寨水控水资源有限公司检验检测分公司编制的《水质检测报告》（检测报告编号JYJC059/2022）。

### 3.2.5 编制原则

科学性原则：评价指标设置合理，体现普适性与区域差异性，评价方法、程序正确，基础数据来源客观、真实，评价结果准确反映河流健康状况。

实用性原则：评价指标体系符合国情、水情与河道管理实际，评价成果能够帮助公众了解河流真实健康状况，有效服务于河长制工作，为各级河长及相关主管部门履行河道管理保护职责提供参考。

可操作性原则：评价所需基础数据应易获取、可监测。评价指标体系具有开放性，既可以对河流健康进行综合评价，也可以对河流“盆”、“水”、生物、社会服务功能或其中的指标进行单项评价。

### 3.2.6 工作目标

通过河流健康评估工作的开展，调查监测鄂河水文水资源数据，掌握河流连通、湿地保留率、水资源利用、入河排污状况，监测水质状况，开展生物生境及分布调查，全面掌握河道水量、水质、水生态现状，构建鄂河河流健康评估指标体系，开展健康评估，提交评估报告。

## 3.3 评价方法与评价标准

### 3.3.1 “盆”

河流“盆”准则层，包括河流纵向连通指数、岸线自然状况、河岸带宽度指数和违规开发利用水域岸线程度4项指标；其中河流纵向连通指数、河岸带宽度指数2项为备选指标；岸线自然状况和违规开发利用水域岸线程度2项为必选指标。

结合鄂河实际情况，本次对岸线自然状况和违规开发利用水域岸线程度2项必选指标；河流纵向连通指数1项备选指标进行评价赋分。然后对“盆”准则层进行赋分。

#### 3.3.1.1 河流纵向连通指数

根据单位河长内影响河流连通性的建筑物或设施数量评价，有生态流量或生态水量保障，有过鱼设施且能正常运行的不在统计范围内。赋分标准见表3-2。

## 河流纵向连通指数赋分标准表

表3-2

河流纵向连通指数（单位：个/100km）	0	0.25	0.5	1	≥1.2
赋分	100	60	40	20	0

### 3.3.1.2 岸线自然状况

选取岸线自然状况指标评价河道岸线健康状况，包括河岸稳定性和岸线植被覆盖率两个方面。其中河岸稳定性采用如下公式计算：

$$BS_r = (SA_r + SC_r + SH_r + SM_r + ST_r) / 5$$

式中：BS<sub>r</sub>——河岸稳定性赋分；

SA<sub>r</sub>——岸坡倾角分值；

SC<sub>r</sub>——岸坡植被覆盖度分值；

SH<sub>r</sub>——岸坡高度分值；

SM<sub>r</sub>——河岸基质分值；

ST<sub>r</sub>——坡脚冲刷强度分值。

赋分表见表3-3。

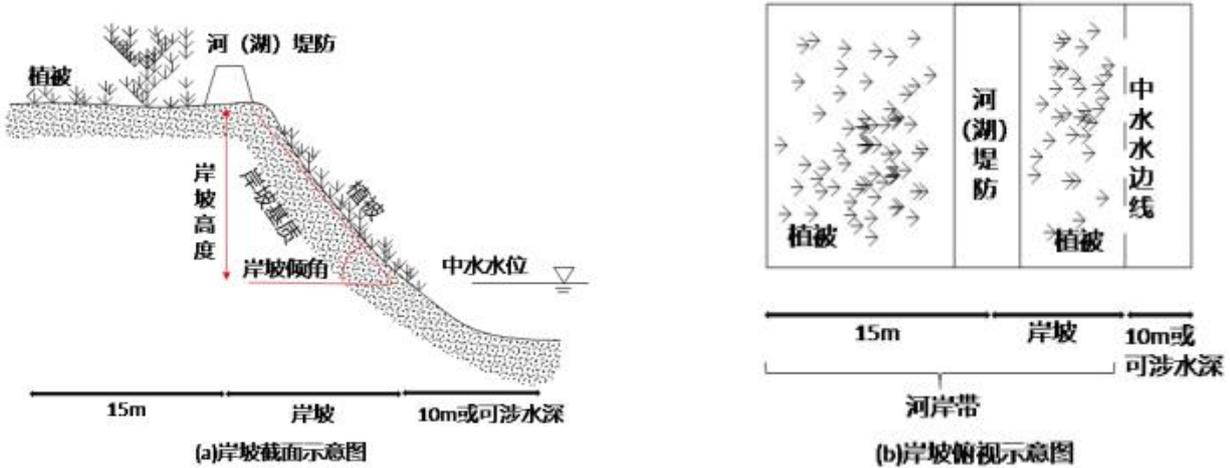


图3-1 河岸稳定性指标示意图

### 河岸稳定性指标赋分标准表

表3-3

河岸特征	稳定	基本稳定	次不稳定	不稳定
分值	100	75	25	0
岸坡倾角 (°) (≥)	15	30	45	60
岸坡植被覆盖 度 (%) (≥)	75	50	25	0
岸坡高度 (m) (≤)	1	2	3	5
基质 (类别)	基岩	岩土	黏土	非黏土
河岸冲刷状况	无冲刷迹象	轻度冲刷	中度冲刷	重度冲刷
总体特征描述	近期内河岸不会发生变形破坏, 无水土流失现象。	河岸结构有松动发育迹象, 有水土流失迹象, 但近期不会发生变形河破坏。	河岸松动裂痕发育趋势明显, 一定条件下可导致河岸变形河破坏, 中度水土流失。	河岸水土流失严重, 碎石可能发生大的变形河破坏, 或已经发生破坏。

岸线植被覆盖率计算公式为:

$$PC_r = \sum_{i=1}^n \frac{L_{vci}}{L} \times \frac{A_{ci}}{A_{ai}} \times 100$$

式中:  $PC_r$ ——岸线植被覆盖率赋分;

$A_{ci}$ ——岸段  $i$  的植被覆盖面积 ( $\text{km}^2$ );

$A_{ai}$ ——岸段  $i$  的岸带面积 ( $\text{km}^2$ );

$L_{vci}$ ——岸段  $i$  的长度 (km);

$L$ ——评价岸段的总长度 (km)。

赋分表见表 3-4。

岸线植被覆盖率指标赋分标准表

表3-4

河岸线植被覆盖率 (%)	说明	赋分
0-5	几乎无植被	0
5-25	植被稀疏	25
25-50	中密度覆盖	50
50-75	高密度覆盖	75
>75	极高密度覆盖	100

岸线状况指标分值按下式计算：

$$BH = BS_r \times BS_w + PC_r \times PC_w$$

式中：BH——岸线状况赋分；

$BS_r$ ——河（湖）岸稳定性赋分；

$PC_r$ ——岸线植被覆盖率赋分；

$BS_w$ ——河（湖）岸稳定性权重；

$PC_w$ ——岸线植被覆盖率权重。

岸线状况指标权重见下表 3-5。

岸线状况指标权重表

表3-5

序号	名称	符号	权重
1	河岸稳定性	$BS_w$	0.4
2	岸线植被覆盖率	$PC_w$	0.6

### 3.3.1.3 违规开发利用水域岸线程度

违规开发利用水域岸线程度综合考虑了入河排污口规范化建设率、入河排污口布局合理程度和河道“四乱”状况，采用各指标的加权平均值，各指标权重见表 3-6。

违规开发利用水域岸线程度指标权重表

表3-6

序号	名称	权重
1	入河排污口规范化建设率	0.2
2	入河排污口布局合理程度	0.2
3	河道“四乱”状况	0.6

各分项指标计算赋分方法如下：

- (1) 入河排污口规范化建设率

入河排污口规范化建设率是指已按照要求开展规范化建设的入河排污口数量与入河排污口总数的比例。入河排污口规范化建设是指实现入河排污口“看得见、可测量、有监控”的目标。其中包括：对暗管和潜没式排污口，要求在院墙外、入河前设置明渠段或取样井，以便监督采样；在排污口入河处树立内容规范的标志牌，公布举报电话和微信等其他举报途径；因地制宜，对重点排污口安装在线计量和视频监控设施，强化对其排污情况的实施监管和信息共享。

指标赋分值按照以下公式：

$$R_G = N_i / N \times 100$$

式中： $R_G$ ——入河排污口规范化建设率；

$N_i$ ——开展规范化建设的入河排污口数量（个）；

$N$ ——入河排污口总数（个）。

如出现日排放量 $>300\text{m}^3$ 或年排放量 $>10$ 万 $\text{m}^3$ 的未规范化建设的排污口，该项得0分。赋分标准见表3-7。

违规开发利用水域岸线程度指标权重表

表3-7

入河排污口规范化建设率	优	良	中	差	劣
赋分	100	[90,100)	[60,90)	[20,60)	[0,20)

## (2) 入河排污口布局合理程度

评估入河排污口合规性及其混合区规模，赋分标准见表3-8。取其中最差状况确定最终得分。

## 入河排污口分布河流程程度赋分标准表

表3-8

入河排污口设置情况	赋分
1) 河道水域无入河排污口	80~100
1) 饮用水源、二级保护区均无入河排污口； 2) 仅排污控制区有入河排污口，且不影响邻近水功能区水质达标，其它水功能区无入河排污口。	60~80
1) 饮用水源一、二级保护区均无入河排污口； 2) 河流：取水口上游1km无排污口；排污形成的污水带（混合区）长度小于1km，或宽度小于1/4河宽；	40~60
1) 饮用水源二级保护区存在入河排污口； 2) 河流：取水口上游1km内有排污口；排污口形成污水带（混合区）长度大于1km，或宽度为1/4~1/2河宽；	20~40
1) 饮用水源一级保护区存在入河排污口； 2) 河流：取水口上游500m内有排污口；排污口形成的污水带（混合区）长度大于2km，或宽度大于1/2河宽；	0~20

