

黄河流域平凉市泾河干流综合治理项目一期工程
环境影响报告书
(送审稿)

建设单位：平凉市惠民投资开发有限责任公司

评价单位：平凉泾瑞环保科技有限公司

2020 年 12 月

目录

1、前言	4
1.1 工程背景	4
1.2 工作过程	5
1.3 关注的主要环境问题	6
1.4 政策和规划符合性	6
1.5 主要结论	6
2 总则	8
2.1 编制依据	8
2.2 评价目的与原则	11
2.3 环境功能区划与评价标准	12
2.4 评价工作等级与评价范围	16
2.5 评价因子筛选	20
2.6 评价重点及评价时段	20
2.7 主要环境保护目标	21
2.8 评价工作程序	40
3 工程概况	42
3.1 流域规划概况	42
3.2 工程地理位置	49
3.3 工程任务与规模	49
3.4 工程总体布置与主要建构筑物	55
3.5 工程施工布置	69
3.6 工程占地及移民安置	73
3.7 施工进度安排	74
3.8 工程投资	74
4 工程分析产业政策及相关规划符合性分析	75
4.1 产业政策及相关规划符合性分析	75
4.2 工程占地	97
4.3 土石方平衡	98

4.4 工程方案环境合理性分析.....	99
4.5 施工期污染源分析.....	100
4.6 营运期污染源分析.....	109
5 环境现状调查与评价.....	110
5.1 自然环境概况.....	110
5.2 环境质量现状调查与评价.....	112
6 环境影响预测与评价.....	145
6.1 陆生生态影响评价.....	145
6.2 水生生态影响评价.....	148
6.3 其他要素环境影响预测与评价.....	151
7 环境风险评价.....	176
7.1 风险识别.....	176
7.1 环境风险识别.....	176
7.2 源项风险事故影响分析.....	176
7.3 环境风险防治措施和应急体系.....	178
8 环境保护措施及其可行性论证.....	181
8.1 设计原则.....	181
8.2 生态环境保护措施.....	181
8.3 大气环境保护措施.....	184
8.4 水环境保护措施.....	187
8.5 固体废物处置措施.....	188
8.6 声环境保护措施.....	189
(1) 传声途径噪声削减.....	190
9 环境影响经济损益分析.....	191
9.1 环保投资估算.....	191
9.2 环境影响经济损益简要分析.....	191
10 环境管理与监控计划.....	193
10.1 环境管理.....	193
10.2 环境监控计划.....	196
10.3 环保竣工验收表.....	197

11 结论与建议.....	198
11.1 项目概况与主要建设内容.....	198
11.2 项目环境影响评价结论.....	198
11.3 建设项目环境可行性结论.....	203
11.4 建议.....	203

附件：

- (1) 委托书；
- (2) 建设项目环评审批基础信息表。

1、前言

1.1 工程背景

十八大以来，党和国家把生态文明建设放在突出位置，将生态文明建设写入宪法。习近平总书记在甘肃进行考察，在河南主持召开黄河流域生态保护和高质量发展座谈会，主持召开中央财经委员会第六次会议，研究黄河流域生态保护和高质量发展问题，将黄河流域生态保护和高质量发展上升为重大国家战略。习近平总书记多次重要讲话精神：

(1) 保护黄河是事关中华民族伟大复兴和永续发展的千秋大计，黄河流域生态保护和高质量发展是重大国家战略。

(2) 治理黄河，重在保护，要在治理。要加强生态环境保护，正确处理开发和保护的关系，共同抓好大保护、协同推进大治理。

(3) 黄河流域必须下大气力进行大保护、大治理，走生态保护和高质量发展的路子。积极探索富有地域特色的高质量发展新路子，让黄河成为造福人民的幸福河。

(4) 甘肃是黄河流域重要的水源涵养区和补给区，要首先担负起黄河上游生态修复、水土保持和污染防治的重任。

(5) 坚持生态优先、绿色发展；坚持量水而行、节水为重；坚持因地制宜、分类施策；坚持节水优先、还水于河；坚持以水定地、以水定产。

(6) 打造具有国际影响力的黄河文化旅游带，开展黄河文化宣传，大力弘扬黄河文化。

为保障平凉城区段泾河的防洪安全，改善泾河的生态环境，平凉市对泾河进行了多次治理，陆续修建了堤防、溢流堰、拦河坝，种植了植物，使泾河的生态环境有所改善，为城市的发展起到了一定的带动作用。但是，由于泾河泥沙含量较高，有些治理工程没能很好解决泥沙与生态建设的矛盾关系。工程运行多年后，河道淤积比较严重，沿河岸种植的高杆芦苇疯狂蔓延生长，多处河段高出堤顶1.5m左右，分布密集，遮挡视线，严重压占行洪和水生态空间，在碍洪的同时，造成并加重全河道泥沙淤积，在河道内形成多处“肠梗阻”河段，严重影响河道行洪安全。两岸堤防防洪不达标，年久失修，防洪安全隐患突出。

平凉市委、市政府高度重视泾河的防洪及水生态综合治理，为认真贯彻落实习近平总书记在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上的重要讲话精神，2020年7月8日，专门成立了黄河流域平凉市泾河干流综合治理工程建设领导小组，加快推进泾河干流防洪及水生态综合治理工程建设。

实施平凉市泾河防洪及水生态综合治理，是深入贯彻落实习近平总书记关于黄河流域生态保护和高质量发展重要指示精神的具体举措，是全面贯彻落实市委四届四次全会精神经营城市“四个转变”决策部署的重要举措，是带动文化旅游产业发展、增强城市吸引力和聚集力的有效载体，是进一步改善人居环境，建设养生平凉，增进民生福祉的有力行动。对改善人居环境、提升城市形象、推动经济发展具有十分重要的意义和作用。尽快全面开展泾河综合治理，已成为当务之急，十分必要，势在必行。

本工程为黄河流域平凉市泾河干流综合治理项目一期工程，本工程综合治理泾河干流 9.25km，支流颀河 0.89km。主要工程建设内容包括：河道疏浚 9.25km，两岸堤防防洪达标治理及生态改建，改造溢流堰 5 座，改造现状橡胶坝 3 座，改造后共布置气盾坝 6 座，泾河干流左岸堤防加高、改建 9.24km，右岸堤防加高、改建 9.54km（其中泾河干流左岸堤防加高 1.89m，右岸堤防加高 4.37m，生态改建左岸堤防 5.7km、右岸堤防 5.84km）。新建中隔墙 3.49km、新建水系连通管道工程 4km、新建护滩工程 7.18km、新建闸 1 座、新建堆砂坝 1 座，河道内生态修复 38.72 万 m^2 ，左右岸堤防绿化带生态提升 22.65 万 m^2 ，新建控制室及管理房，灯光亮化工程等。蓄水区全长 3.19km，可形成最大蓄水面积约 33 万 m^2 ，最大蓄水量 40.1 万 m^3 。基础设施配套一期工程主要为：（1）泾河大道工业园区段（马坊西路—东一路）道路工程，长 1.6km，宽 50m；（2）泾河大道（青年路—来远路）生态绿化工程，长 1km，占地面积 33918 m^2 ；（3）五里墩路（泾河大道—建丰路）两侧生态绿化工程，长 487m，占地面积约 12756 m^2 。

1.2 工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和国家建设项目环境保护的有关规定，2020 年 11 月 2 日，平凉市惠民投资开发有限责任公司委托我单位承担黄河流域平凉市泾河干流综合治理项目一期工程环境影响评价工作。接受委托后，我单位于 2020 年 11 月 3 日~11 月 6 日组织专业技术人员对项目设计区域及工程沿线进行了实地调查与查勘，走访了工程所在地区的相关政府部门及评价区的部分群众，收集了工程可研和当地社会、自然环境现状等环评所需的基础资料；2020 年 11

月3日建设单位在泾瑞环境网站上发布了环境影响评价公众参与第一公示；2020年11月根据我单位提供的监测方案，委托甘肃泾瑞环境监测有限公司进行了环境质量现状监测，委托陕西正为环境检测股份有限公司进行了河道疏浚区域底泥检测；2020年12月8日在《甘肃法制报》和泾瑞环境网站进行环境影响评价公众参与第二次公示。

依据国家及地方相关环境保护的有关规定及环境影响评价技术导则，我单位于2020年12月编制完成了《黄河流域平凉市泾河干流综合治理项目一期工程环境影响报告书》（以下简称《报告书》）。在报告编制过程中得到平凉市生态环境局、平凉市生态环境局崆峒分局、平凉市住房和城乡建设局、平凉市惠民投资开发有限责任公司、陕西省水利电力勘测设计研究院、中维国际工程设计有限公司、中北工程设计咨询有限公司等单位的大力支持和帮助，在此一并表示衷心的感谢！

1.3 关注的主要环境问题

黄河流域平凉市泾河干流综合治理项目一期工程涉及范围较广，评价区内分布有养子寨水源地，工程途经平凉市主城区。根据工程建设特点及项目区环境特征，本次评价关注的主要环境问题如下：

（1）工程与养子寨水源地等的位置关系及工程建设与养子寨水源地相应的规划符合性分析，并提出相应的设计优化要求。

（2）依据项目建设特点及工程沿线各主要敏感目标的保护对象，从施工方式、施工时段、工程占地等方面进行优化，并提出可行、可靠的环境保护措施以避免及减缓工程建设对周边环境敏感区及保护目标的环境影响程度。

