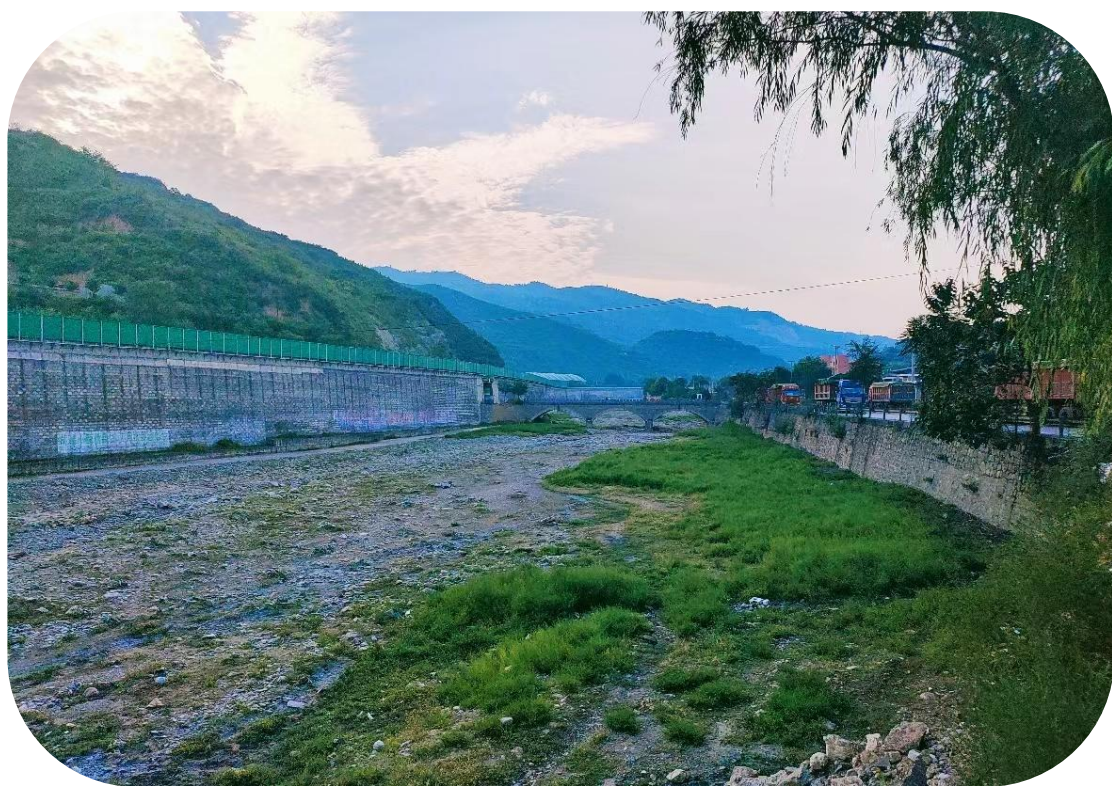
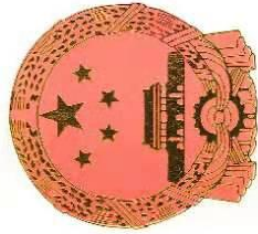


乡宁县豁都峪河 河流健康评价报告



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相关的技术与管理服务。*****

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 748km²，其中乡宁县境内流域面积 570km²、吉县境内流域面积 178km²。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 417km²，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 244km²。

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

242km²。马壁峪河河流域总面积为 315.06km²，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，于稷山县城街道办西王村汇入汾河。流域面积为 296km²，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 150.55km²，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 279km²，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 km²。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 368.74km²。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，流经樊村镇的西砦口、固镇、杜家沟，从清涧镇清涧湾汇入黄河，河口高程 370.0m。流域总面积为 181km²，其中乡宁县 106.86km²，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

乡宁县谿都峪河“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 已建水利工程基本情况	9
1.3 跨河建筑物	9
1.4 相关规划	10
1.5 编制对象	10
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 存在的主要问题	15
2.4 河流健康评价工作过程	16
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 河道评价范围河分段方案	32
4 河流健康调查监测	34
4.1 资料收集	34
4.2 监测方案	34

5 河流健康评价结果	37
5.1 指标层赋分	37
5.2 准则层评价赋分	48
5.3 评价赋分	49
6 河流健康问题分析与保护对策	52
6.1 河流健康问题分析	52
6.2 保护对策	52
附图一：百分赋分图	54
附图二：雷达图	56

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

潞都峪河是汾河一级支流，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。全长 58km，总流域面积 416km²。其中乡宁县段长 29.0km，流域面积 254.3km²。