### (3) 河道“四乱”状况

无“四乱”状况的河段赋分为100分，“四乱”扣分时应考虑其严重程度，扣完为止，赋分标准见表3-9。

### 河道“四乱”状况赋分标准表

表3-9

类型	“四乱”问题扣分标准（每发现1处）		
	一般问题	较严重问题	重大问题
乱采	-5	-25	-50
乱占	-5	-25	-50
乱堆	-5	-25	-50
乱建	-5	-25	-50

### 3.3.2 “水”

河流“水”准则层一般包括生态流量、流量过程变异程度、水质优劣程度、底泥污染状况、水体自净能力等5项指标，其中流量过程变异程度和底泥污染状况2项是备选指标，其余3项指标是必选指标。

本次选用生态流量、水质优劣程度和水体自净能力3项指标对鄂河“水”准则层状况进行评价。

#### 3.3.2.1 水量

鄂河为季节性河流，根据《河湖健康评价指南（试行）》要求，根据丰、平、枯水年分别计算满足生态流量的天数占各水期天数的百分比，按计算结果百分比数值赋分，赋分见表3-10。

生态流量满足程度赋分标准表

表3-10

(6-9月) 最小日均流量占比 (%)	>50	40	30	10	<10
赋分	100	80	40	20	0

### 3.3.2.2 水质

水质优劣程度评判时分项指标（如总磷TP、总氮TN、氨氮NH<sub>4</sub>-N、化学需氧量COD<sub>Cr</sub>、高锰酸盐指数COD<sub>Mn</sub>等）按照河长制水质指标考核的要求，由评价时段内最差水质项目的水质类别代表该河流的水质类别，将该项目实测浓度值依据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）水质类别标准值和对照评分阈值进行线性内插得到评分值，赋分采用线性插值。当有多个水质项目浓度均为最差水质类别时，分别进行评分计算，取最低值，赋分见表3-11。

水质优劣程度赋分标准表

表3-11

水质类别	I、II	III	IV	V	劣V
赋分	[90, 100]	[75, 90]	[60, 75]	[40, 60]	[0, 40]

### 3.3.2.3 水体自净能力

选择水中溶解氧浓度衡量水体自净能力。溶解氧（DO）对水生动物植物十分重要，过高和过低的DO对水生生物均造成危害，赋分见表3-12。

水体自净能力赋分标准表

表3-12

溶解氧浓度 (mg/L)	饱和度≥90% (≥7.5)	≥6	≥3	≥2	0
赋分	100	80	30	10	0

### 3.3.3 “生物”

河流生物准则层包括大型底栖无脊椎动物生物完整性指数、鱼类保有指数、水鸟状况和水生植物群落状况 4 项指标。鱼类保有指数为必选指标，其余 3 项为备选指标。

本次根据鄂河实际情况选取了鱼类保有指数一项必选指标以及水鸟状况和水生植物群落状况两项备选指标。

#### 3.3.3.1 鱼类保有指数

评价现状鱼类种数与历史参考点鱼类种数的差异状况，按照公式下列计算，赋分标准见表 3-13。对于无法获取历史鱼类监测数据的评价区域，可采用专家咨询的方法确定。调查鱼类种数不包括外来鱼种。鱼类调查取样监测可按 SL167 等鱼类调查技术标准确定。

$$FOEI = \frac{FO}{FE} \times 100$$

式中：FOEI—鱼类保有指数（%）；

FO—评价河道调查获得的鱼类种类数量（剔除外来物种）  
（种）；

FE—1980s 以前评价河道的鱼类种类数量（种）。

鱼类保有指数赋分标准表

表3-13

鱼类保有指数（%）	100	75	50	25	0
赋分	100	60	30	10	0

#### 3.3.3.2 水鸟状况

调查评价河道鸟类的种类、数量，结合现场观测记录作为赋分依据，赋分见表 3-14。

### 鸟类栖息地状况赋分标准表

表3-14

水鸟栖息地状况分级	描述	赋分
好	种类、数量多，有珍稀鸟类	100~90
较好	种类、数量比较多，常见	90~80
一般	种类、数量比较少，偶尔可见	80~60
较差	种类少，难以观测道	60~30
非常差	任何时候都没有见到	0~30

#### 3.3.3.3 水生植物群落状况

水生植物群落包括挺水植物、沉水植物、浮叶植物和漂浮植物以及湿生植物。评价河道每 5-10km 选取 1 个评价断面，对断面区域水生植物种类、数量、外来物种入侵状况进行调查，结合现场验证，按照丰富、较丰富、一般、较少、无 5 个等级分析水生植物群落状况。水生植物群落状况赋分见表 3-15，取各断面赋分平均值作为水生植物群落状况得分。

### 水生植物群落状况赋分标准表

表3-15

水生植物群落状况分级	指标描述	分值
丰富	水生植物种类很多，配置合理，植株密闭	100~90
较丰富	水生植物种类多，配置较合理，植株数量多	90~80
一般	水生植物种类尚多，植株数量不多且散布	80~60
较少	水生植物种类单一，植株数量很少且稀疏	60~30
无	难以观测到水生植物	30~0

#### 3.3.4 社会服务能力

河流社会服务功能准则层包括防洪达标率、供水水量保证程度、河流集中式饮用水水源地水质达标率、岸线利用管理指数、通航保证率和公众满意度等 6 项指标，其中公众满意度为必选指标，其余 5 项为备选指标。本次鄂河共选取公众满意度 1 个必选指标以及防洪达标率、岸线利用管理指数 2 个备选指标。

### 3.3.4.1 防洪达标率

评价河道堤防及沿河建筑物防洪达标情况。河道防洪达标率统计达到防洪标准的堤防长度占堤防长度的比例，达标比例按下式计算：

$$FDRI = \left( \frac{RDA}{RD} + \frac{SL}{SSL} \right) \times \frac{1}{2} \times 100$$

式中：FDRI——河流防洪工程达标率（%）；

RDA——河道达到防洪标准的堤防长度（m）；

RD——河道堤防总长度（m）；

SL——河道堤防交叉建筑物达标个数；

SSL——河道堤防交叉建筑物总个数。

#### 防洪达标率赋分标准表

表3-16

防洪达标率（%）	≥95	90	85	70	≤50
指标	100	75	50	25	0

### 3.3.4.2 岸线利用管理指数

岸线利用管理指数指河流岸线保护完好程度。按下列公式进行赋分。岸线利用管理指数包括两个组成部分：岸线利用率，即已利用生产岸线长度占河岸线总长度的百分比。

已利用岸线完好率，即已利用生产岸线经保护恢复原状的长度占已利用生产岸线总长度的百分比。

$$Ru = \frac{Ln - Lu + Lo}{Ln}$$

式中：Ru——岸线利用管理指数；

Lu——已开发利用岸线长度（km）；

Ln——岸线总长度（km）；

Lo——已利用岸线经保护完好的长度（km）。

岸线利用管理指数赋分值=岸线利用管理指数×100。

### 3.3.4.3 公众满意度

评价公众对河流环境、水质水量、涉水景观等的满意程度，采用公众调查方法评价，其赋分取评价流域（区域）内参与调查的公众赋分的平均值。

公众满意度赋分标准表

表3-17

公众满意度	[95, 100]	[80, 95)	[60, 80)	[30, 60)	[0, 30)
赋分	100	80	60	30	0

### 3.4 指标选取标准

鉴于我国河道生态系统多样，区域差异明显，《河湖健康评价指南》（试行）在统一评价指标基础上，又增设自选指标。

针对河道特点，自选指标选择的4个原则：

（1）科学认知原则。基于现有的科学认知，可以明确判断影响评价指标的驱动要素；

（2）数据获得原则。指标所需要的评估数据可在现有监测统计成果基础上进行收集整理，或采用合理（时间和经费）的补充监测手段可获取；

（3）评估标准原则。基于现有成熟或易于接受的方法，可制定相对严谨的评估标准；

（4）相对独立原则：与其它评估指标内涵不存在明显重复。

鄂河为北方季节性河流，主要功能为行洪，所以指标层增加纵向连通指数和防洪达标率指标层的赋分。

河岸带宽度指数是水域与陆域系统间的过渡区域，是河流系统的保护屏障。通常，河槽宽度可以取临水边界线以内河槽宽度，根据水利部2019年印发的《河湖岸线保护与利用规划编制指南（试行）》，适宜的左、右岸河岸宽度一般均应大于河槽的0.4倍，但鄂河大部分为山区河道不满足要求，所以本次指标未进行选择。

县城区人口密度高、广布农田和居民区，社会经济对河道岸线影

响较大，所以本次评价增加水域岸线程度与岸线利用管理指数指标层的赋分。

河流流量过程变异程度指评价年实测月径流量与天然月径流量的平均偏离程度；底泥污染状况即指底泥中每一项污染物浓度占对应标准值的百分比进行评价；大型底栖无脊椎动物生物完整性指数三项指标均由于鄂河为季节性河流，大部分月份为断流状态，所以本次不对该指标进行评价。

根据调查，现状鄂河水鸟情况和水生植物群落状况未进行过详细的调查与采集，所以本次生态健康评价增加了上述两项的调查及赋分。

鄂河现状无水源地供水水量保证程度、河流集中式饮用水水源地水质达标率两项指标不对其进行评价。

鄂河为北方季节性河流无通航条件，不对其进行通航保障率评价。

### 3.5 河流评价范围河分段方案

#### 3.5.1 评价范围

鄂河乡宁县境内全长68.5km。

#### 3.5.2 分段方案

本次鄂河生态健康评价分段主要根据河岸邻近陆地土地利用状况差异分区点进行分段，共计分为4段：

(1) 山区乡村段：河源（K0+000）—下善河汇入口（K18+800）。该段主要为山区，长18.8km。

该段河段由东北向西南，弯曲系数低，河道比降在20~40%。河道为天然状态，局部在村庄段建有堤防，上游农村居民安置点有管头镇、井上村、铺上村、高崖底、东团等、西团村等，村庄大多集中在位于河道右岸，由公路相隔，公路普遍位置较高；20年一遇时，部分区域洪水溢出公路，部分村庄较低的地段处在淹没范围内，涉河建筑物桥梁大多为乡村道路桥，标准较低，有零星侵河建筑物。