（3）项目实施后对平凉市养子寨水源地水源涵养及沿线河道水生态系统稳定性和平凉市城市景观环境、泾河地表水环境的正效益分析。

（4）工程营运后“三废”排放分析及河道建构筑物建设对水生生态环境的影响。

1.4 政策和规划符合性

本项目符合国家相关产业政策，与《崆峒山风景名胜区总体规划》（2011~2030）、《甘肃太统-崆峒山国家级自然保护区区划》、《崆峒山大景区旅游总体规划》（2016~2030）、《平凉市城市总体规划》相符。本项目属生态保护红线范围内开发建设项目准入正面清单中的生态保护与修复类别，亦属山水林田湖草生态保护修复工程内容之一，项目实施满足生态红线管控要求。

1.5 主要结论

本项目属《产业结构调整指导目录（2019 修订）》中鼓励类，符合国家相关产业政策。工程在施工期采取相应的预防、减缓、控制措施后，可有效减缓工程施工期的不利影响，工程施工对周边环境影响程度、范围、时间有限，施工期环境影响可接受；项目实施后，配套设施“三废”处理可依托市政已有设施，泾河平凉中心城区段将新增约 133.7 万 m^2 河道水生态系统，工程实施有利于泾河河流湿地生态系统的形成，可提高其水源涵养、水质净化、蓄洪抗旱的功能，其次自然风景和人文景观的打造，有利于丰富区域景观，进一步改善人居环境，同时调节局部区域的环境空气质量。在保证本次污染防治及生态保护等措施规范实施后，项目可实现环境效益、社会效益和经济效益的统一，从环境保护角度而言，项目建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 相关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018 年 12 月 29 日修正；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018 年 10 月 26 日修正；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》2018 年 1 月 1 日修订；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020 年 9 月 1 日施行；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》2018 年 12 月 29 日修正；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日）；
- (8) 《中华人民共和国循环经济法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016 年修订）；
- (10) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年修订）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日实施）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日实施）；
- (13) 《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月 28 日修订）；
- (14) 《中华人民共和国城乡规划法》2019 年 4 月 23 日修正；
- (15) 《中华人民共和国野生动物法》（2018 年 10 月 26 日修订）；

2.1.2 行政法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日实施）；
- (2) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；
- (5) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月修订）；
- (6) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年修订）；
- (7) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年修订）；
- (8) 《关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；
- (9) 《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；

(10)《国务院办公厅关于做好自然保护区管理有关工作的通知》(国办发〔2010〕63

号)；

(11)《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》(国发〔2018〕22号)；

2.1.3 部门规章及规范性文件

(1)《全国生态功能区划》(修编版)(中华人民共和国环境保护部中国科学院公告公

告 2015 年,第 61 号)；

(2)《全国主体功能区规划》(2010.12.21)；

(3)《国家重点生态功能保护区规划纲要》(环发[2007]165 号)；

(4)《全国生态脆弱区保护规划纲要》(环发[2008]92 号)；

(5)《关于进一步加强生态保护工作的意见》(环发[2007]37 号)；

(6)《关于进一步加强饮用水水源安全保障工作的通知》(环办[2009]30 号)；

(7)国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录(2019 年本)》；

(8)《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》(环办[2012]134 号)；

(9)《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通》知(环发[2013]86 号)；

(10)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018 年修订)；

(11)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98 号)；

(12)《关于发布《建设项目环境影响报告书简本编制要求》的公告》(环境保护部公告 2012 年第 51 号)；

(13)《环境保护公众参与办法》(环保部令第 35 号,2015.9.1)；

(14)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77 号)；

(15)《关于做好环境影响评价制度与排污许可制度衔接相关工作的通知》(环办环评[2017]84 号)；

(16)《全国集中式饮用水水源地环境保护专项行动方案》《环环监[2018]25 号》。

2.1.4 地方性法规及政策

- (1) 《甘肃省环境保护条例（修正）》（2013.9）；
- (2) 《甘肃省水污染防治工作方案（2015 年~2050 年）》（2015.12）；
- (3) 《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（甘发改规划〔2017〕752 号）；
- (4) 《甘肃省生态保护与建设规划》（2014~2020 年）；
- (5) 《甘肃省主体功能区规划》（2012.7）；
- (6) 《关于进一步加强饮用水水源地环境保护工作的通知》（甘环发〔2014〕226 号）；
- (7) 《甘肃省自然保护区管理条例》（2017.5 修订）；
- (8) 平凉市人民政府办公室关于印发《〈平凉市打赢蓝天保卫战三年行动作战方案（2018-2020 年）〉的通知》（平政办发〔2018〕244 号）；
- (9) 《平凉市人民政府关于印发〈平凉市 2020 年水污染防治工作方案〉的通知》（平政办发〔2020〕18 号）；
- (10) 平凉市大气污染防治领导小组关于印发《平凉市打赢蓝天保卫战 2020 年度实施方案》的通知》（2020 年 4 月 3 日）；
- (11) 《平凉市生态环境保护规划》（平凉市人民政府，2016.9）；
- (12) 《平凉市城区声环境功能区划分与调整技术报告》（2018-2022）；
- (13) 《平凉市崆峒区水源地保护区污染防治管理办法》。

2.1.5 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (9) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

- (10) 《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (11) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；
- (12) 《集中式饮用水水源地环境保护状况评估技术规范》（HJ774-2015）；
- (13) 《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ773-2015）；
- (14) 《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T433-2008）；
- (15) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- (16) 《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）。

2.1.6 项目有关资料

(1) 《黄河流域平凉市泾河干流综合治理项目防洪及水生态综合治理一期工程可行性研究报告》（陕西省水利电力勘测设计研究院，2020.11）；

(2) 《黄河流域平凉市泾河干流综合治理项目一期工程——泾河大道工业园区段（马坊西路—东一路）道路工程可行性研究报告》（中北工程设计咨询有限公司，2020.11）；

(3) 《黄河流域平凉市泾河干流综合治理项目一期工程——泾河大道（青年路-来远路）生态绿化工程可行性研究报告》（中维国际工程设计有限公司，2020.11）；

(4) 《黄河流域平凉市泾河干流综合治理项目一期工程——五里墩（泾河大道-建丰路）两侧生态绿化工程可行性研究报告》（中维国际工程设计有限公司，2020.11）；

(5) 《平凉市崆峒区集中式饮用水水源地保护区调整划分技术报告》（甘肃水文地质工程地质勘察院，2017.3）；

(6) 《甘肃省环境保护厅关于平凉市有关县区城市集中式饮用水水源保护区范围调整划分的意见》（甘环发[2018]48号）；

(7) 委托书；

(8) 建设单位提供的其他相关技术资料。

2.2 评价目的与原则

2.2.1 评价目的

(1) 结合甘肃省主体功能区规划、甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单、饮用水源保护要求及项目所在地的区域发展规划、环境功能区划、土地利用规划和环境质量现状，分析项目占地及工程内容与规划及各保护区保护要求的符合性；

(2) 通过生态现状调查及环境质量现状监测，了解区域的环境质量现状。

(3) 依据地方相关环境保护要求及主要敏感目标保护条例和规划, 结合工程施工期工艺流程及其产污环节分析, 对工程施工过程中的各类污染情况、生态破坏情况进行分析、预测, 并在对施工期提出可靠的环保措施, 降低工程建设对区域环境质量的影响。

(4) 从环境保护与生态修复的角度论证项目建设的可行性, 并提出相应的环境管理及监测计划, 为决策部门、环保工程设计和环境管理提供科学的依据。

2.2.2 评价原则

(1) 依法评价

按照国家和地方环境保护相关的法律法规、标准、政策和规划, 分析本工程与环境保护政策、资源能源利用政策、国家产业政策和技术政策等有关政策及相关规划的符合性, 优化项目建设方案。

(2) 科学评价

结合现有的各要素评价方法, 科学评价工程建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

本工程为泾河干流防洪及水生态综合治理项目, 工程泾河河道治理项目部分位于水源保护区, 本次重点关注工程与沿线及周边敏感区的位置关系, 优化敏感区域内工程的临时施工布置及施工工艺, 规范河道清淤及提防工程建设中“三废”排放去向, 提出环境可行的保护要求, 减缓工程施工对周边敏感区域的影响。

2.3 环境功能区划与评价标准

2.3.1 环境功能区划

本项目环境功能区划执行情况见表 2.3-1。生态功能区划、地表水功能区划分别见图 2.3-1 及 2.3-2。

表 2.3-1 环境功能区划

序号	项目	内容
1	环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类区
2	地表水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类区
3	声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1、2、3 类区
		城市干道两侧 35m 内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类区
4	地下水	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类区
5	生态环境	属黄土高原农业与草原生态区, 六宁南-陇东黄土起来农业生态亚区-泾河谷地城镇与灌溉农业区
6	土壤	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)

2.3.2 评价标准

2.3.2.1 环境质量标准

(1) 环境空气

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,标准值详见表 2.3-2。

表 2.3-2 环境空气污染基本/其他项目浓度限值(摘录)

项目	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	CO
	二级	二级	二级	二级	二级	二级
1小时平均	—	—	—	500	200	10000
24小时平均	300	150	75	150	80	4000
年平均	200	70	35	60	40	—
浓度单位	ug/m ³					

(2) 声环境

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1、2、3、4a 类区标准,具体标准值见表 2.3-3。

表 2.3-3 声环境质量标准(摘录)单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
1类	55	45
2类	60	50
3类	65	55
4a类	70	55