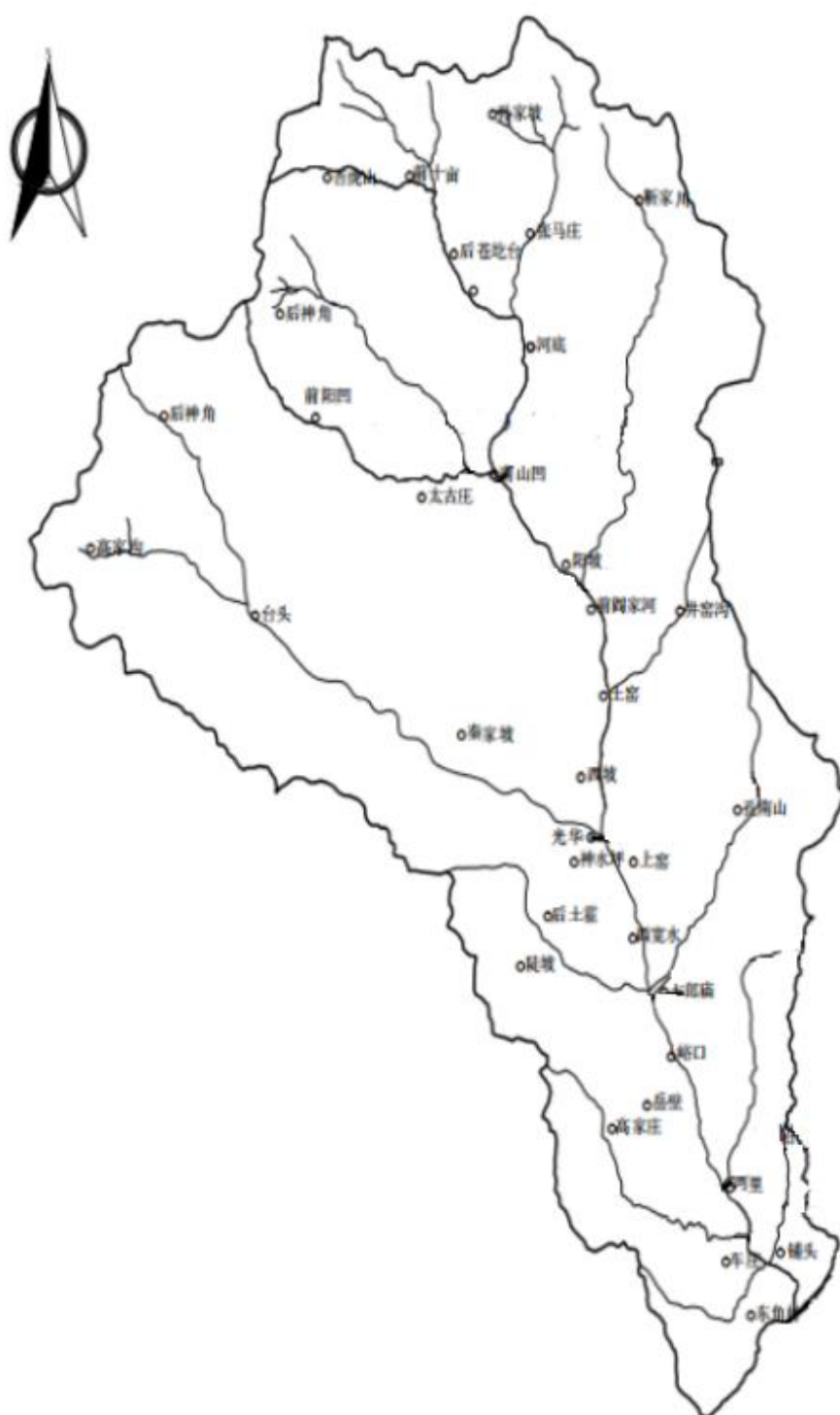


图 1-1 豁都峪河水系图

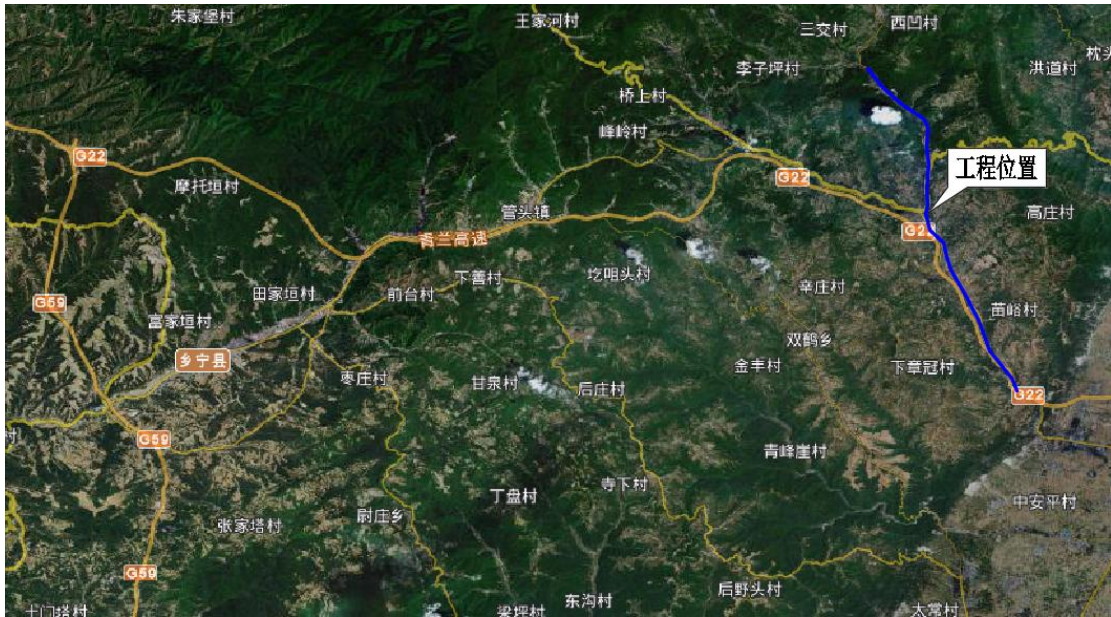


图 1-2 豁都峪河地理位置图

1.1.2 地形地貌

豁都峪河乡宁县段地处吕梁山区，地形北东高南西低。境内高天山为最高峰，海拔高程 1820 米。西部黄河沿岸，海拔在 500 米以下。地貌单元为晋西东部褶皱断裂山地地区中的吕梁山南段侵蚀构造中山区，东侧及南为临汾盆地阶状洪积冲积平原区，西侧为隰县乡宁破碎黄土塬区。按地貌形态特征和成因类型将工程区内地貌分为：构造剥蚀低中山、中低山区，山前冲洪积区 2 个地貌单元，简述如下：

1、构造剥蚀低中山、中低山区

以吕梁山脉为主体，沿 NE-SW 向展布，区内的山顶海拔高程 700～1800m，为低中山、中低山区。山脉北部地区山势平缓，由砂页岩和煤系地层组成，其上普遍覆盖数米到数十米的黄土，经水流侵蚀，支离破碎，黄土冲沟，黄土梁，黄土丘陵相间分布，偶见小块残塬。山脉南部地区山势陡峭，多断崖绝壁，基岩裸露。

2、山前冲洪积区

分布于山前地带，沿南麓呈条带状展布。海拔高程 480～550m，地势从山麓向汾河谷地倾斜，近山前坡度比较大，组成颗粒比较粗，

并逐步和汾北阶地相连，坡度为 1.5~2.0%。由于山区上升幅度不均，故洪积扇的形态大小也不尽相同。山前沟口洪积扇发育，扇形南北长 3~5km，东西宽 5~7km。

豁都峪河乡宁县涉及的地层由老到新依次为：古生界寒武系(ϵ)、奥陶系(O)、上古生界石炭系(C)；新生界第四系(Q)地层。现按地层时代由老至新描述如下：

1) 古生界寒武系 (ϵ)

①中统张夏组 (ϵ_2z)

灰色中厚~巨厚层鲕状灰岩，底部薄板状泥灰岩。厚度 132.0~136.0m。

②上统崮山组 (ϵ_3g)

下部薄板状泥灰岩夹泥质白云岩，上部薄~厚层含鲕白云质灰岩或白云岩。厚度 42.0~51.0m。

③上统长山组 (ϵ_3c)

下部黄灰色薄板状灰岩，含泥质白云岩，上部黄灰色薄~厚层白云岩。厚度 26.0~33.0m。

④上统凤山组 (ϵ_3f)

下部黄褐色薄板状泥状灰岩、白云岩夹竹叶状泥质白云岩；上部薄~厚层白云岩。厚度 58.0~75.0m。

2) 古生界奥陶系 (O)

①中统上马家沟组 (O_2s)

下部为黄灰色薄板状角砾状泥灰岩、含石膏层；中部深灰色厚层豹皮灰岩或白云质灰岩；上部薄~中厚层白云质灰岩泥灰岩。厚度 224.0~304.0m。

②中统峰峰组 (O_2f)

下部米黄色薄板状角砾状白云质泥灰岩夹灰岩；上部深灰色厚层灰岩。厚度 70~80.0m。

3) 上古生界石炭系 (C)

①中统本溪组 (C₃b)

灰色粘土岩为主，底部为山西式铁矿，上部页岩夹薄煤层，本组厚度 3.0~11.0m。

②上统太原组 (C₃t)

灰白色砂岩、灰色页岩、煤层、灰岩互层，下部见粘土岩及可采煤 1~2 层。本组厚度 19.0~68.0m。

4) 新生界第四系 (Q)

①中更新统 (Q₂)：主要为冲洪积层，岩性为棕红色低液限粉土、低液限粘土夹砂层，层厚 0~86.0m。

②上更新统 (Q₃)：主要为冲洪积、坡洪积层，岩性为褐黄色低液限粘土、灰黄色粉砂土夹砂砾石层。层厚 0~26.0m。

③全新统 (Q₄)：主要分布于近代河流及山前地带，以冲、洪积为主。岩性为低液限粘土、粉细砂和级配不良砾层等。洪积多分布在山前的斜坡地带，沿沟谷凹地之中，岩性为卵石混合土夹低液限粘土透镜体，厚度 0~20.0m。

1.1.3 水文气象

本区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

河流泥沙的来源一般有坡面侵蚀、河槽冲刷、风沙沉积、泥石流四个方面，坡面侵蚀主要是由降雨径流所造成的，雨强越大，土壤越松散，雨水对泥砂的作用越强，坡面漫流所带走的泥沙越多，汇流所形成的含沙量越大，因此，久旱后汛初的第一场较大洪水往往出现较大砂量，另外，大洪水发生时，河槽冲刷严重，经常伴随大量泥沙。

豁都峪河流域内降雨量主要集中在 6~9 月份，因此大部分泥沙主要产生于这一时期，呈现“大水大沙”的特点。根据实地调查，豁都峪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”，豁都峪河多年平均悬移质输沙模数取为 1219.9t/k m^2 ，豁都峪河流域多年平均悬移质输沙量为 44 万 t。

1.1.5 洪水

1.1.5.1 防洪标准

豁都峪河乡宁县段为乡镇、农村段。沿河乡（镇）政府所在地人口较为集中，乡村河段人口数量较少，均小于 20 万人，依据《防洪标准》（GB0201-2014），采用 20 年一遇防洪标准。