图 3-2 乡村段现状

(2) 县城覆盖段：下善河汇入口（K18+800）—冷泉河汇入口（K31+000）。该段主要为土石山区，长 12.2km。

该段河道两岸为土石山区，河段由东北向西南，较上游相比，河道比降减小，在 10~20%，右岸地势较左岸相对较低，呈现多级堆积阶地，呈丘陵状，河谷逐渐变宽。该段河道按照 50 年一遇防洪标准规划治导线，县城段河道基本已建堤防，但标准不高。涉河桥梁、路涵多座，侵河建筑物主要为河道内建设的零星建筑物等。



图3-3 县城段现状

(3) 山区乡村段：冷泉河汇入口（K31+000）—龙门河汇入口（K46+900）。该段主要为陡峭山地，长 15.9km。

该段河道为鄂河中下游段，该河段两岸为陡峭山地，河道在上宽井河附近转为西东向。河道为天然状态，受两岸山地约束，河道具有山区性特点，两岸分布有韩村、张马镇、上宽井村、下宽井河村等。

(4) 山区段：龙门河汇入口（K46+900）—入黄口（K68+500）。该段主要为陡峭山地，长 21.6km。

该段河道为鄂河下游段，该河段两岸为陡峭山地，右岸为吉县，左岸为乡宁县。



图 3-4 乡村段现状

## 4 河流健康调查监测

### 4.1 资料收集

鄂河河流健康评价主要指标来源于《乡宁县鄂河河道治导线规划报告》、《2020年度临汾市水资源公报》等资料，所收集资料均为正式批复或政府对社会公布数据。

### 4.2 监测方案

鄂河河流健康评价共设2个水质监测断面、28个采集点以及发放100份公众满意度调查表，进行水文水资源、物理结构、水质、生物和社会服务功能准则层评估所需数据的收集。

水质监测断面采用现状乡宁县现有监测断面，为乡宁水文站和乡宁（二）水文站。

采样点按照《河湖健康评价指南》（试行）要求，每隔5km布设两个采样点，1个采样点位于河道中心，1个采样点位于河道中心与岸线垂直的1/2处。

#### 4.2.1 采样点主要技术标准

- 《淡水浮游生物调查技术规范》（SC/T 9402-2010）；
- 《淡水渔业资源调查规范河流》（SC/T 9429-2019）；
- 《森林土壤水和天然水样品的采集与保存》（LY/T 1212—1999）；
- 《水土保持综合治理技术规范小型蓄排引水工程》（GB 16453.4—1996）；
- 《森林资源规划设计调查技术规程》（GB/T 26424-2010）；
- 《森林植物分类、调查与制图规范》（LY/T 3128-2019）；
- 《湿地分类》（GB/T 24708-2009）；
- 《湿地生态系统定位观测指标体系》（LY/T 1707-2017）；
- 《自然保护区生物多样性调查规范》（LY/T 1814-2009）；

《自然保护区自然生态质量评价技术规程》（LY/T 1813-2009）；  
《全国鸟类多样性观测网络》（China BON-Birds）。

#### 4.2.2 选点与采样方法

##### 4.2.2.1 选点

采样点：采样点按照《河湖健康评价指南》（试行）要求，每隔5km 布设两个采样点，1个采样点位于河道中心，1个采样点位于河道中心与岸线垂直的1/2处。

采样层次：水库水深3m~10m，取表层和底层两个水样，上层（有光层）每隔1m采1个样，在下层（缺光层），隔3m采1个样。

采样时间与频率：每季度采样1次，2022年3月25日和6月25日上午9时采样。

##### 4.2.2.2 采样方法

###### （1）浮游生物

###### 1) 浮游植物

浮游藻类定性样品用2号浮游生物网采集，以鲁哥尔氏液固定，做定性观察；浮游植物定量样品用1L采水器采集，用15mL鲁哥尔氏液固定，沉淀24h后，浓缩至30mL。计数前先摇匀，然后取0.1mL样品于0.1mL计数框内计数。小型个体采用视野法，大型个体采用全片计数法，用细胞体积法推算生物量。

###### 2) 浮游动物

用25号网孔0.064mm浮游生物网采集原生动物和轮虫，用13号网孔0.112mm浮游生物网采集枝角类和桡足类浮游动物，以5%福尔马林固定。用2500mL81型有机玻璃采水器采集水样，加5%福尔马林固定，用沉淀法弃取上清液，留取30mL浓缩液作定量样品。常规方法进行镜检计数和计算生物量。

###### （2）淡水鱼类

调查的主要方式为文献调查、社会调查与现场调查相结合的方法。参考的主要文献有《中国动物志硬骨鱼纲鲤形目》、《中国动物志硬骨鱼纲鲤形目（下卷）》、《中国动物志.硬骨鱼纲鲇形目》和《中国淡水鱼类检索》等。

社会调查以临汾市水利、水产部门相关人员为调查对象征询意见。

现场调查根据《内陆水域渔业自然资源调查手册》，主要采用网捕，对捕获采集的鱼类标本进行现场物种分类、进而立即拍照、并记数、同时测定体长和体重等，对不易确定的物种或不能确定种类的新物种，立即用10%的福尔马林溶液浸泡保存，带回实验室依据文献进行鉴定。

### （3）大型底栖动物

调查的主要方式为文献调查、社会调查与现场调查相结合的方法。

现场调查采用定量研究方法，用1/16m<sup>2</sup>彼得生采泥器（ETC-200抓斗式）采集水下底泥，过40目尼龙筛，将筛内剩留的、肉眼可见的底栖动物挑出，以5%福尔马林溶液固定，进行分类鉴定，并以每平方米为单位进行统计和计算。

### （4）水生植物

采用3S技术与实地调查相结合的方法。借助该区域的卫星影像图，通过GPS野外实地验证。在采样点用典型取样法设置样地，并在每个样地中设置3个宽2m，长20m的样带，样带之间间隔5m。所有样带垂直于道路，每个样带设5个样方，样方间隔2m，样方面积2m×2m。

水中植物样方设至水中不再出现水生维管植物为止，其余样方沿水分梯度在陆上排列，至出现连续的典型旱生群落或道路边界为止。

观测植物类型包括：漂浮植物、浮叶植物、挺水植物、沉水植物和湿生植物。

### (5) 沿岸带生物

采用样线法为主，以河道作为样线，河道总长68.5km，每隔5km进行一次样方调查，样方为正方形，面积为20m×20m，以河道中心作为样方中心，以河道流向为样方中线，在样方内如果有草本均匀分布，则采用交叉取样法（即样方中点与四角连线的中点）设置4个草本调查样方，如草本分布不均匀，则在草本分布较密集区域设置草本调查样方，然后计算草本面积占整个样地比例（即草本的盖度），草本调查样方面积为1m×1m。

### (6) 动物

采用样点法进行鸟类调查。

样点分别布设于3个不同分段内，2022年3月25日和6月25日，采用20-60×80 单筒望远镜和8×42双筒望远镜分区直数统计可见范围内鸟类物种和数量（含听到的和飞行的鸟类），相邻两个分区间以明确标志物加以分隔，确保鸟类不重复计数，每个样点计数调查时间1h。

## 4.2.3 调查结果

### (1) 浮游植物

在4个调查点共检出浮游藻类共5门，24科，51属，112种及变种。浮游植物丰度平均值分别为 $35.42 \times 10^4$ 个/L。

### 浮游植物种类及占比

表4-1

采样时间	种明、种数及种占比					总种数
	蓝藻/占比 (%)	绿藻/占比 (%)	硅藻/占比 (%)	裸藻/占比 (%)	黄藻/占比 (%)	
2022. 2. 25	22/34. 92%	28/44. 44%	8/12. 70%	3/4. 76%	2/3. 18%	63
2022. 5. 25	31/36. 90%	32/38. 10%	17/20. 24%	2/2. 38%	2/2. 38%	84

### 各采集点浮游植物优势种

表4-2

采样时间	采样点			
	A	B	C	D
2022.02.25	微小平裂藻 ( <i>M. tenuissima</i> ) 铜绿微囊藻 ( <i>M. aeruginosa</i> ) 小球藻 ( <i>C. vulgaris</i> )	微小平裂藻 ( <i>M. tenuissima</i> ) 铜绿微囊藻 ( <i>M. aeruginosa</i> ) 小形色球藻 ( <i>C. minor</i> )	微小平裂藻 ( <i>M. tenuissima</i> ) 小球藻 ( <i>C. Vulgaris</i> )	微小平裂藻 ( <i>M. tenuissima</i> ) 铜绿微囊藻 ( <i>M. aeruginosa</i> ) 尖针杆藻 ( <i>S. acus</i> )
2022.05.25	铜绿微囊藻 ( <i>M. aeruginosa</i> ) 小球藻 ( <i>C. vulgaris</i> )	铜绿微囊藻 ( <i>M. aeruginosa</i> ) 微小色球藻 ( <i>C. minutus</i> )	微小平裂藻 ( <i>M. tenuissima</i> ) 小球藻 ( <i>C. Vulgaris</i> )	微小平裂藻 ( <i>M. tenuissima</i> ) 细微颤藻 ( <i>O. subtilissima</i> )