(3) 地下水

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类水质标准,具体见表 2.3-4。

表 2.3-4 地下水质量标准(摘录) mg/L

序号	项目	Ⅲ类	序号	项目	Ⅲ类
1	色	≤15	19	硫化物	≤0.02
2	臭和味	无	20	钠	≤200
3	浑浊度	≤3	21	总大肠菌群(个/L)	≤3.0
4	肉眼可见物	无	22	菌落总数(CFU)	≤100
5	pH	6.5≤pH≤8.5	23	亚硝酸盐(以 N 计)	≤1.00
6	总硬度以(CaCO ₃)计	≤450	24	硝酸盐(以 N 计)	≤20
7	溶解性总固体	≤1000	25	氰化物	≤0.05
8	硫酸盐	≤250	26	氟化物	≤1.0
9	氯化物	≤250	27	碘化物	≤0.50
10	铁(Fe)	≤0.3	28	汞(Hg)	≤0.001
11	锰(Mn)	≤0.1	29	砷(As)	≤0.05
12	铜(Cu)	≤1.0	30	硒	≤0.01

13	锌 (Zn)	≤1.0	31	镉 (Cd)	≤0.005
14	铝	≤0.20	32	铬 (六价) (Cr ⁶⁺)	≤0.05
15	挥发性酚类 (以苯酚计)	≤0.002	33	铅 (Pb)	≤0.01
16	阴离子表面活性剂	≤0.3	34	三氯甲烷	≤60
17	耗氧量 (COD _{Mn} , 以 O ₂ 计)	≤3.0	35	四氯甲烷	≤2.0
18	氨氮 (以 N 计)	≤0.50			

(4) 地表水

执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准, 具体见表 2.3-5。

表 2.3-5 地表水环境质量标准 (摘录) mg/L

序号	项目	III类	序号	项目	III类
1	pH	6~9	12	氟化物	≤1.0
2	溶解氧	≥5	13	硒	≤0.01
3	高锰酸盐指数	≤6	14	砷	≤0.05
4	COD	≤20	15	汞	≤0.0001
5	BOD ₅	≤4	16	镉	≤0.005
6	氨氮	≤1.0	17	六价铬	≤0.05
7	总磷	≤0.05	18	铅	≤0.05
8	总氮	≤1.0	19	氰化物	≤0.2
9	铜	≤1.0	20	挥发酚	≤0.005
10	锌	≤1.0	21	石油类	≤0.05
11	硫化物	≤0.2	22	粪大肠菌群 (个/L)	≤10000

(5) 土壤

执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018) 中标准限值, 具体见表 2.3-6。

表 2.3-6 农用地土壤污染风险筛选值和管控制 (基本项目) mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			PH≤5.5	5.5<PH≤6.5	6.5<PH≤7.5	PH>7.5
1	镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	其他	40	40	30	25
4	铅	其他	70	90	120	170
5	铬	其他	150	150	200	250
6	铜	其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

(6) 水土流失

土壤侵蚀执行《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007) 中水力侵蚀、风蚀强度分级标准, 具体指标见表 2.3-7 及 2.3-8。

表 2.3-7 土壤水力侵蚀强度分级标准

序号	级别	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	平均流失厚度 (mm/a)
1	微度侵蚀	<200	<0.15
2	轻度侵蚀	200-2500	0.15-1.9

3	中度侵蚀	2500-5000	1.9-3.7
4	强度侵蚀	5000-8000	3.7-5.9
5	极强度侵蚀	8000-15000	5.9-11.1
6	剧烈侵蚀	>15000	>11.1

表 2.3-8 土壤风蚀强度分级标准

序号	级别	床面形态	植被覆盖度(%)	侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
1	微度侵蚀	固定沙丘、沙地和滩地	>70	<200
2	轻度侵蚀	固定、半固定沙丘及沙地	70-50	200-2500
3	中度侵蚀	半固定沙丘、沙地	50-30	2500-5000
4	强度侵蚀	半固定沙丘、流动沙丘、沙地	30-10	5000-8000
5	极强度侵蚀	流动沙丘、沙地	<10	8000-15000
6	剧烈侵蚀	大片流动沙丘	<10	>15000

2.3.2.2 污染物排放标准

(1) 废气

无组织废气执行《大气污染物排放标准》(GB16297-1996)中表2中大气污染物排放限值要求,具体见表2.3-9。施工机械尾气执行《非道路移动机械用柴油排气污染物排放限值及测量方法》(GB20819-2014)中限值要求。

表 2.3-9 新污染源大气污染物排放限值 (摘录)

污染物	最高允许排放浓度 mg/m^3	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度 mg/m^3
颗粒物	120	周界外浓度最高点	1.0

(2) 噪声

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的标准限值,见表2.3-10;

表 2.3-10 建筑施工场界环境噪声排放标准单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

运营期道路交通噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类、3类和4a类标准限值。其中道路两侧35m距离内执行4a类标准,当临街建筑高于三层楼房以上(包括三层)时,将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域执行4a类标准;其余区域执行2类和3类标准。具体见表2.3-11。

表 2.3-11 社会生活环境噪声排放标准限值 (摘录) 单位: dB (A)

标准类别	昼间	夜间
2类	60	50
3类	65	55
4a类	70	55

(3) 废水

废水执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)中B级标准,具体见表2.3-12。

表 2.3-12 污水排入城镇下水道水质控制项目限值(摘录)

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH	6.5~9.5	2	悬浮物	400
3	五日生化需氧量	350	4	动植物油	100
5	化学需氧量	500	6	氨氮	45

(4)固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单要求。

2.4 评价工作等级与评价范围

2.4.1 评价工作等级

(1) 生态环境

工程位于平凉市城区泾河及其两岸,设计治理河道长度约9.25km,用地面积约1.337km²。工程影响区域中无特殊生态敏感区和重要生态敏感区。依据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011),确定本次生态影响评价工作等级为三级。拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下,评价工作等级应上调一级,最终生态影响评价工作等级为二级。

(2) 大气环境

工程对环境空气的影响主要在施工期,施工期大气污染源主要为工程建设过程中开挖填筑、物料运输等施工活动产生的扬尘及施工机械、运输车辆产生的废气,其为无组织排放,主要污染因子为NO_x、SO₂、TSP、恶臭等。运行期根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018),大气环境影响评价工作等级划分标准依据中“5.3.3.3 对等级公路、铁路项目,分别按项目沿线主要集中式排放源(如服务区、车站大气污染源)排放的污染物计算其评价等级。5.3.3.4 对新建包含1km及以上隧道工程的城市快速路、主干路等城市道路项目,按项目隧道主要通风竖井及隧道出口排放的污染物计算其评价等级”,本项目道路工程为城市干道建设项目,项目沿线没有服务区、车站等几种排放源,没有隧道,因此本次大气环境影响评价工作等级确定为三级。

(3) 地下水

本项目为线性工程,根据调查,工程部分位于养子寨水源地二级保护区,其余区段

不涉及地下水源地。

1) 项目分类

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表,本项目为河道防洪及河道系统生态修复工程,地下水环境影响评价项目类别为Ⅲ类。

2) 环境敏感程度

本项目工程部分位于养子寨水源地二级保护区,因此,确定本项目地下水环境敏感特征为敏感。

3) 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)中建设项目地下水环境影响评价工作等级划分依据,确定本项目地下水评价工作等级为二级。具体见表 2.4-1、2.4-2。

表 2.4-1 地下水评价工作等级判定依据

项目类别	I 类项目	II 类项目	III 类项目
环境敏感程度			
敏感	—	—	—
较敏感	—	—	—
不敏感	—	—	—

表 2.4-2 地下水评价工作等级表

敏感程度	项目类别	评价工作等级
敏感	III 类	二级

(4) 声环境

项目区包括《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类、2 类、3 类和 4a 类区,根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009),确定项目声环境评价等级为二级。

(5) 地表水

本工程为河湖治理工程,工程包括疏浚工程及水工构筑物的建设,工程实施后原来河道水文情势有所变化,因此本工程为水文要素影响型建设项目,按《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)的规定,其评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定,见表 2.4-3。本工程疏浚过程,扰动水底面积 A_2 约为 1.337km^2 ,根据表 2.4-3,对于河流扰动水底面积 $1.5\text{km}^2 > A_2 > 0.2\text{km}^2$ 时,

水环境影响评价等级为二级。

本工程蓄水区河槽一次蓄水量约为 40.1 万 m^3 ；年蒸发水量 37.5 万 m^3 ，年渗漏量为 4.0 万 m^3 。按照每年主汛期翻坝一次来考虑，工程正常蓄水所需总水量为 119.3 万 m^3 。泾河平凉段多年平均年径流量 13546 万 m^3 ，蓄水量占多年平均径流量百分比 $\gamma=0.88\%$ ，根据表 1.4-1 $\gamma\leq 10$ 时评价为三级。

由于本工程涉及养子寨水源保护区，评级等级应不低于二级。综上所述，本工程评价等级确定为二级。

表2.4-3 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 α /%	兴利库容与年径流量百分比 β /%	取水量占多年平均径流量百分比 γ /%	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ； 工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R /%		工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ； 工程扰动水底面积 A_2/km^2
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha\leq 10$ ；或稳定分层	$\beta\geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma\geq 30$	$A_1\geq 0.3$ ；或 $A_2\geq 1.5$ ；或 $R\geq 10$	$A_1\geq 0.3$ ；或 $A_2\geq 1.5$ ；或 $R\geq 20$	$A_1\geq 0.5$ ；或 $A_2\geq 3$
二级	$20>\alpha>10$ ；或不稳定分层	$20>\beta>2$ ；或季调节与不完全年调节	$30>\gamma>10$	$0.3>A_1>0.05$ ；或 $1.5>A_2>0.2$ ；或 $10>R>5$	$0.3>A_1>0.05$ ；或 $1.5>A_2>0.2$ ；或 $20>R>5$	$0.5>A_1>0.15$ ；或 $3>A_2>0.5$
三级	$\alpha\geq 20$ ；或混合型	$\beta\leq 2$ ；或无调节	$\gamma\leq 10$	$A_1\leq 0.05$ ；或 $A_2\leq 0.2$ ；或 $R\leq 5$	$A_1\leq 0.05$ ；或 $A_2\leq 0.2$ ；或 $R\leq 5$	$A_1\leq 0.15$ ；或 $A_2\leq 0.5$
注 1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评级等级应不低于二级。 注 2：跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响，评价等级不低于二级。 注 3：造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的 5%以上），评价等级应不低于二级。 注 4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2km 时，评价等级应不低于二级。 注 5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。 注 6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。						