1.1.5.2 设计洪水

豁都峪河流域内无水文观测站，设计洪水采用 2019 年 11 月四川巨盛源工程勘察设计院有限公司编制的《乡宁县豁都峪河河道治导线规划报告》中的成果。

《乡宁县豁都峪河河道治导线规划报告》中，河道治导线规划范围分为两部分进行规划，因豁都峪河上游河道有一部分不在乡宁县境内，所以治导线规划报告中用乡宁县流域内一段支流和其余在乡宁县境内

的主干河道作为规划河段，其中支流段从河源～南山凹入干流河口，干流段从南山凹～规划末端，乡宁境内河道全长 29km。

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 (k m ²)	河段长 (km)	防洪流量 (m ³ /s)	备注	
乡宁县	源头			0	0		源头	P=5%
	源头至口子河	口子河		19.91	4.9	96.6		
	口子河至南山凹	南山凹		38.78	5.86	142.7	支流段	
	南山凹至后泉沟	后泉沟		104.24	9.58	268.6		
	后泉沟至高家河	高家河	高家河支流汇入前	166.12	15.58	313.3		
	高家河至七郎庙	七郎庙		269	19.66	410.7		
	七郎庙至苗峪河	苗峪河		322.66	24.84	442.2		
	苗峪河至小峪沟	小峪沟		333.35	26.3			
	小峪沟至乡宁襄汾县界	乡宁襄汾县界		361	29	469.1	干流段	

1.1.6 暴雨

豁都峪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，局部地区暴雨多是本区暴雨的主要特性。

1.1.7 历史洪水

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

1.2 已建水利工程基本情况

豁都峪河仅在沿河受洪水威胁比较严重的村庄、耕地河段建有堤防，其余河道均未进行过系统防护工程。经统计豁都峪河左岸共建有堤防 3996m，右岸共建有堤防 9001m。

1.3 跨河建筑物

豁都峪河跨河建筑物主要为 18 座公路桥和 5 座漫水桥。见下表。

豁都峪河跨河建筑物统计表

表 1-2

河道	编号	桩号	桥梁名称	桥梁型式	断面		
					跨、孔数 (个)	跨、孔宽 (m)	跨、孔高 (m)
豁都峪河	1	K1+200	口子河村 1#桥	板桥	1	5.7	2.4
	2	K1+720	口子河村 2#桥	拱桥	2	3.6	1.2
	3	K3+550	南山凹村 1#桥	板桥	2	4.0	2.5
	4	K4+010	南山凹村 2#桥	板桥	2	4.5	4.0
	5	K4+910	南山凹村 3#桥	板桥	3	6.0	2.7
	6	K5+060	南山凹村 4#桥	管涵	4	0.8	1.5
	7	K8+260	前阎家河 1#桥	板桥	3	8.0	4.6
	8	K9+680	前阎家河 2#桥	板桥	4	8.6	4.6
	9	K11+870	土窑村 1#桥	板桥	3	8.6	5.6
	10	K12+340	土窑村 2#桥	管涵	3	0.6	2.4
	11	K12+480	土窑村 3#桥	管涵	5	0.8	2.4

	12	K12+820	土窑村 4#桥	拱桥	3	6.0	6.8
	13	K14+630	光华镇 1#桥	板桥	4	20.0	6.5
	14	K16+000	光华镇 2#桥	板桥	4	10.0	9.5
	15	K17+810	峪口村 1#桥	板桥	4	15.0	5.7
	16	K18+360	峪口村 2#桥	板桥	6	10.0	6.8
	17	K18+858	峪口村 3#桥	板桥	6	25.0	26.0
	18	K20+860	峪口村 4#桥	板桥	3	8.0	6.3
	19	K23+540	峪口村 5#桥	板桥	8	25.0	22.0
	20	K26+060	佛儿崖村 1#桥	板桥	8	25.0	9.7
	21	K26+240	佛儿崖村 2#桥	管涵	10	0.6	1.5
	22	K27+150	佛儿崖村 3#桥	管涵	5	0.6	6.0
	23	K27+660	佛儿崖村 4#桥	板桥	7	20.0	21.0

1.4 相关规划

2022 年 7 月，《豁都峪乡宁县段防洪能力提升工程初步设计报告》。豁都峪河乡宁县段防洪能力提升工程起点位于四通洗煤厂桥，终点位于乡宁与襄汾县界，全长 23.583km，防洪标准为 10 年一遇。

工程建设的内容：①新建堤防 1.193km，其中左岸 0.988km，右岸 0.205km；②水毁堤防新建 0.094km，主要是右岸 2021 年秋汛水毁倒塌堤防；③拆除重建堤防 0.343km，其中左岸 0.154km，右岸 0.189km，主要是破损严重堤防；④堤防加高 0.085km，左岸加高 0.023km，右岸加高 0.062km，主要为不满足 10 年一遇洪水标准段堤防；⑤堤防堤脚防护全长 14.369km，其中左岸 7.983km，右岸 6.386km；⑥支流汇入口整治防护；⑦护坡工程 1.374km，主要防护右岸无堤防段农田。

目前该工程尚未建成。

1.5 编制对象

豁都峪河乡宁县段全长 29km，本次豁都峪河健康评价根据河岸邻近路堤土地利用状况差异分区点进行分段，共分为 3 段。

豁都峪河分段统计表

表 1-3

河流	长度 (km)	土地利用情况	起点桩号	终点桩号
河源-光华镇	9.5	上游村庄段	K0+000	K9+500
光华镇	7.416	镇区段	K9+500	K16+916
光华镇-县界	12.084	下游村庄段	K16+916	K29+000

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 2025km²，是全省面积最大的县份之一；煤田面积 1600km²，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。

2.3 存在的主要问题

豁都峪河自然生态较好，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，总结流域现状主要问题如下：

（1）豁都峪河为季节性河流，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。

(2) 存在企业地表雨水污染情况以及局部侵占河道情况。

(3) 目前河道内鱼类多样性极低，因此豁都峪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：基于豁都峪河的功能排序、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。

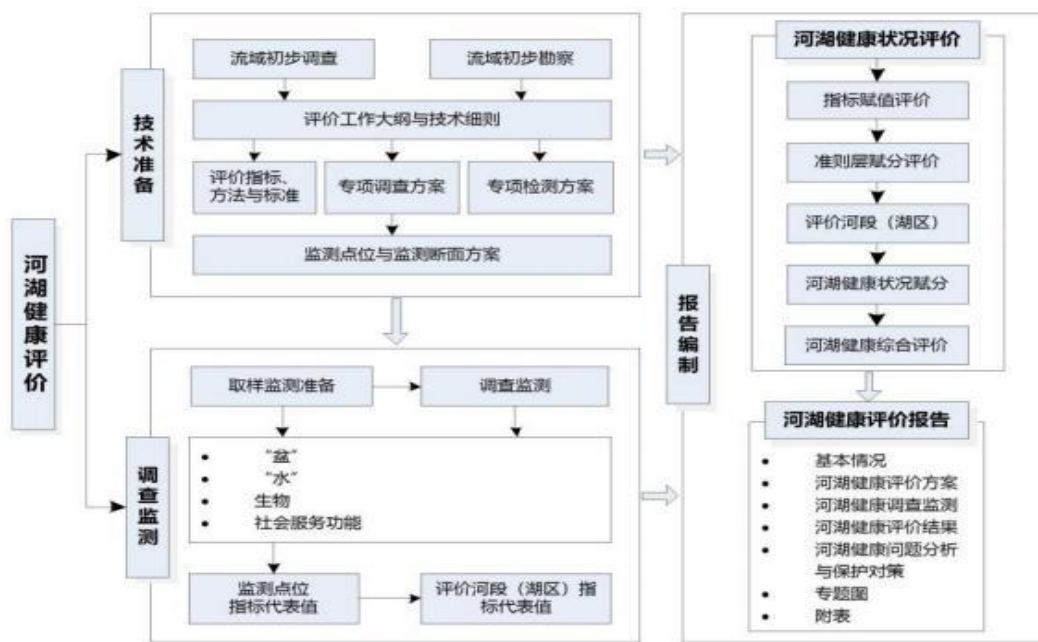


图 2-2 河流健康评价过程

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9项指标(7项必选指标，2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9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，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流真实健康状况。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流管理保护职责提供参考。