浮游植物的丰富度指数采用 Mar-galef 指数：

$$d = (S-1) / \ln N$$

式中：S——种数；

N——样品中个体总数。

#### 不同采样点丰富度指数

表4-3

采样点	A	B	C	D
d	2.51	2.28	2.32	2.47

#### (2) 浮游动物

在 4 个调查点共检出浮游动物共 4 门，30 属，32 种。

#### 浮游动物种数及占比

表4-4

采样时间	种明、种数及种占比				
	原生动物/ 占比 (%)	轮虫/占比 (%)	枝角类/占 比 (%)	桡足类/占 比 (%)	总种数
2022.2.25	14/48.28%	11/37.93%	3/10.34%	1/3.45%	29
2022.5.25	12/44.44%	12/44.44%	2/7.41%	1/3.71%	27

## 采样点浮游动物种类组成

表4-5

浮游动物类群	种名
原生动物	急游虫 Strombidiidae 裸口虫 Gmnostome Strombidium 拟多壳虫 Paradileptus conicus Wenrich 缩钟虫 Vorticella 毛板壳虫 C.hirtus 樱球虫 Cyclotrichium sp 筒壳虫 Tintinnsdium pusillum Entz 大草履虫 Paramecium bursaria Focke 王氏似铃壳虫 Tintinnopsis wangi Nie 表壳虫 Arcella vulgaris 游仆虫 Euplotes 焰毛虫 A skenasia 匣壳虫 Centropyxis 锥形似铃壳虫 Tintinnopsis conicus Chiang
轮虫	多肢轮虫 Polarthra 螺形龟甲轮虫 Keratella cochlearis Ehrenberg 卵形无柄轮虫 Ascomorpha ovalis Bergebdal 萼花臂尾轮虫 Brachious calyciflorus 角突臂尾轮虫 Brachionus angularis 壶状臂尾轮虫 Brachionus urceus 蒲达臂尾轮虫 B.budapestiensis 异尾轮虫 Trichocerca 晶囊轮虫 Asplanchna spp. 三肢轮虫 Filina spp. 裂足臂尾轮虫 Brachious diversicornis 腔轮虫 Lecane ungulata 锥尾水轮虫 Epiphanes senta O.F.Muller 剪形臂尾轮虫 Brachionus forficula Wierzejski
枝角类	象鼻蚤 Bosmina sp. 微型裸腹蚤 Moina micrura 透明蚤 Daphnia hyaline
桡足类	剑水蚤及其无节幼体 Cyclops.

浮游植物的生物丰富度采用 Mar-galef 指数。

采样点浮游动物种类组成

表4-6

采样点	A	B	C	D
d	1.92	1.84	2.05	2.13

(3) 淡水鱼类

本次调查共监测到鱼类 15 种，分属 3 目 6 科。其中鲤科 9 种，  
 鳅科 2 种，鲇科、鲢科、塘鳢科、鰕虎鱼科各 1 种。

表4-7

采样点淡水鱼种类组成

目	科	种名
鲤形目	鲤科	南方马口鱼 <i>Opsariichthys uncirostris bidens</i> Giinther
		中华鲮 <i>Rhodeus sinensis</i> Gunther
		麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>
		棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>
		鲤鱼 <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus
		鲫鱼 <i>Carassius auratus</i>
		鳊 <i>Aristichthys nobilis</i>
		鲢 <i>pophthalnichthys molitrix</i>
	草鱼 <i>Ctenopharyngodon idella</i>	
	鳅科	泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> 大鳞副泥鳅 <i>Paramisgurnus dabryanus</i>
	鲇科	鲶鱼 <i>Parasilurus asotus</i>
鲇形目	鲢科	黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>
	塘鳢科	黄黝鱼 <i>Hypseleotris swinhonis</i>
鲈形目	鰕虎鱼科	子陵吻鰕虎鱼 <i>Ctenogobius giurinus</i>



南方马口鱼



中华鲮



麦穗鱼



棒花鱼



鲤鱼



鲫鱼



鳊



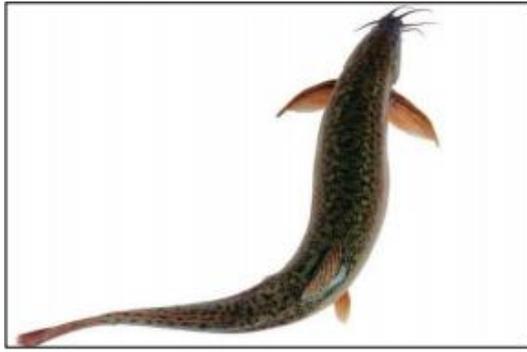
鲢



草鱼



泥鳅



大鳞副泥鳅



鲇鱼



黄颡鱼



黄黝鱼



子陵吻鰕鱼

图4-1 鱼类图

物种多样性采用 Shannon-Wiener 多样性指数 ( $H'$ )、Pielou 均匀度指数 ( $J$ ) 和 Margalef 丰富度指数 ( $d$ ) 指标分析。

Shannon-Wiener 多样性指数 ( $H'$ ) :  $H' = -\sum P_i \ln P_i$ ;

Pielou 均匀度指数:  $J_{s, r} = (1 - \sum P_i^2) / (1 - 1/S)$  ;

Margalef 指数:  $d = (S - 1) / \ln N$ 。

## 鱼类不同采样点多样性指数

表4-8

	A	B	C	D
H'	1.95	1.97	1.81	1.83
Pielou	0.57	0.54	0.51	0.49
d	3.02	2.76	2.04	2.35

### (4) 水生植物

根据实地调查结果，水生植物共5科6种，为两栖蓼、菹草、宽叶香蒲、普通水绵、浮萍、紫萍。

### 采样点主要水生植物

表4-9

类型	科名	属名	种名
挺水植物	香蒲科 (Typhaceae)	香蒲属 (Typha)	宽叶香蒲 ( <i>Typha latifolia</i> )
浮叶植物	浮萍科 (Lemnaceae)	浮萍属 (Lemna)	浮萍 ( <i>Lemna minor</i> ) 紫萍 ( <i>Spirodela polyrrhiza</i> )
沉水植物	眼子菜科 (Potamogetonaceae) 双星藻科	眼子菜属 (Potamogetonaceae) 水绵属	菹草 ( <i>Potamogeton crispus</i> ) 普通水绵 ( <i>Spirogyra communis</i> )
湿生植物	蓼科 (Polygonaceae)	蓼属 ( <i>Polygonum</i> ) 酸模属 ( <i>Rumex</i> )	两栖蓼 ( <i>Polygonum amphibium</i> )



宽叶香蒲



浮萍



紫萍



菹草



普通水棉



两栖蓼

图4-2 水生植物图

物种多样性指数选用 3 种指标：丰富度指数、Simpson 多样性指数和 Pielou 均匀度指数：

Patrick 丰富度指数 (S)：为群落中物种数。

Simpson 多样性指数： $D=1-\sum P_i^2$

Pielou 均匀度指数：JS,  $I= (1-\sum P_i^2) / (1-1/S)$

采样点多样性指数

表4-10

采样点	丰富度指数	Simpson	Pielou
A	6	0.22	0.3
B	5	0.2	0.27
C	5	0.19	0.19
D	6	0.21	0.29

(5) 鸟类

本次共记录到鸟类 6 种，隶属于 2 目 5 科，丰富度为 6。

采样点多样性指数

表4-11

目	科	种名
鸽形目	鸠鸽科	灰斑鸠 (Streptopelia decaocto)
雀形目	鸦科	喜鹊 (Pica pica)
	山雀科	灰喜鹊 (Cyanopica cyanus)
	燕科	大山雀 (Parus cinereus)
	雀科	家燕 (Hirundo rustica)
	雀科	树麻雀 (Passer montanus)



灰斑鸠



喜鹊



灰喜鹊



大山雀



家燕



树麻雀

图4-3 鸟类图

## 5 河流健康评价结果

### 5.1 指标层赋分

#### 5.1.1 “盆”

##### 5.1.1.1 河流纵向连通指数

根据现场实际调查情况，以及收集的设计资料，鄂河全得到存在21座跌水坝，目前所有跌水坝均运行正常，根据河流纵向连通指数赋分标准表所得3段分段河道河流纵向连通指数赋分均为100分。

河流纵向连通指数赋分标准表

表5-1

河流纵向连通指数（单位：个/100km）	0	0.25	0.5	1	≥1.2
赋分	100	60	40	20	0

##### 5.1.1.2 岸线自然状况

岸线自然状况指标评价河岸线健康状况，它包括河岸稳定性和岸线植被覆盖率两个方面。

岸线植被覆盖率采用样线法现场实际取样获得。

岸线植被覆盖率根据现状断面计算获得。

第一分段为山区乡村段，河道一侧为高边坡，一侧为道路，现状河道仅部分河段进行过治理，本次评定只对道路侧进行分析，根据现状实测断面所得，该段岸坡倾角小于45°，次不稳定，高度3m左右，判定为次不稳定，基质为岩土河岸，现状轻度冲刷。

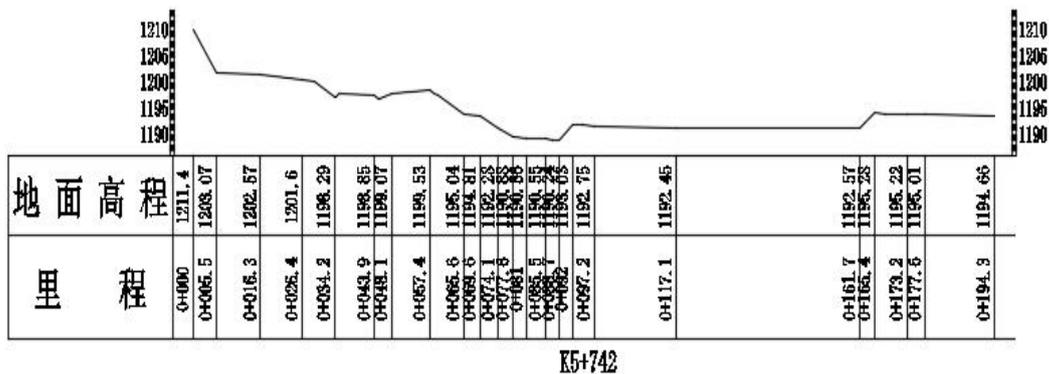


图5-1 实测断面图

第二分段为县城覆盖段，不参加本次赋分。

第三分段亦为山区乡村段，河道一侧为高边坡，一侧为道路，现状河道仅部分河段进行过治理，本次评定只对道路侧进行分析，根据现状实测断面所得，该段岸坡倾角小于  $45^\circ$ ，次不稳定，高度  $3\sim 5\text{m}$  左右，判定为不稳定，基质为岩土河岸，现状轻度冲刷。