(6) 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），环境风险评价等级根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势确定，本项目为非污染生态类河湖治理项目，项目其本身不存在物质危险性和潜在性危险源，

环境风险事故的发生主要是施工期，即施工废水事故排放对沿线水体的影响，因此仅对工程环境风险做简单分析。

(7) 土壤

本项目为非污染生态建设项目，根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（施行）》（HJ964-2018），本工程为导则中表 A.1 中的其他水利项目，属于第Ⅲ类项目。工程区域为非盐化、非酸化、非碱化土地，土壤环境不敏感，根据导则，工程可不开展土壤环境影响评价工作。

表2.4.4 土壤环境影响评价工作等级分级表

敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2.4.2 评价范围

(1) 生态环境

本项目为防洪及水生态综合治理项目，项目对生态环境的影响主要体现在工程占地及施工扰动；工程运行后，泾河防洪标准提升、河道水生态系统完善，区域水生生态及陆生生态环境进一步改善。结合工程影响范围、工程沿线环境特征，根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011），确定评价范围为工程边界外扩 500m 的范围。

(2) 大气环境

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）5.4.3：三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。

(3) 地下水

项目施工期生活污水全部排入平凉市城区现有污水收集系统，施工期基坑排水沉淀后用于场地洒水，工程建设及运行期无废水排放，对地下水环境影响很小。工程建设不改变区域的水文地质条件，对地下水水位变化和水质污染影响极小，工程运行后因河道水生态系统的建设会使得地下水水位及局部区域流场有变化，且有益于水质净化。本次结合区域地下水分布情况及与工程的作用关系，确定地下水评价范围为养子寨水源地二级保护区边界和工程设计范围为界外扩 200m 的范围。

(4) 声环境

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009），确定声环境影响评价范围为工程设计边界外扩 200m 的范围。

（5）地表水

根据项目的工程特点及水文特征，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中水环境影响评价范围的确定原则，确定地表水环境评价范围如下：评价范围包括泾河和颀河。其中泾河评价范围为项目工程起点至工程终点 9.25km 河段，支流颀河为行人桥至颀河口 0.89km 河段。

（6）环境风险

项目评价等级为简单分析，因此评价范围依据地表水和地下水评价范围设置，最终确定为养子寨水源地二级保护区边界和工程设计范围为界外扩 200m 的范围。

项目评价范围图见图 2.4-1。

2.5 评价因子筛选

根据工程特点和区域环境特征，本项目环境影响评价因子见表 2.5-1。

表 2.5-1 评价因子筛选表

评价要素	评价因子或评价对象	
	环境质量现状	环境影响预测
生态	土地利用、水土流失、植被类型、植被盖度、生态系统类型、景观、野生动物等	土地利用、植被类型、生态系统、景观、野生动物等
	浮游动、植物、底栖动物、鱼类资源	浮游动、植物、底栖动物、鱼类资源
地表水环境	水温、PH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、氟化物、铜、锌、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物等	pH、氨氮、化学需氧量等。
地下水环境	pH、总硬度、氨氮、硝酸盐（氮）、亚硝酸盐（氮）、氟化物、高锰酸盐指数、氟化物、总大肠菌群等	浊度、耗氧量等
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO	TSP
声环境	Leq(A)	Leq(A)

2.6 评价重点及评价时段

2.6.1 评价重点

根据本项目的特点和周边环境的特点，结合环境敏感对象及环境保护目标，工程环境影响评价重点内容见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境影响评价重点

环境要素	评价时段	评价重点
------	------	------

水环境	施工期	施工活动对沿线河流水质的影响
	运行期	工程运行对泾河水文情势、水环境的影响
大气和声环境	施工期	工程施工或运输车辆对周围居民局部环境空气和声环境的影响
	运行期	道路交通车辆对周围居民局部环境空气和声环境的影响
固体废弃物	施工期	工程临时堆土对周边环境的影响
生态环境	施工期	工程施工对水生生态、陆生生态的影响
	运行期	运行过程引起的水文情势的变化对河道水生生态的影响。

2.6.2 评价时段

(1) 现状评价水平年

现状水平年为 2018~2019 年。

(2) 影响预测水平年

施工期：评价时段为工程施工全过程（23 个月），预测水平年为施工高峰年。

运行期：设计水平年：近期 2021 年，远期 2035 年。

2.7 主要环境保护目标

2.7.1 环境质量保护目标

根据建设项目所在地环境质量现状，结合本项目实施对环境的影响程度，确定评价区内环境保护目标如下：

(1) 生态环境：保护沿线林地、耕地、公园和泾河现有河道水生态系统，减缓工程施工期对沿线植被的破坏，使得对陆生植物及动物的影响减小降至最低水平；保护工程占地外的陆生生态、水生生态、农业生态、湿地生态环境不被破坏。

(2) 水环境：明确施工工艺和方式，确保工程不会对养子寨饮用水源地等水源造成破坏，确保施工废水、机械废油及固体废物不会进入沿线水体之中，降低对泾河地表水环境及沿线地下水水质的影响。

(3) 环境空气：施工期扬尘实现达标排放，保护施工区及周边保护目标的环境空气质量，确保项目所在区域环境空气质量达到相应功能区标准要求。

(4) 声环境：施工场界噪声按《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求进行控制；区域声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关标准要求。

2.7.2 环境敏感保护目标

结合现场调查，评价区环境敏感目标见表 2.7-1、图 2.7-1。

表 2.7-1 环境敏感目标统计表

环境要素	敏感对象		相对位置关系		规模	保护要求
环境空气 声环境	泾河干流	平凉一中（在建）	左岸	65m	/	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）二类区； 《声环境质量标准》 （GB3096-2008）1、2类区 标准，交通干线 35m 范围内 执行 4a 类。
		天泰嘉苑	左岸	175m	约 2750 人	
		兰雅亲河湾	左岸	110m	约 3500 人	
		天泰嘉苑 B 区	左岸	110m	约 3000 人	
		玄鹤民苑	左岸	130m	约 800 人	
		中梁首府	左岸	125m	约 4000 人	
		世纪花园	左岸	89m	约 10000 人	
		御景华府（在建）	左岸	103m	/	
		广成学校	左岸	120m	师生约 2000 人	
		泾水嘉苑	左岸	125m	约 1200 人	
		柳湖村居民	左岸	98m	约 450 人	
		定北小区	左岸	75m	约 800 人	
		广成花园	左岸	90m	约 8000 人	
		新科小区	左岸	100m	约 2200 人	
		铁路学校	左岸	70m	师生约 3500 人	
		铁路小区	左岸	70m	约 5000 人	
		明发欧洲城	左岸	100m	约 2300 人	
		八里村安置楼	右岸	25m	约 650 人	
		平凉市委党校	右岸	180m	约 150 人	
		磨坪居民	右岸	110m	约 210 人	
		新河湾 7 区（在建）	右岸	80m	/	
	颀河支流	八里村居民	右岸	60m	约 125 人	
	道路工程	马坊村居民	左侧	83m	约 560 人	
	绿化工程	平凉一中（在建）	西侧、南侧	3m	/	
		天泰嘉苑	东侧	160m	约 2750 人	
		丰收厂小区	东侧	30m	约 2000 人	

环境要素	敏感对象	相对位置关系	规模	保护要求
	丽阳家园	南侧 60m	约 1600 人	
	三天门居民	南侧 100m	约 320 人	
地表水环境	泾河	工程设计范围内	小河	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准
	颀河	工程设计范围内	泾河支流	
	白石沟	汇入工程设计范围	泾河支流	
	鸭儿沟	汇入工程设计范围	泾河支流	
	野猫沟	汇入工程设计范围	泾河支流	
	甘沟	汇入工程设计范围	泾河支流	
	虎山沟	汇入工程设计范围	泾河支流	
环境风险 地下水环境	养子寨水源地	本次 H7+350~H7+700 段的河道治理工程设计范围涉及养子寨水源地, 涉及水源地面积 10290m ² , 位于水源地二级保护区范围内。	井径 600mm, 井深 60m, 水井沿岸边大致呈等边三角形两排平行分布, 设计开采量 2.2 万 m ³ /d, 一级保护区面积为 1.24km ² ; 二级保护区面积为 3.49km ² 。	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中 III 类标准
	韩家沟水源地	工程不涉及景家庄水源地, 工程距离该水源地最近距离为 3765m。	有取水井 5 眼, 井径 500mm, 井深 40~45m, 设计供水量 1.5 万 m ³ /d, 开采泾河河谷第四系孔隙潜水。一级保护区面积为 0.53km ² , 二级保护区面积为 3.33km ² 。	
	景家庄水源地	工程不涉及景家庄水源地, 工程距离该水源地最近距离为 30m。	景家庄水源地位于颀河河口的景家庄, 运行 7 眼开采井, 目前供水量 1.6 万 m ³ /d, 一级保护区面积为 0.66km ² , 二级保护区面积为 1.882km ² 。	
生态环境	甘肃太统—崆峒山国家级自然保护区	工程均不在甘肃太统—崆峒山国家级自然保护区范围内, 距离保护区边界最近距离约 5m。	甘肃太统—崆峒山国家级自然保护区总面积 16283hm ² 。保护对象包括森林生态系统、珍稀野生动植物资源、古文化遗迹和地质遗迹。	降低影响
	崆峒山风景名胜区	桩号 H0+000~H1+553 段堤防工程及	风景名胜区规划面积约 84.5km ² 。包括	