豁都峪河评级指标体系表

表 3-1

表 6-1					
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
			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 技术标准

- (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 月由四川巨盛源工程勘察设计有限公司编制的《乡宁县豁都峪河河道治导线规划报告》，已批复；
- (3) 《临汾市 2020 年水资源公报》。

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轮流真实健康状况，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，调查监测谿都峪河水文水资源数据，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，构建谿都峪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。

结合豁都峪河实际情况，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：BSr——河岸稳定性赋分；

SAr——岸坡倾角分值；

SCr——岸坡植被覆盖度分值；

SHr——岸坡高度分值；

SMr——河岸基质分值；

STr——坡脚冲刷强度分值。

赋分表见表 3-3

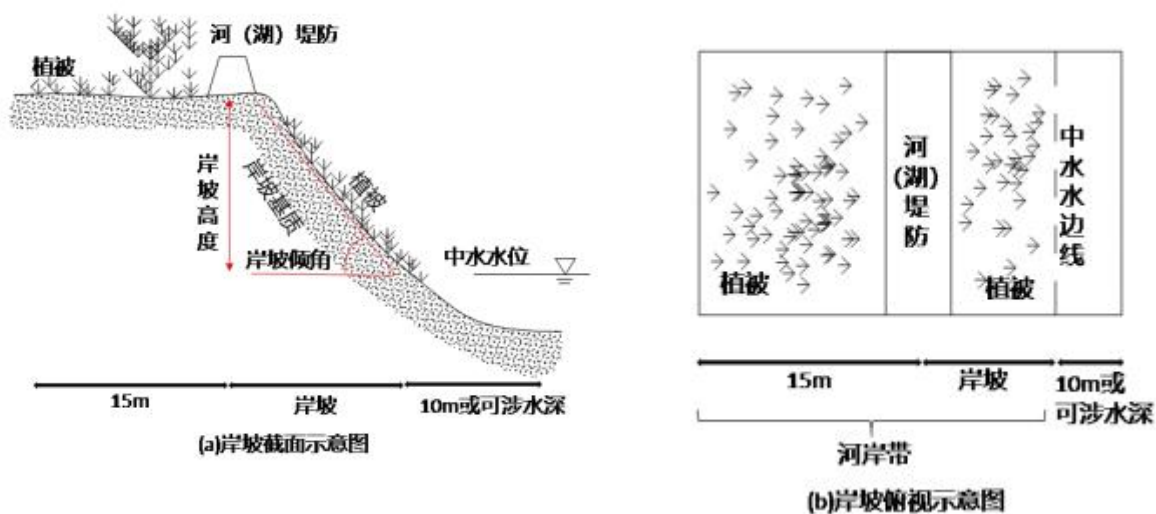


图3-1 河岸稳定性指标示意图

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：PCr——岸线植被覆盖率赋分；

Aci——岸段 i 的植被覆盖面积 (km²)；

Aai——岸段 i 的岸带面积 (km²)；

Lvci——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；

BSr——河岸稳定性赋分；

PCr——岸线植被覆盖率赋分；

BSw——河岸稳定性权重；

PCw——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	BSw	0.4
2	岸线植被覆盖率	PCw	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>300m³或年排放量>10 万 m³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 项指标对豁都峪河流“水”准则层状况进行评价。

3.3.2.1 水量

豁都峪河为季节性河流，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。

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 NH₄-N、化学需氧量 COD_{Cr}、高锰酸盐指数 COD_{Mn} 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 $\geq 90\%$ (≥ 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。

本次根据谿都谿河实际情况选取了鱼类保有指数一项必选指标、水生植物群落状况为备选指标。

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 3-14，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 3-14

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。本次豁都峪河共选取公众满意度 1 个必选指标以及防洪达标率 1 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 3-15

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

3.3.4.2 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 3-16

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。

豁都峪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，适宜的左、右岸河岸宽度一般均应大于河槽的 0.4 倍，但豁都峪河大部分为山区河道不满足该要求，所以本次指标未进行选择。

由于人口密度高、广布农田和居民区，社会经济对河道岸线影响

较大，所以本次评价有水域岸线程度的赋分。

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；底泥污染状况指底泥中每一项污染物浓度占对应标准值的百分比；大型底栖无脊椎动物生物完整性指数三项指标均由于豁都峪河为季节性河流，大部分月份为断流状态，所以本次不对这些指标进行评价。

豁都峪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。

豁都峪河为北方季节性河流无通航条件，故不对其进行通航保障率进行评价。

3.5 河道评价范围河分段方案

3.5.1 评价范围

豁都峪河乡宁县境内全长 29.0km。

3.5.2 分段方案

本次豁都峪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 3 段：

上游村庄段：河源（K0+000）至高家河（K9+500）。该段主要为村庄段，平均河宽 29.04m，河道左岸、右岸皆为道路并设有提防工程。左岸、右岸以淹没线、道路路基为依据并结合已建提防工程、地形规划治导线。河道处于天然状态，生态状况较好，植被覆盖率较高。

镇区段：高家河（K9+500）至（K16+916）段。该段已进行治理。河道两岸有堤防，河道两岸为乡镇，常年有小股基流，设施完整，生

态良好。

下游村庄段：高家河（K16+916）至规划末端（K29+000）。该段河道左岸为道路、房屋并设有提防工程，右岸为山地、道路，多为村庄，环境宜人。

4 河流健康调查监测

4.1 资料收集

豁都峪河河流健康评价主要指标来源于《山西河流特征》（山西省水文水资源勘测局，二〇一五年三月）；2019年11月由四川巨盛源工程勘察设计院有限公司编制的《乡宁县豁都峪河河道治导线规划报告》，已批复；《临汾市2020年水资源公报》。

4.2 监测方案

豁都峪河河流健康评价共设4个水质监测断面、2个采集点以及发放130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。采样点按照《河湖健康评价指南》（试行）要求进行。

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

河道采样点：采样地设在豁都峪河流干流，乡宁县境内河长 29km，按照标准共设 6 个采样点。

采样层次：河道径流深约 0.3m，在河道中央取一个水样。

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）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。

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。

（2）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 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 。

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。

4.2.3 调查结果

(1) 淡水鱼类

本次调查没有监测到鱼类。

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，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流岸线健康状况，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。

第一分段为上游村庄段，两岸均为土质堤防，根据现状实测断面所得，该段岸坡倾角小于 30° ，基本稳定，高度 2~3m 左右，判定为次不稳定，基质为黏土河岸，现状轻度冲刷。