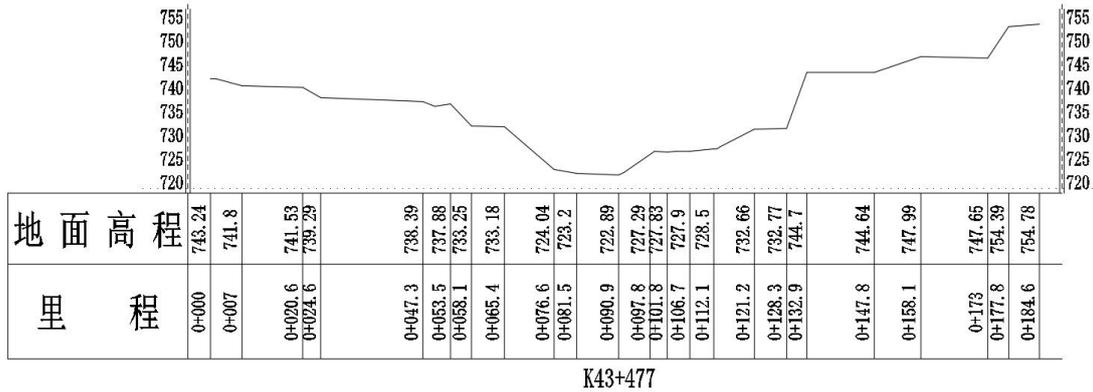


图5-2 实测断面图

第四分段为山区段，河道两岸基本为高边坡天然山体，故不参加赋分。

### 河岸稳定性指标赋分标准表

表5-2

河岸特征	稳定	基本稳定	次不稳定	不稳定
分值	100	75	25	0
岸坡倾角 ( $^\circ$ ) ( $\geq$ )	15	30	45	60
岸坡植被覆盖 度 (%) ( $\geq$ )	75	50	25	0
岸坡高度 (m) ( $\leq$ )	1	2	3	5
基质 (类别)	基岩	岩土	黏土	非黏土
河岸冲刷状况	无冲刷迹象	轻度冲刷	中度冲刷	重度冲刷

河岸特征	稳定	基本稳定	次不稳定	不稳定
总体特征描述	近期内河岸不会发生变形破坏,无水土流失现象。	河岸结构有松动发育迹象,有水土流失迹象,但近期不会发生变形河破坏。	河岸松动裂痕发育趋势明显,一定条件下可导致河岸变形河破坏,中度水土流失。	河岸水土流失严重,碎石可能发生大的变形河破坏,或已经发生破坏。

### 岸线植被覆盖率指标赋分标准表

表5-3

河岸线植被覆盖率 (%)	说明	赋分
0-5	几乎无植被	0
5-25	植被稀疏	25
25-50	中密度覆盖	50
50-75	高密度覆盖	75
>75	极高密度覆盖	100

岸线状况指标分值按下式计算:

根据《河湖健康评价指南(试行)》的要求以及结合鄂河实际情况,河岸稳定性权重为0.4,岸线植被覆盖率权重为0.6。根据河岸稳定性指标赋分标准表和岸线植被覆盖率指标赋分标准表,岸线自然状况指标赋分见表5-4。

岸线状况指标分值按下式计算:

$$BH = BS_r \times BS_w + PC_r \times PC_w$$

式中: BH——岸线状况赋分;

$BS_r$ ——河(湖)岸稳定性赋分;

$PC_r$ ——岸线植被覆盖率赋分;

$BS_w$ ——河(湖)岸稳定性权重;

$PC_w$ ——岸线植被覆盖率权重。

第一分段山区乡村段:  $BH = 50 \times 0.4 + 75 \times 0.6 = 65$ ;

第二分段县城覆盖段：不评价；

第三分段山区乡村段： $BH=45 \times 0.4 + 75 \times 0.6 = 63$ ；

第四分段山区段：不评价。

岸线自然状况指标赋分表

表5-4

河流名称	河岸稳定分析指标											岸线植被覆盖度	
	河岸倾角		河岸高度		基质		岸坡覆盖度		河岸冲刷		河岸稳定赋分	比例 (%)	赋分
	(度) (<)	赋分	(米) (<)	赋分	(类别)	赋分	(%) (>)	赋分	状况	赋分			
山区 农村段	45	25	3	25	岩土 河岸	75	70	50	轻度 冲刷	75	50	50~75	75
城市 覆盖段	该段为县城覆盖段，主要为浆砌石堤防，不参与该指标层评价												
山区 农村段	45	25	3~5	0	岩土 河岸	75	70	50	轻度 冲刷	75	45	50~75	75
山区都安	该段为山区段，主要为高边坡天然山体，不参与该指标层评价												

岸线自然状况赋分表

表5-5

河流	山区乡村段	县城覆盖段	山区乡村段	山区段
赋分	65	-	63	-

### 5.1.1.3 违规开发利用水域岸线程度

根据现场调查以及咨询相关部门，鄂河已经进行了河道“四乱”的整治，原排污口均已封堵。在调查走访过程中发现，第一分段的部分乡村段和第三分段的部分乡村段由于垃圾收集的时间问题，局部产生垃圾堆放问题。

违规开发利用水域岸线程度指标权重表

表5-6

入河排污口规范化建设率	优	良	中	差	劣
赋分	100	[90,100)	[60,90)	[20,60)	[0,20)

入河排污口分布河流程度赋分标准表

表5-7

入河排污口设置情况	赋分
1) 河道水域无入河排污口	80~100
1) 饮用水源、二级保护区均无入河排污口； 2) 仅排污控制区有入河排污口，且不影响邻近水功能区水质达标，其它水功能区无入河排污口。	60~80
1) 饮用水源一、二级保护区均无入河排污口； 2) 河流：取水口上游 1km 无排污口；排污形成的污水带（混合区）长度小于 1km，或宽度小于 1/4 河宽；	40~60
1) 饮用水源二级保护区存在入河排污口； 2) 河流：取水口上游 1km 内有排污口；排污口形成污水带（混合区）长度大于 1km，或宽度为 1/4~1/2 河宽；	20~40
1) 饮用水源一级保护区存在入河排污口； 2) 河流：取水口上游 500m 内有排污口；排污口形成的污水带（混合区）长度大于 2km，或宽度大于 1/2 河宽；	0~20

## 河道“四乱”状况赋分标准表

表5-8

类型	“四乱”问题扣分标准（每发现1处）		
	一般问题	较严重问题	重大问题
乱采	-5	-25	-50
乱占	-5	-25	-50
乱堆	-5	-25	-50
乱建	-5	-25	-50

根据《河湖健康评价指南（试行）》的要求以及结合鄂河实际情况，入河排污口规范化建设率权重为0.2，入河排污口布局合理程度权重为0.2，河道“四乱”状况权重为0.6。根据入河排污口规范化建设率评价赋分标准表、入河排污口布局合理程度赋分标准表和河道“四乱”状况赋分标准表。违规开发利用水域岸线指标赋分标以及违规开发利用水域岸线状况赋分表见表5-9、表5-10。

### 违规开发利用水域岸线指标赋分表

表5-9

河流名称	入河排污口规范化建设率	入河排污沟布置合理程度	河道“四乱”状况
山区乡村段	100	100	95
县城覆盖段	100	100	100
山区乡村段	100	100	95
山区段	100	100	100

第一分段山区乡村段： $100 \times 0.2 + 100 \times 0.2 + 95 \times 0.6 = 97$

第二分段县城覆盖段： $100 \times 0.2 + 100 \times 0.2 + 100 \times 0.6 = 100$

第三分段山区乡村段： $100 \times 0.2 + 100 \times 0.2 + 95 \times 0.6 = 97$

第四分段山区段： $100 \times 0.2 + 100 \times 0.2 + 100 \times 0.6 = 100$

### 违规开发利用水域岸线状况赋分表

表5-10

河流	山区乡村段	县城覆盖段	山区乡村段	山区段
赋分	97	100	97	100

## 5.1.2 “水”

### 5.1.2.1 水量

鄂河为季节性河流，河道内常年存在基流，根据统计该地区多年平均汛前1~5月降水量占年降水量的14.7~19.0%之间，汛期6~9月降水量占年降水量70%以上，主汛期7~8月降水量占年降水量50%左右，汛后10~12月降水量占年降水量的10%左右，1~2月及12月是全年降水量最少的季节，四个月降水量占年降水量的1.9~4.1%左右。

本次健康评价收集了2020年乡宁站逐日的降水资料，并根据资料计算了各年满足生态流量的天数占各水期天数的百分比，按计算结果百分比数值赋分，根据生态流量满足程度赋分标准表所得生态流量满足程度赋分情况见表5-12。

生态流量满足程度赋分标准表

表5-11

(6-9月) 最小日均流量占比 (%)	>50	40	30	10	<10
赋分	100	80	40	20	0

生态流量满足程度赋分表

表5-12

河流	山区乡村段	县城覆盖段	山区乡村段	山区段
赋分	20	20	20	20

### 5.1.2.2 水质

本次鄂河河流健康评价通过委托山西万家寨水控水资源有限公司检验检测分公司对为各采样点水质进行检测，并与2022年6月份出具相应的鄂河水质监测报告，根据检测报告内容，第一分段山区乡村段水质为劣V类水，第二分段县城覆盖段水质为地表IV类水，第三分段山区乡村段水质为地表III类水，第四分段山区乡村段水质为地表III类水。根据水质优劣程度赋分标准表确定，水质优劣程度赋分见表