环境要素	敏感对象	相对位置关系	规模	保护要求
		桩号 H0+350~H0+950 段河道清淤工程和崆峒湿地设计范围位于风景名胜区内。	自然景观和人文景观，划分为一级、二级、三级保护区。	
	甘肃平凉崆峒山国家地质公园	工程均不在崆峒山国家地质公园保护区范围内。属于基础设施建设区。	崆峒山国家地质公园东起太统山二道沟、花炮岭和泾河地区的柳树沟，西至宁夏的泾源县县界，南达大阴山、十万沟，北至大象山，总面积 84km ² 。	

2.8 评价工作程序

本工程的环境影响评价工作程序大致分为三个阶段：第一阶段为准备阶段，接受任务委托后，研究各种设计文件和环保法规，进行环境现状初步调查和初步的工程分析，进行环境影响因子识别和筛选，确定评价项目、评价工作等级、范围和评价重点，第二阶段为正式工作阶段，进行环境现状详查、环境现状评价、工程分析、环境影响预测和评价，第三阶段为报告书编制阶段，制定环境影响减免措施、环境管理与监测计划、投资估算，得出环境影响评价结论，并在以上基础上编制环境影响报告书。环境影响评价工作程序如图 2.8-1 示。

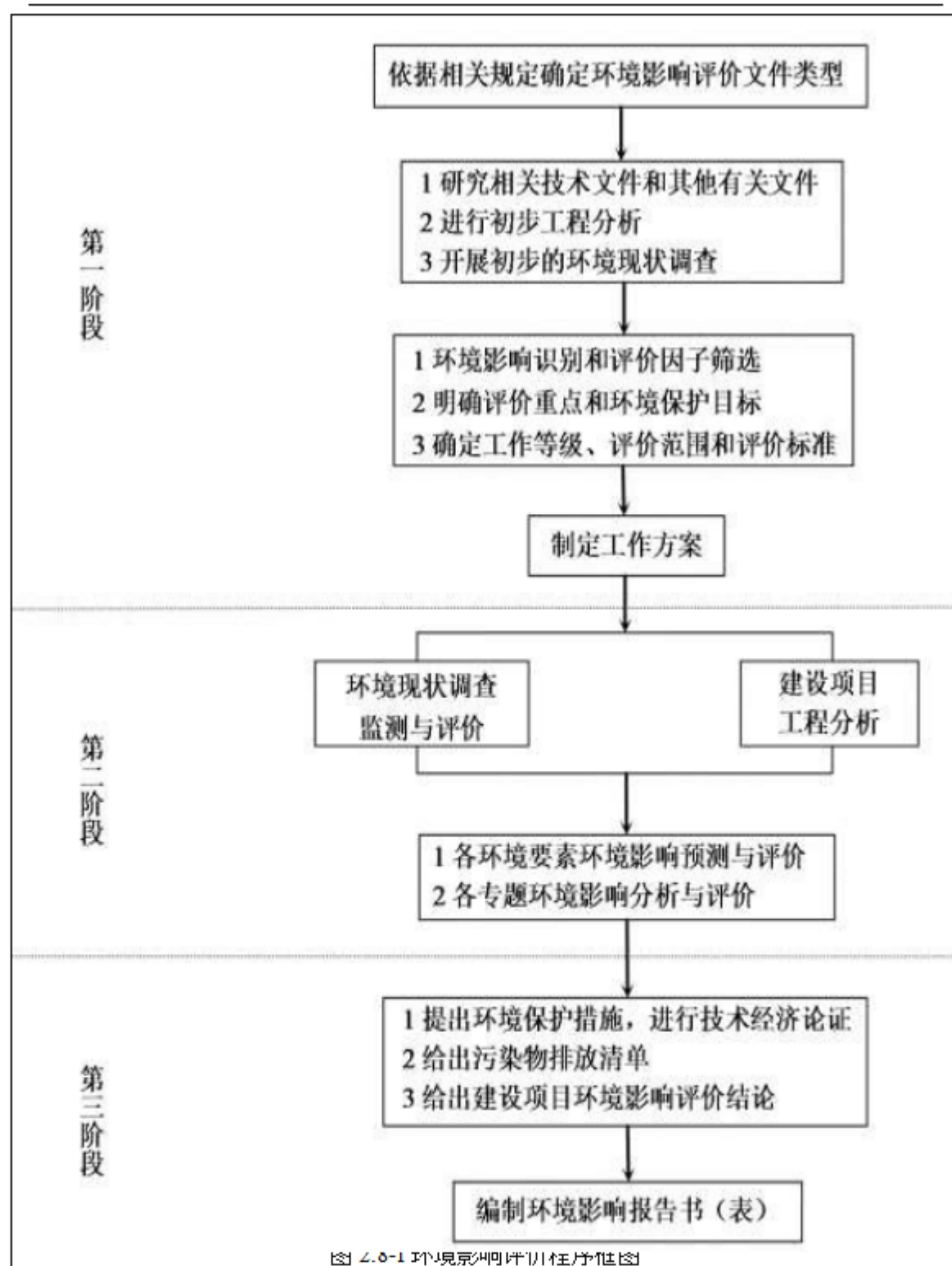


图 4.0-1 环境影响评价程序框图

3 工程概况

3.1 流域规划概况

3.1.1 流域概况

泾河流域是我国西北地区乃至世界上典型的黄土沟壑区，发源于宁夏回族自治区泾源县泾源乡马尾巴梁东南 1km 处，在平凉城西八里桥以上有南、北两源。北源亦称颀河，出三关口，经安国镇至八里桥汇入泾河。南源在平凉市庙底村以上分前峡、后峡二支，前峡为泾河干流，由西南流向东北，源地海拔 2600~2900m，河长 47km，河道平均比降 15%。后峡在甘家坟处汇入南源干流，集水面积 207km²。河流由西北向东南流经宁夏、甘肃、陕西三省区的固原、平凉、庆阳和咸阳等地市，在陕西省高陵县张卜注入渭河，流域位于东经 106°14'~108°42'、北纬 34°46'~37°W 之间，总面积 45421km²，其中颀河口以上控制流域面积 804km²；八里桥以上控制流域面积 1305km²；大岔河口以上控制流域面积 1527km²。泾河河长 455.1km，河道平均比降为 4.7%，总落差 2179.9m；多年平均流量 53.1m³/s，多年平均输沙量 3.82 亿 t。甘肃省境内流域面积占总面积的 2/3，甘肃省境内干流长 179.3km，其中平凉市境内干流长 132km。

泾河从崆峒大桥至长庆桥全长 121.50km，高差 524m，河床平均比降 4.42%，其间共有大小支沟 154 条，常流水的有 80 条，其中较大的支流有马莲河、蒲河、洪河等 10 余条；左岸有后峡河、颀河、小路河、大路河、北杨涧河（潘涧河）、洪河、蒲河、马莲河等，右岸有大岔河、南杨涧河、纳河等。

颀河为泾河左岸一级支流，发源于宁夏六盘山山脊线东麓，自河源起由西向东流经大湾乡、六盘山镇，于芄麻出境，在白杨林村进入平凉市境内，然后途径安国镇、柳湖乡于八里桥汇入泾河。主流全长 52km，在平凉市境内 22km；颀河全流域面积 421km²，在宁夏区内集水面积 285km²，河长 24.3km；平凉市境内河长 26.2km，河道比降 12.9‰。

胭脂河属泾的一级支流，发源于六盘山东麓宁夏回族自治区泾源县惠台乡，河源处海拔 2840m。河流由西北向东南，在大阴山下马家峡进入崆峒区境内，于崆峒山前甘家坟汇入泾河，河流全长 25km，河口控制流域面积 207km²。崆峒区内河长 9km，流域面积 34km²。河道平均比降 19‰，多年平均径流量 2650 万 m³。此河处于六盘山土石林区，植被好水，流失少，河水清，多年平均输沙量 125 万 t。

鸭儿沟发源于崆峒乡镇南部山区的三道沟，由北向东流入柳湖八里桥西侧汇入泾河。全长 12.75km，集水面积 18.23km²，多年平均径流量 160.4 万 m³。

甘沟河发源于麻武乡，流经崆峒镇的甘沟窑、榆树等村庄，在城区入河口（西新桥）汇入泾河，全长 14.5km，集水面积 23.93km²，多年平均径流量 210.6 万 m³。甘沟水以渗漏的方式补给地下，在上游山口侧流量为 0.011m³/s，至沟口全部渗入地下。柳湖公园的泉水，主要是甘沟潜流补给，汇集量达 0.022m³/s。

大岔河发源于麻川乡马夫林官侧灌木中，经峡门乡，在四十铺镇坊村西侧汇入泾河。全长 21km，河床平均宽约 50m。流域面积 92.2km²，多年平均径流量 811.4 万 m³。

吴老沟发源于太统山揪树庄，从南向北在四十里铺镇洪岳村汇入泾河，全长 14.5km，流域面积 33.41km²，多年平均降水量 525mm，多年平均径流量 294.0 万 m³。