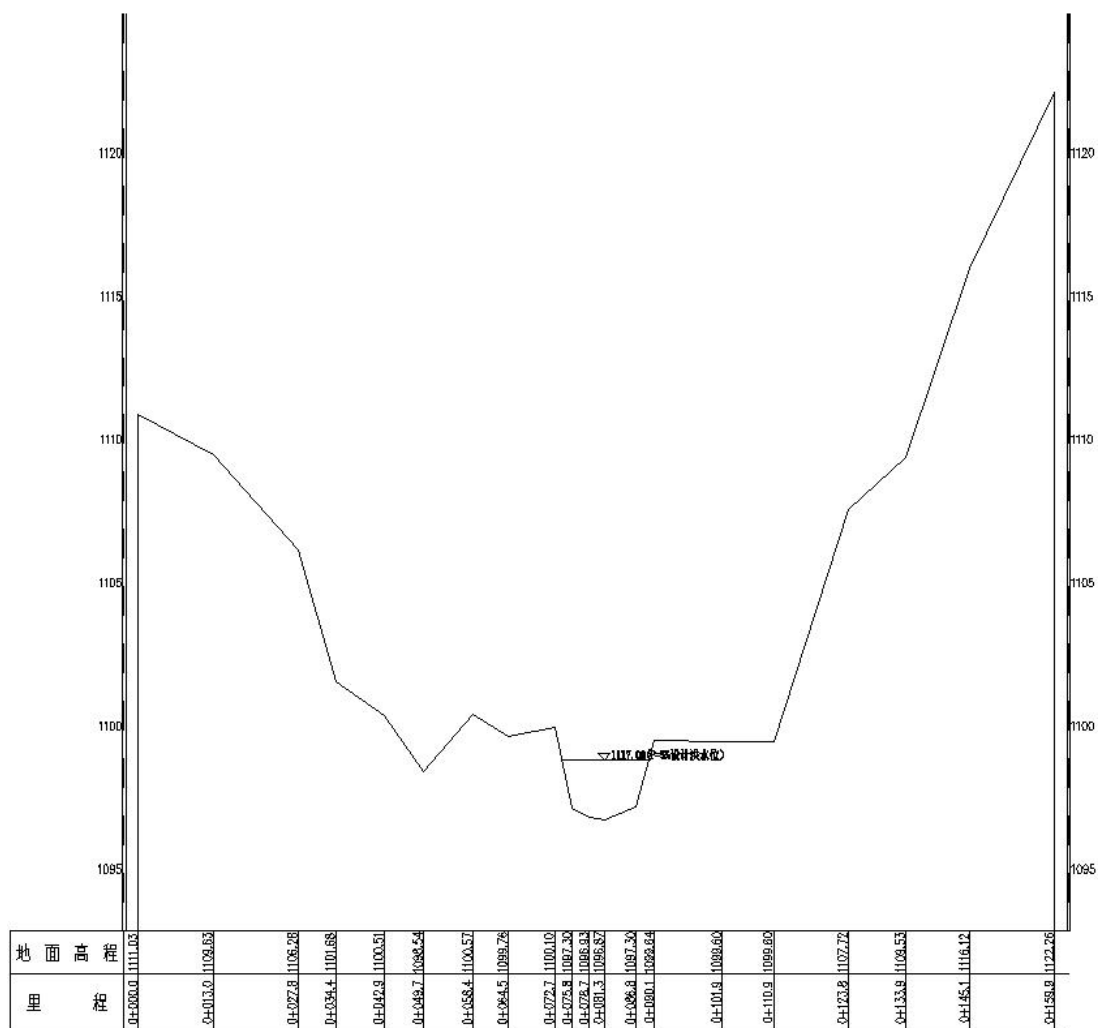


图 5-1 实测断面

第二段为乡镇段，现状河道基本已治理，本次评定根据现状实测断面所得，该段岸坡倾角大于 30° ，基本稳定，高度小于 2m 左右，基质为黏土河岸，现状轻度冲刷。

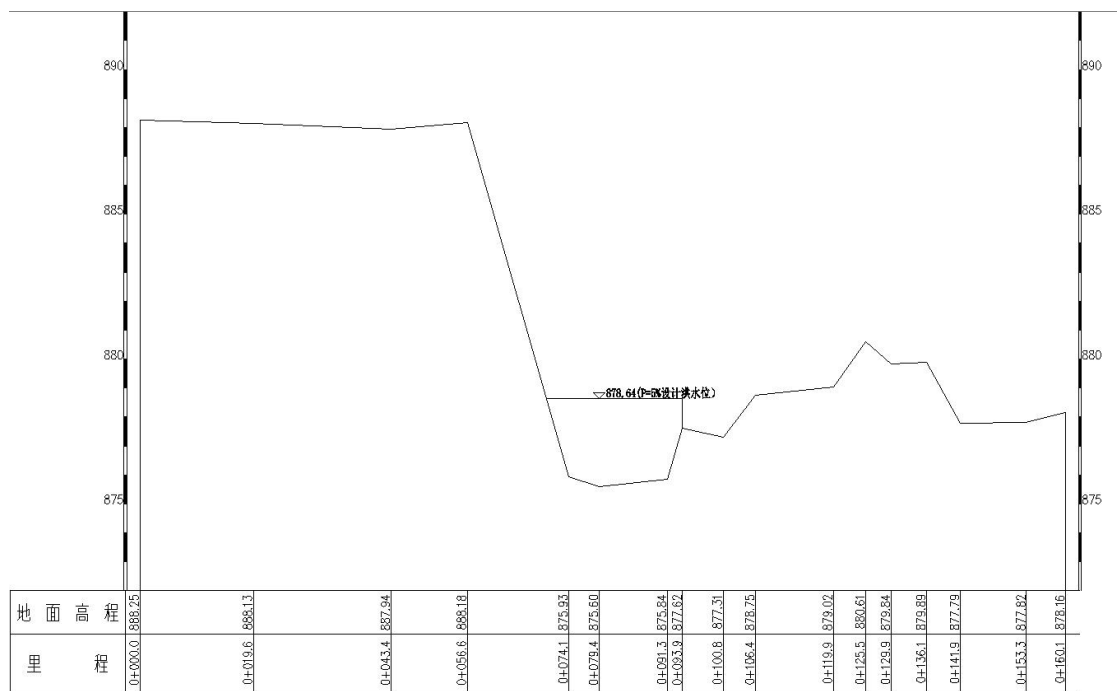


图 5-2 现状实测断面

第三分段为下游村庄段，河道两岸基本为山体，常年有小股基流，根据现状实测断面所得，该段岸坡倾角大于 45° ，基本稳定，高度 3m 左右，判定为基本稳定，基质为岩土河岸，现状轻度冲刷。

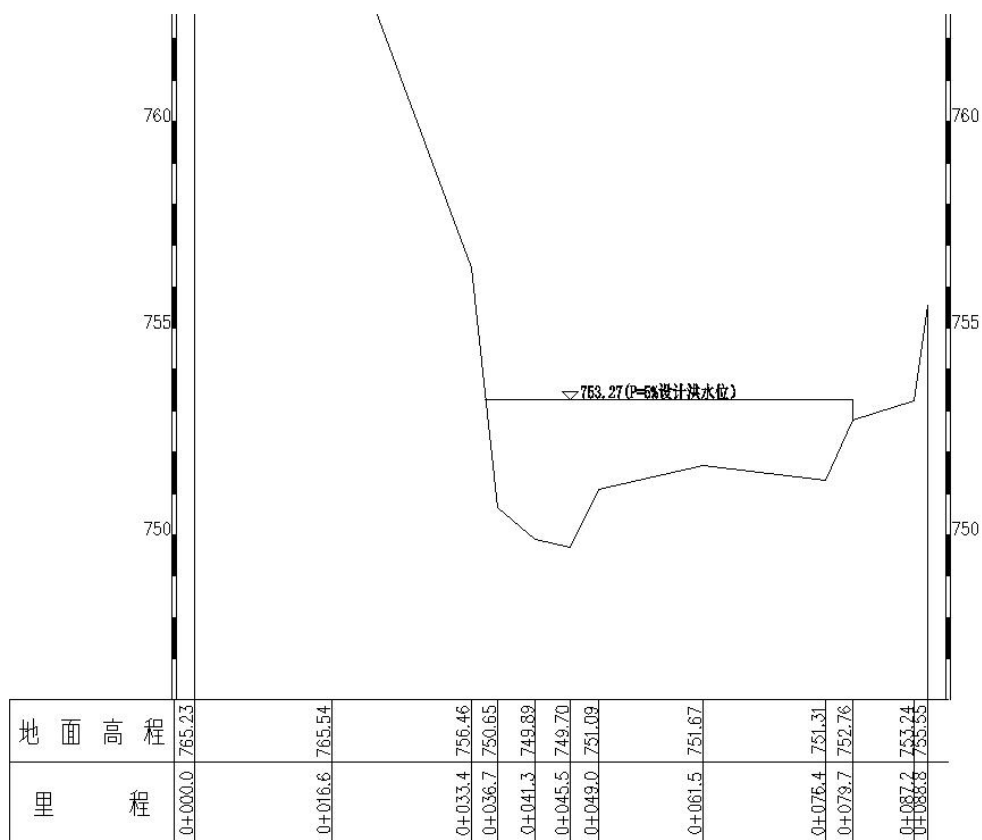


图 5-3现状实测断面

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(°)(≥)	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, 水土流失迹象, 但近期不会发生变形和破坏。	河岸松动裂痕发育趋势明显, 一定条件下可导致河岸变形和破坏, 中度水土流失。	河岸水土流失严重, 随时可能发生大的变形和破坏, 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）》的要求以及结合豁都峪河实际情况，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。