5-14。

水质优劣程度赋分标准表

表5-13

水质类别	I、II	III	IV	V	劣V
赋分	[90, 100]	[75, 90]	[60, 75]	[40, 60]	[0, 40]

水质优劣程度赋分表

表5-13

河流	山区乡村段	县城覆盖段	山区乡村段	山区段
赋分	20	70	80	80

### 5.1.2.3 水体自净能力

根据山西万家寨水控水资源有限公司检验检测分公司2022年6月份出具的鄂河水质监测报告内容，第一分段山区乡村段溶解氧7.7mg/L，第二分段县城覆盖段溶解氧10.3mg/L，第三分段山区乡村段溶解氧7.6mg/L，第三分段山区段溶解氧7.6mg/L。根据水体自净能力赋分标准表确定水体自净能力赋分见表5-16。

水体自净能力赋分标准表

表5-15

溶解氧浓度 (mg/L)	饱和度 $\geq 90\%$ ( $\geq 7.5$ )	$\geq 6$	$\geq 3$	$\geq 2$	0
赋分	100	80	30	10	0

水体自净能力赋分表

表5-16

河流	山区乡村段	县城覆盖段	山区乡村段	山区段
赋分	100	100	100	100

### 5.1.3 “生物”

#### 5.1.3.1 鱼类保有指数

结合历史资料，鄂河1980年前共有鱼类21种，分属6目9科。现有种类15种。鄂河流域水生生物资源现物种多样性较低，与历史

资料相比，鱼类的产卵场、种类减少，很多河段的鱼类只有少量小型鱼类。

### 鱼类保有指数赋分标准表

表5-17

鱼类保有指数 (%)	100	75	50	25	0
赋分	100	60	30	10	0

按照鱼类保有指数赋分标准表，赋分标准赋分为：56分。

#### 5.1.3.2 水鸟状况

根据现场调查，水鸟栖息地状况分级：一般。种类，数量比较少，偶尔可见。

### 鸟类栖息地状况赋分标准表

表5-18

水鸟气息地状况分级	描述	赋分
好	种类、数量多，有珍稀鸟类	100~90
较好	种类、数量比较多，常见	90~80
一般	种类、数量比较少，偶尔可见	80~60
较差	种类少，难以观测道	60~30
非常差	任何时候都没有见到	0~30

根据鸟类栖息地状况赋分标准表赋分：70分。

#### 5.1.3.3 水生植物群落状况

根据现场调查水生植物种类尚多，植株数量不多且散布。水生植物群落状况分级：一般。

### 水生植物群落状况赋分标准表

表5-19

水生植物群落状况分级	指标描述	分值
丰富	水生植物种类很多，配置合理，植株密闭	100~90
较丰富	水生植物种类多，配置较合理，植株数量多	90~80
一般	水生植物种类尚多，植株数量不多且散布	80~60
较少	水生植物种类单一，植株数量很少且稀疏	60~30
无	难以观测到水生植物	30~0

根据水生植物群落状况赋分标准表赋分：70分。

#### 5.1.4 社会服务能力

##### 5.1.4.1 防洪达标率

根据现场调查以及实测断面水利计算确定：第一分段山区乡村段大部分河段现状无堤防，局部位置存在浆砌石堤防，该段河道两岸主要为农田、村庄以及天然山体，现状堤防基本不满足防洪标准；第二分段县城覆盖段，该段两岸基本均存在堤防防护，现状堤防大多满足防洪标准，管头镇至新一中桥段存在部分重力式格网石笼防护段，该防护段无法满足防洪标准；第三分段山区乡村段上半部分河段现状存在较长的堤线，后半部分为乡宁县吉县交接段两岸主要为天然山体。根据防洪达标率赋分标准表确定防洪达标率赋分见表5-21。

防洪达标率赋分标准表

表5-20

防洪达标率 (%)	≥95	90	85	70	≤50
指标	100	75	50	25	0

防洪达标率赋分标准表

表5-21

河流	山区乡村段	县城覆盖段	山区乡村段	山区段
赋分	75	75	75	100

##### 5.1.4.2 岸线利用管理指数

根据现场实际调查，鄂河干流两岸岸线开发利用包括跨河桥梁、岸线侵占物等，干流左岸线70.2km，右岸线70.4km，岸线开发利用长度左岸28.5km（侵占物0.64km），右岸27.4km（侵占物0.52km），开发利用程度左岸40.60%，右岸39.92%。已利用岸线基本保持完好。

$$R_u = \frac{L_n - L_u + L_o}{L_n}$$

式中：Ru——岸线利用管理指数；

$L_u$ ——已开发利用岸线长度 (km) ;

$L_n$ ——岸线总长度 (km) ;

$L_0$ ——已利用岸线经保护完好的长度 (km) 。

岸线利用管理指数赋分值=岸线利用管理指数 $\times 100$ 。

$$R_u = (70.2 + 70.4) - (28.5 + 27.4) + (27.86 + 26.88) / (70.2 + 70.4) \\ = 0.992$$

根据公式计算所得岸线管理指数为 0.992，岸线管理指数赋分值为 99.2 分。

### 5.1.4.3 岸线利用管理指数

本次问卷主要发放给沿线村庄的村名以及沿线学院公园游人等，随机发放 120 份问卷，共计收回 108 份，有效问卷 105 份，最后去掉 5 个最高分，5 个最低分，取剩余问卷平均值，得分为 90.2 分。

## 5.2 准则层评价赋分

### 5.2.1 “盆”

鄂河“盆”准则层主要包括了河流纵向连通指数、岸线自然状况和违规开发利用水域岸线程度 3 个指标权重。

鄂河主要为北方季节性河流，防洪为主要功能，覆盖段为覆盖段赋分中不考虑岸线自然状况。本次准则层采用专家打分方式取得，指标权重分别为 0.3、0.4、0.3，加权计算得下表。

“盆”准则层赋分表

表5-22

河流	山区乡村段	县城覆盖段	山区乡村段	山区段
赋分	85	100	84	100

### 5.2.2 “水”

鄂河“水”准则层主要包括生态流量、水质优劣程度和水体自净能力 3 个指标权重。本次准则层采用专家打分方式取得，指标权重分

别为 0.4、0.3 和 0.3，覆盖段为覆盖段赋分中不考虑水体自净能力，加权计算得下表。

**“水”准则层赋分表**

表5-23

河流	山区乡村段	县城覆盖段	山区乡村段	山区段
赋分	44	59	62	62

### 5.2.3 “生物”

鄂河“生物”准则层主要包括鱼类保有指数、水鸟状况和水生植物群落状况 3 个指标权重。采用专家打分方式取得，指标权重分别为 0.4、0.3 和 0.3，加权计算得下表。

**“生物”准则层赋分表**

表5-24

河流	鄂河
赋分	64.4

### 5.2.4 社会服务功能

鄂河社会服务功能准则层主要包括防洪达标率、岸线利用管理指数和公众满意度 3 个指标权重。本次准则层采用专家打分方式取得，指标权重分别为 0.3、0.3 和 0.4，加权计算得下表。

**社会服务功能准则层赋分表**

表5-25

河流	山区乡村段	县城覆盖段	山区乡村段	山区段
赋分	88.3	88.3	88.3	85.8

## 5.3 评价赋分

根据《河湖健康评价指南》（试行）中表 4.1.1 河流健康准则层赋分权重表得各段河流健康综合赋分。

综合赋分表

表5-26

河流名称	“盆”		“水”		“生物”		社会服务		健康得分	状态
	赋分	权重	赋分	权重	赋分	权重	赋分	权重		
山区乡村段	85	0.2	44	0.3	64.4	0.2	88.3	0.3	69.6	亚健康
县城覆盖段	100		59				88.3		64.2	亚健康
山区乡村段	84		62				88.3		61.9	亚健康
山区段	100		62				85.8		64.3	亚健康

综合赋分计算所知：

第一分段山区农村道，生态结构性较差，河道水生态完整性与考扰动弹性、生物多样性等方面均存在明显缺陷。

第二分段为县城覆盖段，本次评价主要考虑其防洪能力，堤防系统较为完善。

第三分段山区生态结构性较差，河道水生态完整性与考扰动弹性、生物多样性等方面均存在明显缺陷。

第四分段主要为山区段，生态结构性较差，河道水生态完整性与考扰动弹性、生物多样性等方面均存在明显缺陷。

河流综合健康采用河段长度为权重按照下式进行计算。

$$RHI = \frac{\sum_{i=1}^{R_s} (RHI_i \times W_i)}{\sum_{i=1}^{R_s} (W_i)}$$

式中：RHI——河流健康综合赋分；

RHI<sub>i</sub>——第 i 个评价河段河流健康综合赋分；

W<sub>i</sub>——第 i 个评价河段的长度（km）；

R<sub>s</sub>——评价河段数量（个）；或评价湖泊区个数（个）。

$$RHI = (18.8 \times 69.6 + 12.2 \times 64.2 + 15.9 \times 61.9 + 21.6 \times 64.3) / 34.76 = 65.1$$

## 河流健康赋分表

表5-27

评价河流	评价河段长度 (km)	评价河段长度占评价 河流总长度的比例	评价河段健 康赋分	评价河流 健康赋分
山区乡村段	18.8	27.45%	69.57	65.1
县城覆盖段	12.2	17.55%	64.19	
山区乡村段	15.9	22.55%	61.89	
山区段	21.6	30.21%	64.34	