四十里铺沟，发源于康庄乡居家沟两侧的基岩山区，流经桂花营、庙庄等地，由四十里铺镇东侧向北进入川区于阎寨村西面汇入泾河。全长 22.0km，河床平均宽约 40m，流域面积 7933km²，多年平均流量 0.222m³/s，多年平均径流量 699.9 万 m³。

小路河又称小芦河或芦水，发源于青龙山峴子梁东侧，流经青龙、西阳、寨河、香莲乡，在四十铺庙底下村汇入泾河。其流域内有 60 多条小溪从两侧注入此河。全长 58.0km，流域面积 242.83km²，多年平均流量 0.410m³/s，多年平均径流量 1291.9 万 m³。

大路河又名大芦河、芦水。发源于固原县蒿店乡炭窑，在青龙山入境，流经西阳、寨河、杨庄、草峰，在四十铺瑶峰头汇入泾河。流域内有 60 多条小溪从两侧注入。境内全长 61km，河床宽 50m 至 100m，集水面积 199.9km²。多年平均径流量为 890 万 m³。7~9 月三个月的径流量占全年径流量的 59.1%，4~6 月三个月的径流量仅占全年的 14.2%。

泾河及其主要支流基本情况统计见表 3.1-1，流域水系及工程位置示意图 3.1-1。

表 3.1-1 泾河及其主要支流基本情况统计

序号	岸别	河流名称	河长 (km)	流域面积 (km ²)
1		泾河	132	14124
2	左岸	颀河	50.5	434.7
3	右岸	胭脂河	25	207
4	右岸	鸭儿沟	12.75	18.23
5	右岸	干沟河	14.5	23.93
6	右岸	大岔河	21	92.2
7	右岸	吴老沟	14.5	33.41
8	右岸	四十里铺沟	22	79.53
9	右岸	大路河	58	242.83
10	右岸	小路河	61	199.9
11	右岸	涧沟河	27.5	94.21



图 3.1-1 工程区水系图及工程地理位置

3.1.2 泾河及其主要沟道治理现状

3.1.2.1 泾河干流河道现状

泾河是黄河的二级支流，渭河一级支流，是平凉市的一条重要河流，总流域面积 45421km²。平凉市主城区位于泾河南岸，泾河穿城而过。流经城市规划区段西到崆峒水库，东至四十里铺平镇桥，规划区河道干流长 35.7km，河道平均比降 2.47‰，多年平均流量 5.38m³/s。平凉市泾河两岸分布有后沟、任家沟、白石沟、鸭儿沟、野猫沟、甘沟、纸坊沟、水桥沟、羊渠沟、大岔河、小岔河、胭脂河、颀河、石咀子沟、梁家湾沟、沙坡子沟、虎山沟、梨花沟、马家庄沟等大小支沟 20 多条，各沟道对于城区的防洪和排涝起着至关重要的作用。主要支沟有“八沟一河”即白石沟、鸭儿沟、野猫沟、甘沟、纸坊沟、水桥沟、羊渠沟、大岔河及颀河。各沟道水系的基本特征参数见表 3.1-2。泾河中心城区段沟道位置关系见图 3.1-2。

表 3.1-2 中心城区泾河及沟道特征值

序号	沟道名称	沟道长度 (km)	汇水面积 (km ²)	平均 坡降	备注	现状洪水标准
1	泾河	597	455.1	0.0025	渭河支流	基本达到50年一遇
2	后沟	7.51	14.5	0.060	泾河南岸	20年一遇
3	蒋家沟	8.3	5.2	0.026	泾河南岸	部分达 20 年一遇
4	任家沟	10.5	14.8	0.014	泾河南岸	20 年一遇
5	白石沟	5.1	4.64	0.020	泾河南岸	20 年一遇
6	野猫沟	3.2	6.3	0.009	泾河南岸	30 年一遇
7	甘沟	14.6	22.4	0.015	泾河南岸	基本达到50年一遇
8	纸坊沟	15.4	28.55	0.010	泾河南岸	20~50年一遇
9	水桥沟	8.2	8.8	0.021	泾河南岸	达 50 年一遇
10	羊渠沟	2.1	3.13	0.004	泾河南岸	20 年一遇
11	大岔河	20.4	94.27	0.025	泾河南岸	达50年一遇
12	甘沟西侧沟道	2.71	1.2	0.050	泾河南岸	未治理
13	大岔河西侧沟道	2.96	2.67	0.078	泾河南岸	未治理
14	胭脂河	25	207	0.019	泾河南岸	未治理
15	颀河	285	29.8	0.028	泾河北岸	20年一遇
16	石咀子沟	1.28	2.1	0.112	泾河北岸	部分达 20 年一遇
17	梁家湾沟	1.6	1.97	0.114	泾河北岸	部分达 20 年一遇
18	沙坡子沟	1.11	1.78	0.129	泾河北岸	部分达 20 年一遇
19	虎山沟	5.66	2.68	0.021	泾河北岸	部分达20年一遇
20	梨花沟	2.14	1.72	0.136	泾河北岸	未治理
21	马家庄沟	3.6	3.36	0.068	泾河北岸	未治理
22	杜家沟	6.1	4.51	0.042	泾河北岸	未治理

3.1.2.2 泾河干流河道现状

2015 年以来,为了改善泾河的水生态环境,平凉市对城区段泾河进行了多次治理,先后建成了 11 座溢流堰、3 座橡胶坝(其中一期工程区范围内分布有 5 座溢流堰及 3 座橡胶坝),并种植了部分水生植物,在河道内形成了大片绿地。根据现场查勘,主河槽两侧形成了多处芦苇滩地,滩地高出主河槽 1.5m 左右,临河侧有浆砌石挡墙防护,靠堤防两侧有人工修建的引水渠道,对两岸生态区进行灌溉。目前,工程区已建溢流堰上游几乎被泥沙淤平,河道淤积比较严重。

工程区范围内,现有跨河桥梁 5 座,从上游向下游依次分布有八里桥、泾河大桥、柳湖桥(柳湖乡虎山村)、广成大桥、火车站大桥(城区解放路)。

3.1.2.3 支流现状

泾河两岸支流众多,工程区范围内共分布 7 条,其中左岸 2 条,右岸 5 条。左岸支流主要有颀河、虎山沟;右岸支流主要白石沟、鸭儿沟、野猫沟、甘沟、纸坊沟等。其中纸坊沟上游有水库。

根据现场查勘,现状已成两岸支流堤防多采用混凝土或浆砌石挡墙防护,个别支流已采用混凝土渠槽化,在两侧交通道路下以涵洞形式汇入泾河,泾河内支流入汇口两岸多采用混凝土或浆砌石八字墙砌护,个别支流汇入口两侧为护坡防护,挡墙及护坡高出河床 1.5m 以上。入汇口两侧高杆芦苇密集丛生,几乎被泥沙淤平。野猫沟支流入汇口设有拦污栅,穿路涵洞淤积严重,阻塞水流畅泄。

鸭儿沟在城区范围内,沟道已采用混凝土渠槽硬化,河床有污水井出露,汛期存在雨污合流污染,沟口在道路附近有排水管等交叉管线横向穿越。

甘沟在青兰高速上游段远离村庄,为天然岸坎,植被较少,汛期泥沙含量大,流速急。下游位于居民区段两岸有挡墙防护,河道内杂草丛生。

3.1.2.4 防洪工程现状

根据现场查勘及资料调查,泾河干流 2012 年建成聚仙桥至八里桥左右岸砌石堤防,2006 年建成八里桥至大岔河右岸砌石堤防,2007 年建成八里桥至四十里铺桥左岸砌石堤防,近年来建成大岔河至平镇桥右岸格宾笼石堤防。目前,崆峒大道至八里桥段右岸堤防正在进行建设。现状堤防有混凝土护坡、浆砌石护坡、格宾笼石护坡、浆砌石或混凝土挡墙、挡墙+护坡等结构形式,为刚性防护,生态效果欠佳。

本次一期工程区范围内现状堤防多为混凝土护坡、浆砌石护坡、浆砌石或混凝土挡墙及挡墙+护坡等结构型式,泾河干流重点防护段基本已形成连续完整的防洪体系,已成两岸堤防设计防洪标准 50 年一遇,堤防级别 2 级。

但是，由于近年来工程建设影响，河道内高杆芦苇丛生，几乎高过两岸堤防，分布密集，植被单一，高杆芦苇严重压占行洪和水生态空间，溢流堰上游河道淤积严重，形成多处“肠梗阻”河段，严重影响河道行洪，防洪安全隐患突出。根据现状水面线复核，大岔河以上现状河道因芦苇密集、碍洪建筑物淤积严重，严重挤压侵占行洪空间，多数河段防洪标准严重不足。

3.1.3 现状存在的问题

（1）河道淤积严重，防洪标准不达标

颌河口以上，泾河河段不满足 50 年一遇防洪安全要求，颌河口以下部分河段堤

防高度不足；在近年的水生态环境治理中，工程区河道内 2015 年以来陆续建有 5 座溢流堰，均沿河道横向全断面布设，堰顶几乎被泥沙淤平，抬高河床 1.7~4.5m，3 座橡胶坝底板处也形成了“宽顶堰”，造成河道淤积严重，现状溢流堰过洪能力不足 10 年一遇、橡胶坝过流能力不足 20 年一遇，严重影响河道安全行洪。部分堤防超高不足，防洪标准不达标。