上游村庄段：BH=65×0.4+70×0.6=68；

镇区段：BH=68×0.4+75×0.6=72.2；

下游村庄段：BH=70×0.4+75×0.6=73。

岸线自然状况指标赋分表

表 5-4

河流名称	岸坡稳定性分指标											岸线植被覆盖度	
	岸坡倾角		岸坡高度		基质		岸坡覆盖度		河岸冲刷		河岸稳定性赋分	比例(%)	赋分
	(度) (<)	赋分	(米) (<)	赋分	(类别)	赋分	(%) (>)	赋分	状况	赋分			
上游村庄段	30	75	3	25	黏土河岸	50	50	75	轻度冲刷	75	65	50	70
镇区段	35	75	2	75	黏土河岸	50	40	60	轻度冲刷	70	68	65	75
下游村庄段	50	25	3	25	岩土河岸	75	50	75	轻度冲刷	75	70	70	75

岸线自然状况赋分表

表 5-5

河流	上游村庄段	镇区段	下游村庄段
赋分	68	72.2	73

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，谿都峪河已经进行了河道“四乱”的整治，原排污口均已封堵。在调查走访过程中发现，第二分段的西交口乡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)》的要求以及结合谿都峪河实际

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标

表 5-9

河流名称	入河排污口规范化建设率	入河排污口布局合理程度	河道“四乱”状况
上游山区段	100	100	100
镇区段	100	80	100
下游山区段	100	100	100

上游村庄段： $100 \times 0.2 + 100 \times 0.2 + 100 \times 0.6 = 100$

镇区段： $100 \times 0.2 + 80 \times 0.2 + 100 \times 0.6 = 96$

下游村庄段： $100 \times 0.2 + 100 \times 0.2 + 100 \times 0.6 = 100$

违规开发利用水域岸线状况赋分表

表 5-10

河流	上游村庄段	镇区段	下游村庄段
赋分	100	96	100

5.1.2 “水”

5.1.2.1 水量

裕都峪河为季节性河流为季节性河流，上游有小股生态基流，下游基本无生态基流，流域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。本次健康评价收集了 2020 年的降水资料，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	上游村庄段	镇区段	下游村庄段
赋分	20	20	20

5.1.2.2 水质

根据收集到 2021 年 6 月份临汾辖区河流监控断面监测报告确定，
豁都峪河段无生态流量与地表基流，

本次赋分不予考虑。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 5-13、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 5-14

河流	上游村庄段	镇区段	下游村庄段
赋分	0	0	0

5.1.2.3 水体自净能力

根据收集到 2021 年 5 月份临汾辖区河流监控断面监测报告确定
豁都峪河段无生态流量与地表基流，本次赋分不予考虑。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 $\geq 90\%$ (≥ 7.5)	≥ 6	≥ 3	≥ 2	0
赋分	100	80	30	10	0

水体自净能力赋分表

表 5-16

河流	上游村庄段	镇区段	下游村庄段
赋分			100

5.1.3 “生物”

5.1.3.1 鱼类保有指数

结合历史资料，豁都峪河 1980 年前共有鱼类 3 种，分属 2 目 3
科。现有种类 0 种。流域水生生物资源现物种多样性低。

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：50.4分。

5.1.3.2 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 5-18

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：60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：镇区段及下游村庄段局部河道两岸有少量农田，村庄高度较高，河道处于天然状态。镇区段已进行治理，河道两岸有浆砌石重力式堤防，整体成矩形断面。根据防洪达标率赋分标准表确定防洪达标率赋分见表 5-19、表 5-20。

防洪达标率赋分标准表

表 5-19

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

防洪达标率赋分赋分表

表 5-20

河流	上游村庄段	镇区段	下游村庄段
赋分	80	90	80

5.1.4.2 公众满意度

本次问卷主要发放给沿线村庄的村民以及沿线学院公园游人等，随机发放 130 份问卷，共计收回 118 份，有效问卷 115 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 92.5 分。

5.2 准则层评价赋分

5.2.1 “盆”

豁都峪河“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。

豁都峪河主要为北方季节性河流，防洪为主要功能，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 5-21

河流	上游村庄段	镇区段	下游村庄段
赋分	87.2	87.7	89.2

5.2.2 “水”

豁都峪河“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，加权计算得下表。

“水”准则层赋分表

表 5-22

河流	上游村庄段	镇区段	下游村庄段
赋分	62	66	68

5.2.3 “生物”

豁都峪河“生物”准则层主要包括鱼类保有指数和水生植物群落状况 2 个指标权重。采用专家打分方式取得，指标权重分别为 0.6 和 0.4，加权计算得下表。

。

“生物”准则层赋分表

表 5-23

河流	裕都峪河
赋分	55.2

5.2.4 社会服务功能

裕都峪河社会服务功能准则层主要包括防洪达标率和公众满意度 2 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 0.5 和 0.5，加权计算得下表。

社会服务功能准则层赋分表

表 5-24

河流	上游村庄段	镇区段	下游村庄段
赋分	86.3	91.3	86.3

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 5-25

河流	“盆”		“水”		“生物”		社会服务		健康得分	状态
名称	赋分	权重	赋分	权重	赋分	权重	赋分	权重		
上游村庄段	87.2	0.2	62	0.3	55.2	0.2	86.3	0.3	73	亚健康
镇区段	87.7		66				91.3		75.8	健康
下游村庄段	89.2		68				86.3		75.2	亚健康

河流综合健康采用河段长度为权重按照下式进行计算。

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

式中： RH_i ——河流健康综合赋分；

RHI_i ——第 i 个评价河段河流健康综合赋分；

W_i ——第 i 个评价河段的长度 (km)；

R_s ——评价河段数量 (个)；或评价湖泊区个数 (个)。

河流健康赋分表

表 5-26

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
上游村庄段	9.5	32.8%	73.0	74.66
镇区段	7.416	25.6%	75.8	
下游村庄段	12.084	41.7%	75.2	

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 5-27

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，豁都峪河评定为三类河流。河道形态结构完整，水生态完整性、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 5-28

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	
				上游村庄段	镇区段	下游村庄段		上游村庄段	镇区段	下游村庄段			
				代表河长(km)									
				9.5	7.416	12.084							
				代表河长占比									
				32.8%	25.6%	41.7%							
				指标赋分									
河流健康	“盆”		河流纵向连通指数	100	100	100	0.3	87.2	87.7	89.2	0.2	74.66	
			岸线自然状况	68	72.9	73	0.4						
			违规开发利用水域岸线程度	100	96	100	0.3						
	“水”	水量	生态流量/水位满足程度	20	20	20	0.4	62	66	68	0.3		
			水质	水质优劣程度	80	75	80						0.3
				水体自净能力	100	100	100						0.3
	“生物”		鱼类保有指数	50.4			0.6	55.2			0.2		
			水生植物群落状况	60			0.4						
	社会服务功能		防洪达标率	80	90	80	0.5	86.3	91.3	86.3	0.3		
			公众满意度	92.5			0.5						

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，10 个指标层，通过资料收集、现场探勘和现场取样等方式对豁都峪河进行了评估。

根据评估结果发现豁都峪河目前存在的主要问题如下：

（1）水量

豁都峪河为北方季节性河流，上游有小股生态基流、下游在枯水期无生态基流，且下游人口密度高，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

豁都峪河主要为排洪河道，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。

（3）生境

豁都峪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，对豁都峪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。