河流健康分为五类：一类河流（非常健康）、二类河流（健康）、三类河流（亚健康）、四类河流（不健康）、五类河流（劣态）。

### 河流健康评价分类表

表5-28

分类	状态	赋分范围
一类河流	非常健康	$90 \leq RHI \leq 100$
二类河流	健康	$75 \leq RHI < 90$
三类河流	亚健康	$60 \leq RHI < 75$
四类河流	不健康	$40 \leq RHI < 60$
五类河流	劣态	$RHI < 40$

根据赋分情况，鄂河评定为三类河流。河道形态结构完整，水生生态完整性、抗扰动弹性、生物多样性等方面存在缺陷，处于亚健康状态，应当加强日常维护和监管力度，及时对局部缺陷进行治理修复，消除影响健康的隐患。

评价河段健康赋分表

表5-29

目标层	准则层		指标层	评价河段				指标权重	准则层赋分				准则层权重	评价河段健康赋分
				山区乡村段	县城覆盖段	山区乡村段	山区段		山区乡村段	县城覆盖段	山区乡村段	山区段		
				代表河长 (km)										
				18.8	12.2	15.9	21.6							
				代表河长占比										
				27.45%	17.55%	22.55%	30.21%							
				指标赋分										
河流健康	“益”		河流纵向连通指数	100	100	100	100	0.3	85	100	84	100	0.2	65.1
			岸线自然状况	65	-	63	-	0.4						
			违规开发利用水域岸线程度	97	100	97	100	0.3						
	“水”	水量	生态流量/水位满足程度	20	20	20	20	0.4	44	59	62	62	0.3	
			水质	水质优劣程度	20	70	80	80						
		水体自净能力		100	100	100	100	0.3						
	生物		鱼类保有指数	56				0.4	64.4				0.2	
			水鸟状况	70				0.3						
			水生植物群落状况	70				0.3						

目标层	准则层	指标层	评价河段				指标权重	准则层赋分				准则层权重	评价河段健康赋分
			山区乡村段	县城覆盖段	山区乡村段	山区段		山区乡村段	县城覆盖段	山区乡村段	山区段		
			代表河长 (km)										
			18.8	12.2	15.9	21.6							
			代表河长占比										
			27.45%	17.55%	22.55%	30.21%							
			指标赋分										
社会服务功能	防洪达标率	75	75	75	100	0.3	88.3	88.3	88.3	85.8	0		
	岸线利用管理指数	99.2				0.3							
	公众满意度	90.2				0.4							

## 6 河流健康问题分析与保护对策

### 6.1 河流健康问题分析

本次评估主要从一个目标层，4个准则层，12个指标层，通过资料收集、现场探勘和现场取样等方式对鄂河进行了评估。

根据评估结果发现鄂河目前存在的主要问题如下：

#### (1) 水量

鄂河为北方季节性河流，上游有小股生态基流、下游常年存在基流，且中、上游人口密度高，广布农田和居民地，社会经济用水挤占生态用水现象严重，仅有7月份和8月份可接近多年平均值，其他月份中大多数时间为断流河道。

#### (2) 水质

鄂河主要为排洪河道，部分河段水体感官现状较差，主要污染物质为化学需氧量、氨氮等。河源及县城段为劣V、地表IV类水，水质达到不满足河道现状要求。下游段为地表III类水，满足河道现状要求。

#### (3) 生物

鄂河的生物呈现以下三个特征：1) 河道整体丰富度、多样性水平中等，但分布极不均匀，目前调查到的生物种类主要集中在上游河道，中下游河道生物种类较上游减少显著，丰富度和多样性低，没有形成完整的生物链；2) 与该河道历史（1980年前）生物水平相比较，生物多样性降低，淡水鱼类种类减少；3) 河道内水面不连通是影响生物丰富度和多样性低的主要因素，这一因素造成鱼类产卵繁殖受限、有害生物蓄积等问题。

#### (4) 生境

鄂河河道及河岸带范围内，人类活动干扰类型多样，且部分河段干扰程度较为严重，对河道内的水质、底质结构以及河岸带植被造成

破坏。这主要是由于大部分河岸带被开发成农田、道路或者建筑用地，严重挤占了河流该有的生态空间。

## 6.2 保护对策

基于本次调查发现问题，对鄂河河流生态健康改善提出以下建议：

(1) 坚持海绵城市理念，将这一理念运用到河道治理中，遵循生态优先等原则，将自然途径与人工措施相结合，在确保城市排水防涝安全的前提下，最大限度地实现雨水在河道区域的积存、渗透和净化，促进雨水资源的利用和生态环境保护。

建议措施如下：上游设置雨水湿地，初期雨水中含大量污染物，充分利用现有低洼地形设置雨水湿地，减少径流污染，净化河道；中、下游河道，在河道两侧河岸带、湿地等区域，栽植深根乡土植被，吸收径流和污染物，保留河道现有洼地和湿塘，雨季拦蓄洪水，旱季提供生态景观补水；结合河道微地形的改造以及河底形态的设计等，达到不同水生植物对生长所需水深的要求，以岸坡围护作为水陆范围的交接面，在河道空间范围内，合理的布置生态湿地、浅滩、岛屿等建设；设置具有针对性的生物生长护岸结构，如植型生态混凝土、鹅卵石大斜坡、生态鱼槽砖等，最终形成适宜各种植物和水生物生存的丰富多样和连续的生境基底；通过构件完整的滨河湿生和陆生乔灌木系统以及水生植物系统等，恢复及完善河流生物配置体系，从而形成相对完整有序的自然过渡型河道生态新系统。

(2) 坚持可持续发展理念，构建河道生态承载力评价体系，通过科学评价结果，判断河道目前整体生态状况，进一步确定河道生态修复方式（基本平衡则自然恢复即可；轻度过载则以自然恢复为主辅助人工措施；过载严重则无法自然恢复，需大量人工干预），根据生态承载力进行合理规划，宏观上统筹经济-人口-环境各因素协同，微观上指导植被种类、密度、栽植方式选择和调控、动物种类和数量监

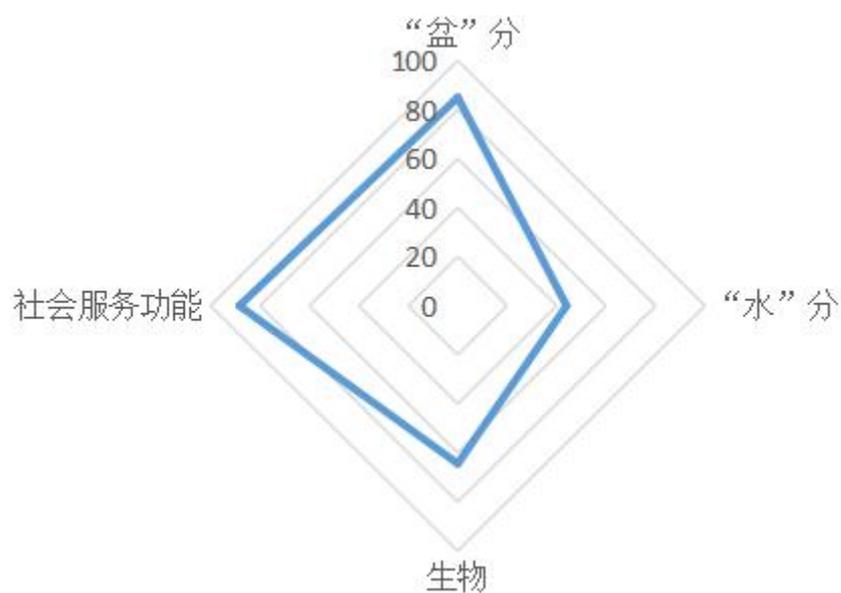
控、湿地数量确定以及供补水措施等，最终实现河道健康、良性、可持续、可循环发展。

(3) 加大沿线乡村段以城区段以及厂区雨水的收集和利用，加强常规水资源利用，把雨水净化成可以利用的资源，补给河道，维持河流生态健康状况。

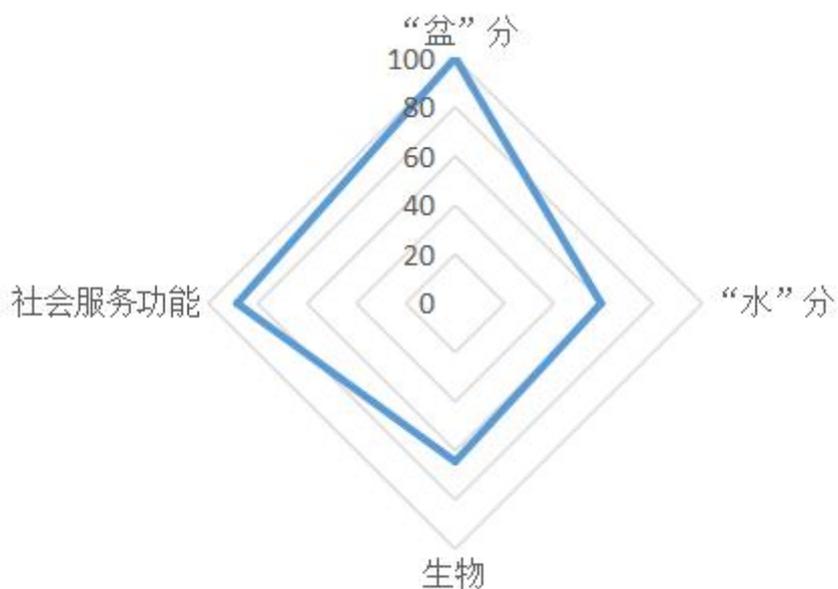
(4) 加强河道日常的管理、巡查，严厉打击涉河违法行为，坚决清理整治非法排污、设障、养殖、围垦、侵占水域岸线等活动。