（2）水生态环境较差、亲水性不佳

泾河自平凉市区穿城而过，是市区重要的水利命脉，是平凉人民的母亲河，理应成为平凉的形象河。但是，由于泾河属多泥沙河流，汛期洪水峰高量大，含沙量高。河道内种植的高杆芦苇丛生，分布密集，中心城区多处河段芦苇高出堤顶 1.5m 左右，遮挡视线，在碍洪的同时，造成并加重全河道泥沙淤积，河道内形成多处“肠梗阻”河段。

虽然泾河自城区穿过，但可供观赏的水面极少，与城市环境的改善和发展要求很不适应，随着城市的快速发展，工程区河段现状与之形成极大的反差，改善该河道市区河段水生态环境已成当务之急，十分迫切和必要。

（3）岸线硬化，河道内植物单调，生态欠佳

两岸已成堤防采用浆砌石护坡、混凝土护坡、以及混凝土直墙等硬质驳岸，生态性较差。部分堤防年久失修，堤基外露，坡面裂缝，防洪安全有隐患。

（4）存在点状水污染问题

根据调查，工程区范围内，已基本实施了雨污分流，常流污水经污水管网进入市政截污系统，雨水汇流入河排洪。由于个别支流入汇口河底设有污水检查井，汛期雨污混流排泄不畅时，部分污水可能从支流排入泾河，对泾河水质造成污染。

3.1.4 工程建设的必要性

（1）工程建设是确保防洪安全的需要

已建溢流堰因体积庞大，上游淤积后抬高河床较高，成为碍洪建筑物。河道内高杆芦苇疯狂繁殖，严重侵占挤压行洪断面，肠梗阻现象严重，部分堤防超高不足，防洪安全隐患突出。

为确保平凉市主城区的防洪安全，对本段河道进行防洪治理，拆除或改造碍洪建筑物，梳理高杆芦苇，疏通泄洪通道，恢复河道自然比降，保证行洪通畅，对两岸堤防加高加固，确保防洪安全，非常必要且尤为重要。

（2）工程建设是修复泾河生态环境的需要

在保证城市防洪安全的前提下，对泾河河道、两岸堤防及滨河绿化带进行生态修复及提升综合治理，通过河道疏浚、蓄滞利用地表水资源、滩面整修及生态修复、人工湿地建设等柔性治水措施，选择局部区域营造蓄水面，建设生态友好型水工程，改善中心城区段河道水生态环境，对维系泾河水体，修复河流水生态环境，改善城市小气候，提高城市人居环境质量，增加市民与水的亲和性，使人和自然的关系更加和谐，同时为市民营造一个修心养性的最佳人居环境。对同时带动两岸城区社会经济快速发展，实现城市建设可持续发展，具有十分重要的现实意义。

（3）工程建设是全面落实黄河流域生态保护和高质量发展建设的要求

平凉市委、市政府从实际出发，为全面落实习总书记关于黄河流域生态保护和高质量发展的指示精神，积极推进黄河流域平凉市泾河干流水生态环境综合治理工作，力求通过工程建设，拆除碍洪建筑物，提高泾河干流防洪安全保障，全面改善区域水生态环境，实现人与自然和谐相处，实现城市建设与生态环境协调发展。让泾河成为造福人民的幸福河，成为平凉市文化旅游宣传名片。

（4）工程建设是改善平凉市河道水生态环境，提升河道生态效果的需要

对泾河河道、两岸堤防及滨河绿化带进行生态修复及提升综合治理，通过河道疏浚、蓄滞利用地表水资源、滩面整修及生态修复、人工湿地建设等柔性治水措施，选择局部区域营造生态水面，建设生态友好型水工程，改善中心城区段河道水生态环境，维系泾河水体，修复河流水生态环境，改善城市小气候，提高城市人居环境质量，增加市民与水的亲和性，使人和自然的关系更加和谐，同时为市民营造一个修心养性的最佳人居环境，为城市社会经济的发展提供基础性支持。

综上所述，实施黄河流域平凉市泾河干流综合治理工程，是深入贯彻落实习近平总书记冠以黄河流域生态保护和高质量发展重要指示精神的具体举措，是全面贯彻落实市

委四届四次全会精神的重要内容，也是加快平凉市城镇化、工业化发展及文旅产业开发的有效途径和重要举措，对改善人居环境、提升城市形象、推动经济发展具有十分重要的意义和作用。

3.2 工程地理位置

工程位于泾河上游甘肃省平凉市崆峒区段，起点为 H6+000 平凉市博物馆西侧，地理坐标为东经 106°36'36.65"、北纬 35°33'25.52"，终点至 H15+250 纸坊沟汇入口处，地理坐标为东经 106°42'30.93"、北纬 35°32'48.34"。工程地理位置见图 3.1-1。

3.3 工程任务与规模

3.3.1 工程总体概况

黄河流域平凉市泾河干流综合治理项目一期工程包含了四个子项工程，其中主体工程 1 项，基础设施配套工程 3 项。具体工程内容如下：

(1) 泾河防洪及水生态综合治理一期工程

实施市博物馆西至纸坊沟段 9.25 公里的防洪及水生态综合治理，主要包括堤防加固、河道整治、滩区治理、生态修复、两岸生态绿化和设施配套等建设内容。堤防加固左岸 9242.08m，右岸 9544.48m；河道疏浚 7950.0m；新建跌水堰 8 座，改建跌水堰 1 座，新建气盾坝 6 座，堆石坝 1 座，中隔墙 3486.52m，埋设引水管 4001.28m；拆除原龙隐寺溢流堰、颀河口溢流堰、备战桥溢流堰、解放路溢流堰，拆除广成路 3 座橡胶坝，拆除泾河城区段原有中隔墙；护滩工程左右岸共计 7.18km，在工程区左右岸堤脚附近的较高滩地设计为生态修复区。

(2) 泾河大道工业园区段（马坊西路—东一路）道路工程

新建城市主干路 1602m，道路红线宽 50m，设计时速 60km/h；匝道宽度 18m，匝道总长为 555.348m。

(3) 泾河大道（青年路-来远路）生态绿化工程

绿化工程占地 33918m²，绿化长度 1km。

(4) 五里墩路（泾河大道-建丰路）两侧生态绿化工程

绿化工程占地 12756m²，绿化长度 487m。

项目总投资 99385.25 万元，资金来源为申请国家专项债券资金及自筹。

工程特性表见表 3.3-1。

表 3.3-1 工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
一	水文			
1	泾河干流长度	km	455.1	
2	流域面积	km ²	804	颌河口上
		km ²	1527	大岔河口上
		km ²	1799	小路河口上
		km ²	2055	平镇桥（大路河口上）
3	利用的水文系列年限	年		
4	多年平均径流量	万 m ³	13546	平凉站
5	年平均输沙量	万 t	234	大岔河口上
6	洪水标准及流量			
	颌河口上	m ³ /s	1070	50 年一遇
	大岔河口上	m ³ /s	1670	50 年一遇
	小路河口上	m ³ /s	1880	50 年一遇
	平镇桥上	m ³ /s	2070	50 年一遇
	洪水槽、护滩工程	m ³ /s	425	5 年一遇
二	工程级别			
	泾河干流堤防工程	级	2	
	颌河支流堤防工程	级	4	
	拦河坝、中隔墙工程	级	4	
	护滩工程	级	5	
三	工程规模			
1	治理河段长度	km	9.25	
2	工程布置方案		分区	全断面、清洪分治
3	河道蓄水区			
	蓄水区梯级	级	6	气盾坝、跌水堰
	蓄水区长度	km	3.19	
	蓄水区宽度	m	89~137	
	蓄水区面积	万 m ²	33	497 亩
	蓄水量	万 m ³	40.1	
	蓄水区水深	m	0.1~3.5	
	河道疏浚长度	km	9.25	
	疏浚平均底坡	‰	7	
4	中隔墙	km	3.49	
5	两岸堤防加高、改建			
	左岸堤防加高、改建	km	9.24	
	右岸堤防加高、改建	km	9.54	
6	水系连通管道	km	4	
四	泾河大道工业园区段（马坊西路—东一路）道路工程			
1	道路长度	m	1602.079	主线
	道路长度	m	555.348	匝道

2	设计等级		城市主干路	
3	道路红线	m	50	主线
		m	18	匝道
4	占地面积	m ²	80104.4	主线
		m ²	9993.4	匝道
五	泾河大道（青年路-来远路）生态绿化工程			
1	总占地面积	m ²	33918	
		m ²	21168	景观绿化
		m ²	12750	铺装
2	绿化长度	m	1000	
六	五里墩路（泾河大道-建丰路）两侧生态绿化工程			
1	总占地面积	m ²	12756	
		m ²	8319.5	景观绿化
		m ²	4436.5	铺装
2	绿化长度	m	487	