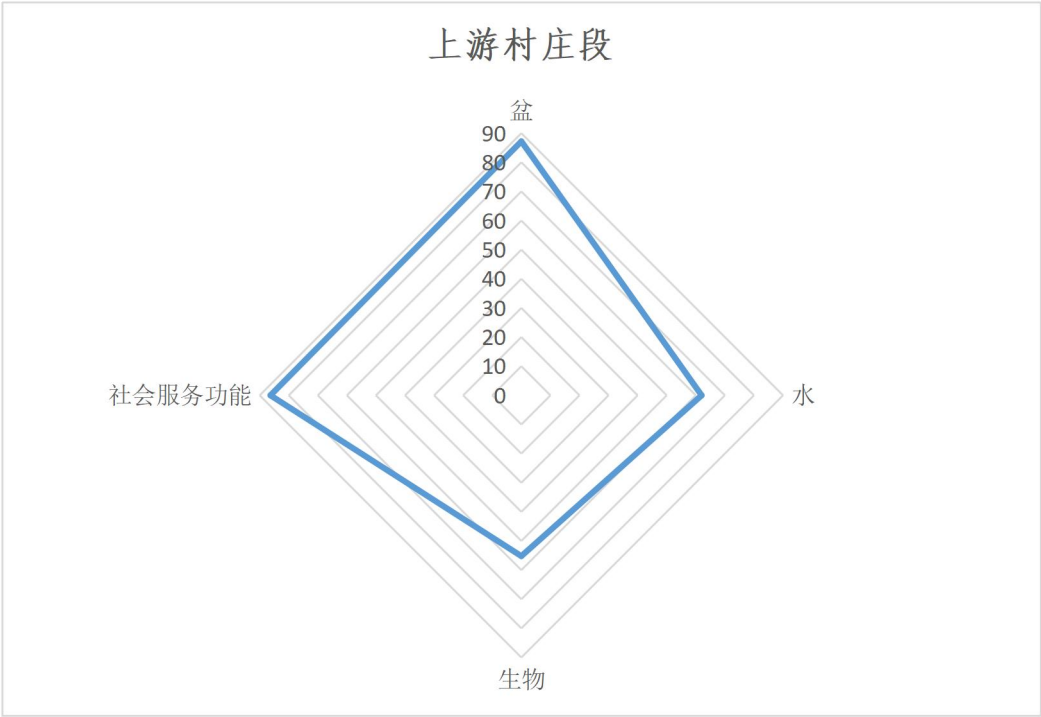
(2) 坚持可持续发展理念，构建河道生态承载力评价体系，通过科学评价结果，判断河道目前整体生态状况，进一步确定河道生态修复方式（基本平衡则自然恢复即可；轻度过载则以自然恢复为主辅助人工措施；过载严重则无法自然恢复，需大量人工干预），根据生态承载力进行合理规划，宏观上统筹经济-人口-环境各因素协同，微观上指导植被种类、密度、栽植方式选择和调控、动物种类和数量监控、湿地数量确定以及供补水措施等，最终实现河道健康、良性、可持续、可循环发展。

(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。

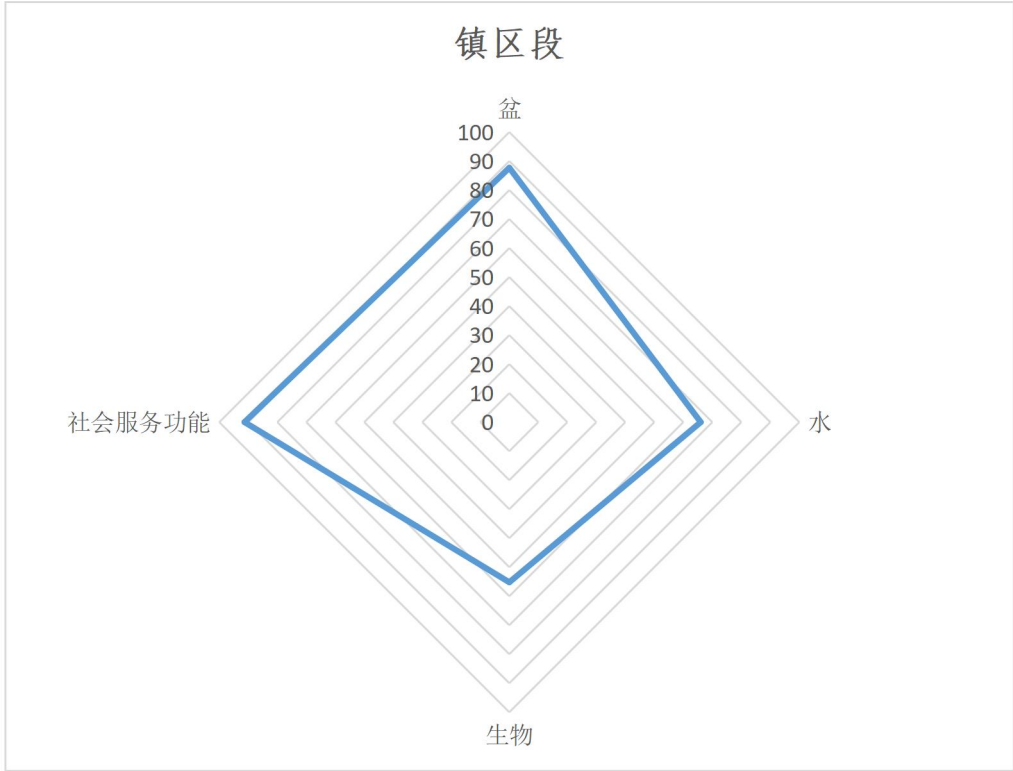
(4) 加强河道日常的管理、巡查，严厉打击涉河违法行为，坚决清理整治非法排污、设障、养殖、围垦、侵占水域岸线等活动。