(5) 定期开展流域河流健康评价，逐步建立完善的河流健康监测网络体系，尤其是区域性水生态监测站网。

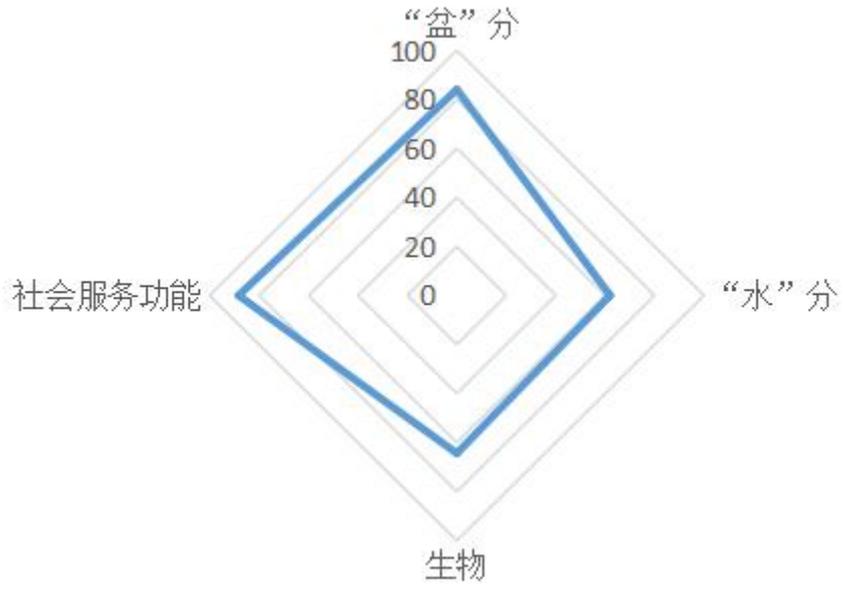
# 附图一：百分赋分图



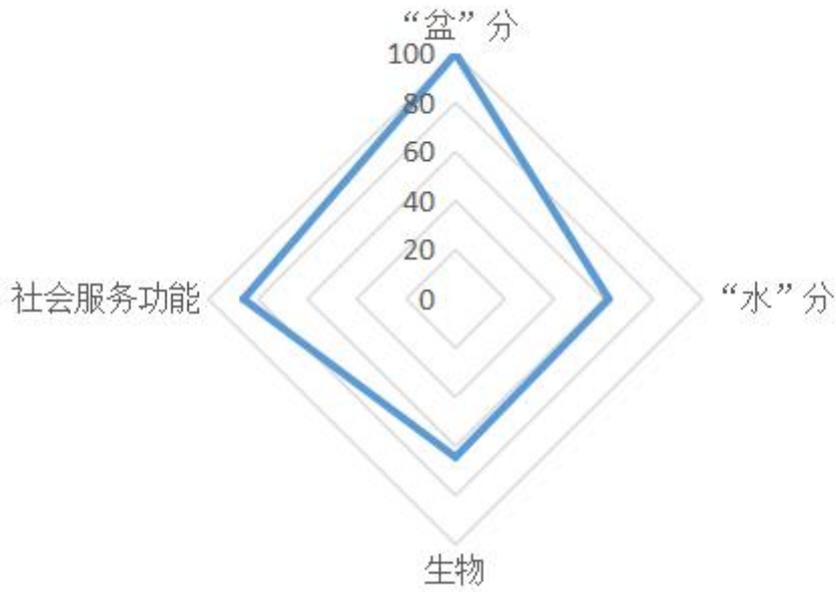
第一段山区乡村段百分赋分图



第二段城市覆盖段百分赋分图

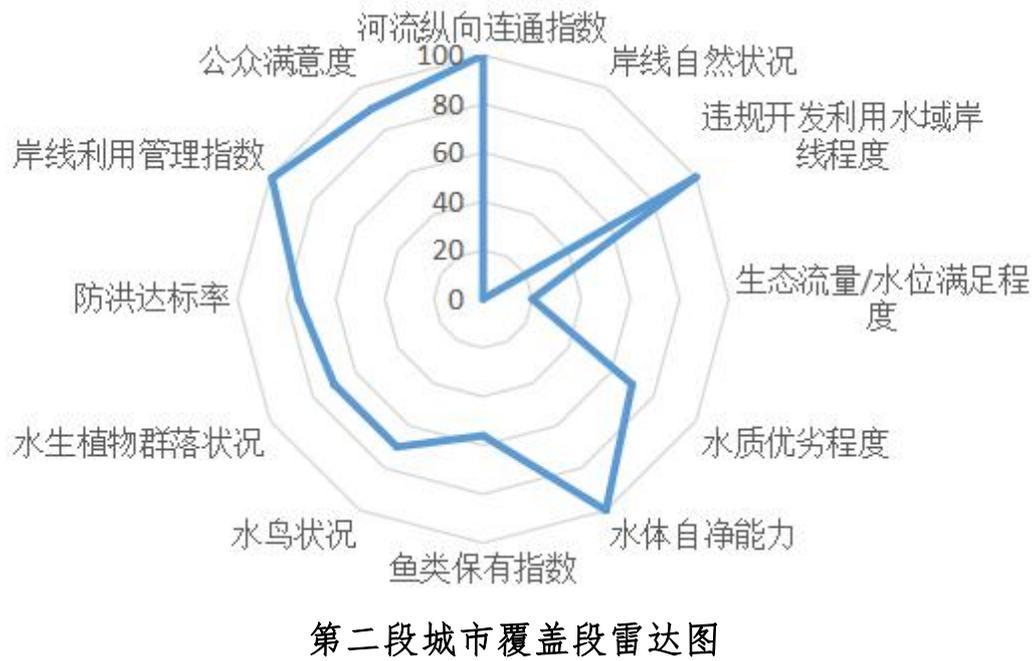
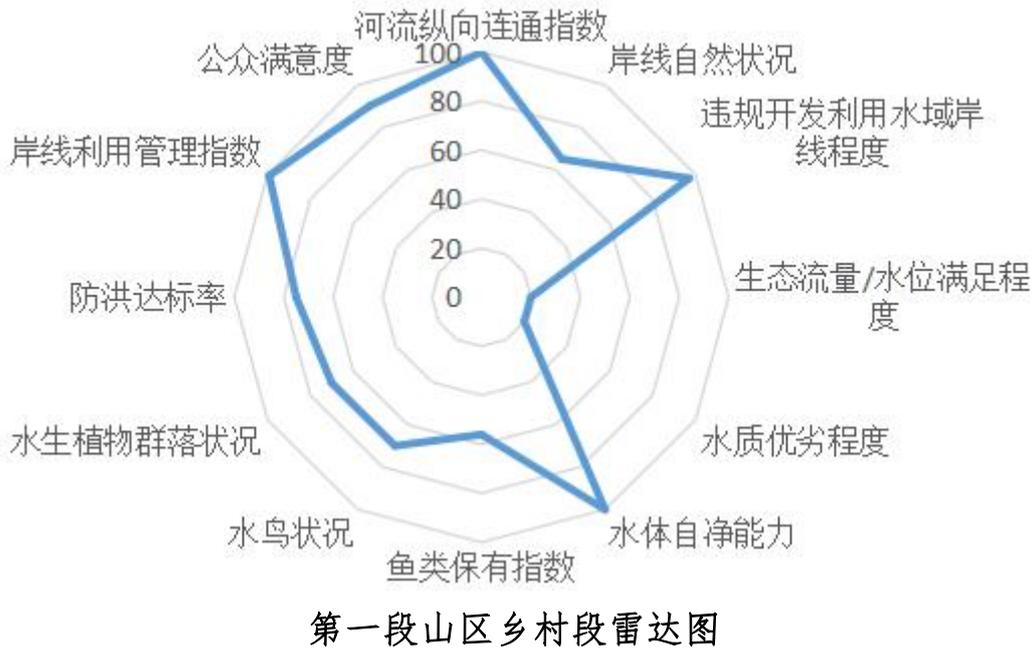


第三段山区乡村段百分赋分图



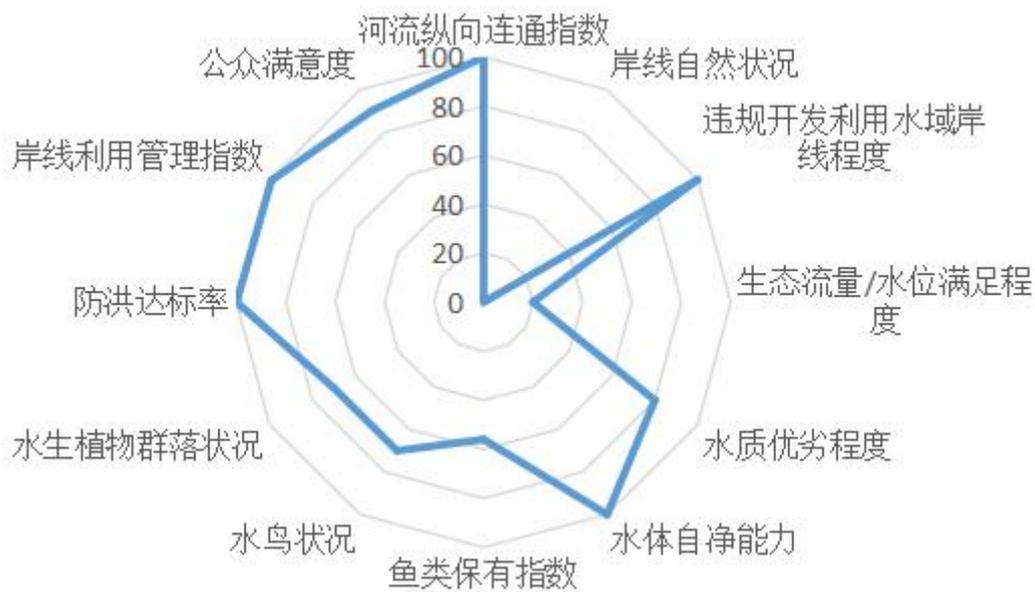
第四段山区段百分赋分图

## 附图二：雷达图





第三段山区乡村段雷达图



第四段山区段雷达图