(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。

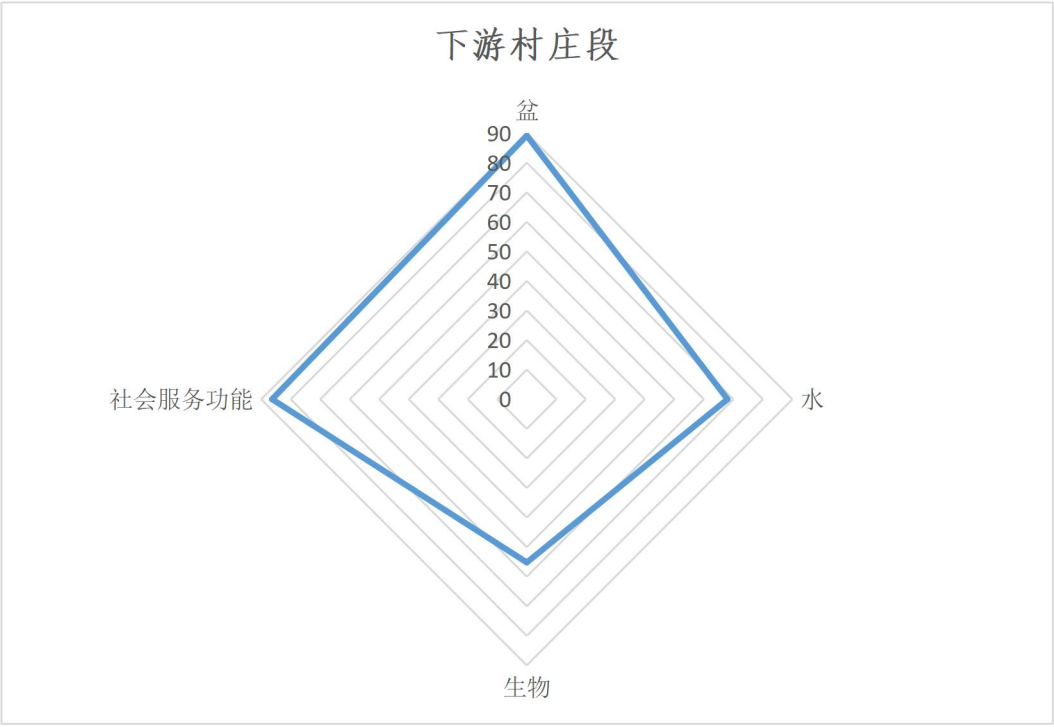
附图一：百分赋分图



上游村庄段百分赋分图

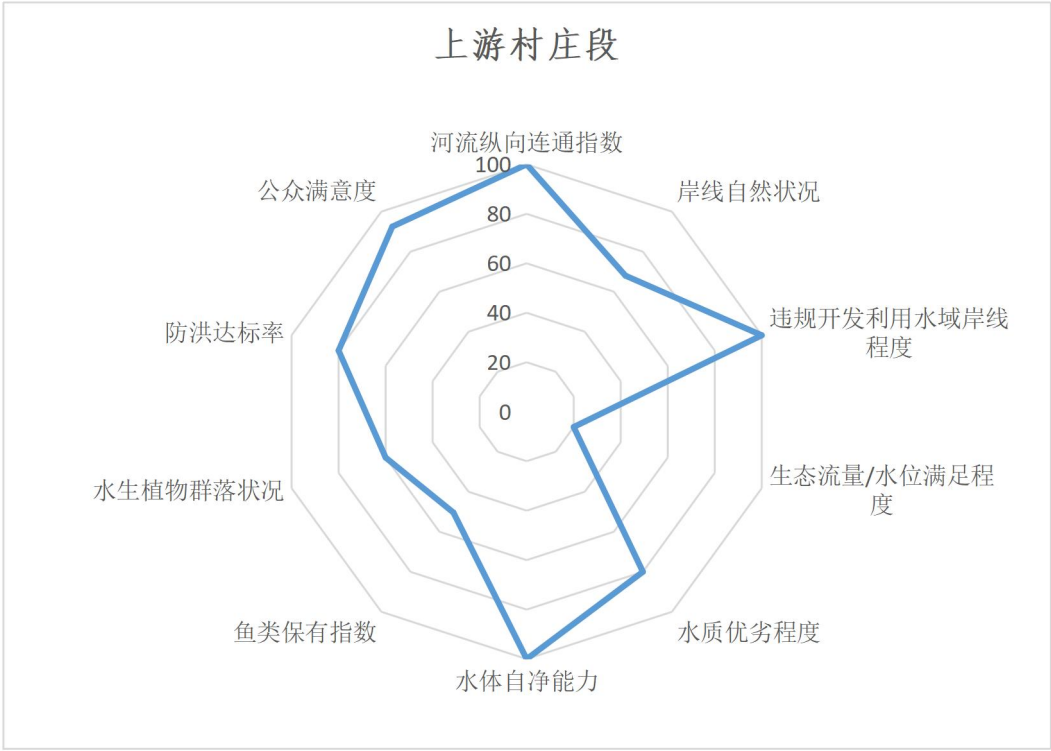


镇区段百分赋分图

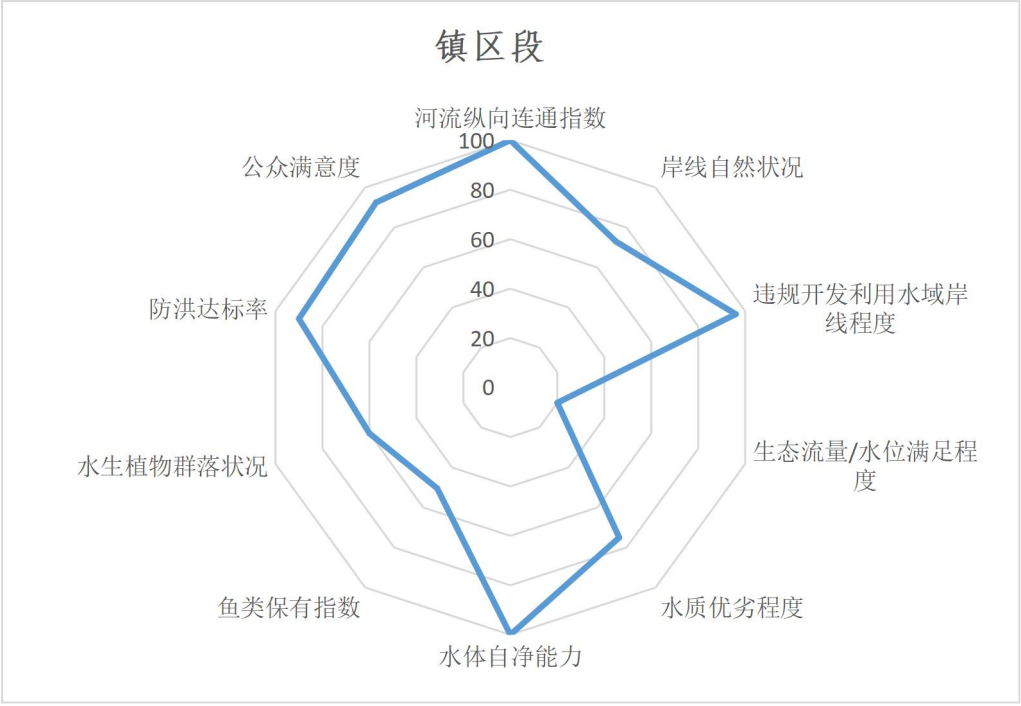


下游村庄段百分赋分图

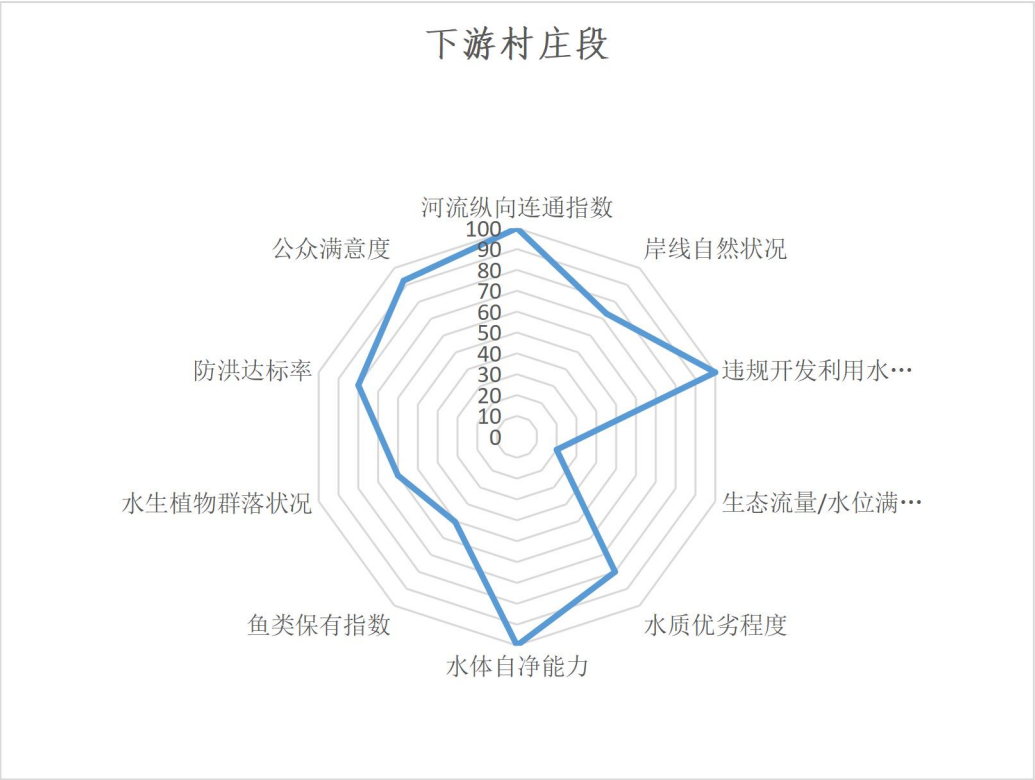
附图二：雷达图



上游村庄段雷达图



镇区段雷达图



下游村庄段雷达图