表 3.3-2 项目工程组成一览表

类别	分类	项目	备注
主体工程	河道疏浚	对河道局部进行疏浚，并拆除原龙隐寺溢流堰、颀河口溢流堰、备战桥溢流堰、解放路溢流堰，拆除广成路 3 座橡胶坝，拆除泾河城区段原有中隔墙；疏浚总长度 9.25km。	
	提防工程	平凉博物馆~颀河口段 左岸堤防设计范围为桩号 Z5+920.61~Z7+681.61，长 1761m，设计采用复式断面设置戕台宽 3m，深水区戕台高程为设计蓄水位加 0.3m；浅水区戕台高程为河底高程加 1m（深浅水区按水深 1 米区分）迎水坡戕台以上采用格宾笼石护坡，表层覆土植草下铺设土工布，坡比为 1: 3；戕台以下采用 M10 浆砌石，下铺砂砾石垫层及复合土工膜，坡比为 1: 1.5。 左岸岸堤防堤顶高程按 50 年一遇洪水位加 1.3m 超高控制，若现状堤顶满足超高需求，则只进行生态改建，不满足处堤顶加 1m 防浪墙。 右岸堤防设计范围为桩号 Y5+590.92~Y7+805.22，长 2215m；设计采用复式断面设置戕台宽 3m，深水区戕台高程为设计蓄水位加 0.3m；浅水区戕台高程为河底高程加 1m（深浅水区按水深 1 米区分），迎水坡戕台以上采用格宾笼石护坡，表层覆土植草下铺设土工布，坡比为 1: 3；戕台以下采用 M10 浆砌石下铺砂砾石垫层及复合土工膜，坡比为 1: 1.5。右岸堤防堤顶高程按 50 年一遇洪水位加 1.3m 超高控制。	
		颀河口~纸坊沟段 左岸范围为 Z7+883.07~Z15+282.21，全长 7.40km。本段位于治理中段左岸，堤线基本沿现状堤防进行布置，现状堤防型式为砼直立挡墙及浆砌石挡墙。其中 Z7+883.07~Z11+826.04 段，长 3942.97m，本段采用现状堤防加缓坡型式，下设格宾护基浅基础防冲。其余左岸堤防保持现状不动，在现状滩面下加设 5m 宽，1m 深格宾笼石防冲护垫。Z7+883.07~Z8+228.82、Z10+465.08~Z10+665.12、Z12+960.66~Z14+309.49。共计 1894.62 米，原堤防为砼直挡墙不满足防洪要求，现	

类别	分类	项目	备注
		改建在原砼直挡墙上加高 0.8 米、宽 0.3 米的素砼防浪墙以满足防洪要求。 右岸范围为 Y7+805.22~Y15+134.70, 全长 7.33km。本段位于治理中段右岸, 堤线基本沿现状堤防进行布置, 现状堤防型式为砼直立挡墙及浆砌石挡墙。其中 Y7+805.22~Y11+736.32 段, 长 3931.10m。本地采用现状堤防加缓坡型式, 下设格宾护基浅基础防冲。剩下蓄水区在现状堤防砼挡墙新修亲水步道, 缓坡向下连接基础, 基础型式采用 C25 块石砼。基础底高程由深泓以下两米确定。Y10+275.29~Y10+433.33、Y11+779.10~Y14+863.17。共计 3242.11 米, 原堤防为砼直挡墙不满足防洪要求, 现改建在原砼直挡墙上加高 0.2~1.3 米不等、宽 0.3 米的素砼防浪墙以满足防洪要求。	
	泾河支流	泾河支流纵向治理范围为泾河汇入口至上游人行桥, 治理长度 0.89km。横向左岸为堤防顶内边线, 右岸为堤顶路外边线以内区域。支流泾河两岸已成堤防设计防洪标准为 20 年一遇。	
	平凉博物馆~泾河口段	平凉博物馆~泾河口段长约 1.8km (河 6+000~河 7+800), 河道宽约 70~150m, 多数河宽不小于规划堤距 80m。结合河道比降, 在平凉博物馆新建拦河坝 1 座, 新建低堰跌水堰 1 座, 形成蓄水区长 0.45km; 在龙隐公园新建拦河坝 1 座, 新建跌水堰 1 座, 拆除现状溢流堰 1 座, 形成蓄水区长 0.52km。 新建拦河坝坝高 3m 或 3.5m, 坝长 91m~137m, 跌水堰堰高 0.5m, 堰长 80m~93m。拦河坝坝底板高程及堰底高程以不碍洪为原则, 均采用平均河底高程。蓄水后, 在河道内将形成 1.8km 断续分布, 深浅不一的蓄水效果, 浅水深水相间, 与滨河生态绿化相融合。 由于本段河道较窄, 支流分部较少, 上游崆峒水库拦截了大量泥沙, 河道泥沙含量较小, 水质较好, 设计采用全断面蓄水方案。 该段蓄水量为 134911m³, 蓄水面积为 93492m²。	
	蓄水工程	泾河口~纸坊沟段河道长 7.45km (河 7+800~河 15+250), 河道宽约 130m~190m, 河道宽浅, 河床地形基本平坦, 局部有滩地分布。在泾河口至纸坊沟段 7.45km 河道范围内, 新建拦河坝 4 座, 新建跌水堰 3 座, 新建拦砂坝 1 座, 新建闸 1 座, 拆除改建现状溢流堰 4 座, 拆除改建现状橡胶坝 3 座。 根据河道地理位置、交通桥梁位置、溢流堰及跌水堰位置、周边建筑物、人群分布特点, 选择中心广场、虎山公园、火车站等重点区域分区规划建设蓄水工程。共布设 3 段生态蓄水区, 形成蓄水区 2.22km。新建拦河坝坝高 2.5m~3m, 坝长 89m~107m, 跌水堰堰高 0.5m~1m, 堰长 105m~138m。拦河坝坝底板高程及堰底高程以不碍洪为原则, 均采用平均河底高程。蓄水后, 在河道内将形成 7.45km 断续分布, 深浅不一的蓄水效果, 浅水深水相间, 与滨河生态绿化相融合。 该段蓄水量为 265930m³, 蓄水面积为 237932m²。	
	泾河口~纸坊沟段	本段河道因为有多条支流汇入, 汛期泥沙含量较大, 在局部河段营造蓄水水面时, 必须妥善解决泥沙排泄问题, 本段河道宽约 130m~190m, 有条件采用“清洪分治”。 为充分发挥蓄水工程的生态效益, 妥善解决泥沙和蓄水的矛盾, 在中	

类别	分类		项目	备注
			小洪水标准下，总体采用清洪分治方案。考虑到右岸靠近主城区，居住人口较多，为便于人水和谐，以提升右岸水生态为主，将蓄水区设在右岸，左岸人口较少，洪水槽设在左岸，为平时中小洪水及泥沙的通道。 本段河道宽约 130m~190m，河道两岸现状堤防为混凝土挡墙，规划洪水槽宽 50m 左右，右侧水生态区与左侧洪水槽之间采用中隔墙相隔，洪水槽总长 3.49km。由于洪水槽流速较大，为保证防洪安全，并兼顾河道生态性，中隔墙采用框箱结构，墙内可填土，墙顶可绿化，形成自然生态的洪水槽。	
	水系连通工程		为充分利用河道地表水资源，上蓄水区兼做下游蓄水区补水水源，通过引水管道向下游蓄水区补水，为了将上段蓄水区的清水引入下段蓄水区，本次设计引水管道，从新建 6#坝前约 25m 处引至新建 5#跌水堰前约 10m 处，引水距离 4km，管道采用 DN500PE100 级聚乙烯管。设计流量 0.35m ³ /s。	
	生态护滩		在工程区左右岸堤脚附近的较高滩地设计为生态修复区，生态公园与河道子堤相隔，子堤既是生态修复区的护岸，同时兼起亲水平台作用，设计结合左右岸河床滩地高程情况，在河道左右岸布置护滩工程，线路基本顺河势布置，距左右岸堤防距离 25~70m，左右岸共计 7.18km。	
	管理站及控制室		本次工程区范围内设置管理站一座，主要建筑物有：办公楼、附属用房、门房等，功能主要满足工作人员工作、休息的需要。建筑面积约 1200m ² 。每座气盾坝需设置控制房 1 座，主要用于放置气盾坝控制设备以及方便以后工程运行管理。本次初步设置在坝址右岸附近，与景观绿化带结合管理，占地面积约 40m ² 。	
基础设施配套工程	道路工程		拟建道路总长为 1602.079m，按照城市规划主干道标准建设，道路红线宽 50m。道路板块形式为三块板，其中：主车道宽 22m，两侧隔离带宽 6m，慢车道宽 10m，绿化带宽 6m，人行道宽 6m，道路级别为城市主干道二级，设计速度 60km/h。 拟建匝道为双向车道，匝道宽度 18m，匝道总长为 555.348m。匝道平曲线最小半径 120m，最大纵坡 3.8%。	
	生态绿化	泾河大道	西起青年路，东至来远路。泾河大道北侧：长 930m，宽 6m；泾河大道南侧：崇文书院段城市绿带长 392m，宽 25m；一中北侧城市绿带长 460m，宽 25-58m；道路人行道长 930m，南北各 3m。总用地面积 33918m ² ，景观绿化面积 21168m ² ，铺装面积 12750m ² 。	
		五里墩路	北起泾河大道，南至建丰路。五里墩路两侧绿化，总占地面积 12756m ² (19.1 亩)。西侧绿化带宽 3m，长 422m，绿化带面积 1301m ² ；东侧绿化带宽 24m，长 487m，绿化带面积 11455m ² ，景观绿化面积 8319.5m ² ，铺装面积 4436.5m ² 。	
储运工程	施工道路		本工程周边交通便利，工程施工可利用现有的城市道路，河道内清淤在施工范围内设临时便道，不新增临时道路占地。	临时设施工程完毕后拆除
	施工导流		颀河支流段、工程起始点到甘沟段，一期施工在河道左岸布置纵向围堰，先围左岸堤防，进行河道疏浚及左岸堤防施工以及 5#~6#坝和跌水堰及护滩部分施工；二期拆除部分一期工程，填筑二期上游横向围堰及下游横向围堰，进行右岸堤防施工以及 5#~6#坝和跌水堰及护滩工程剩余部分施工。	

类别	分类	项目	备注
		甘沟到纸坊沟段，一期施工在河道左岸布置纵向围堰，先围左岸堤防，进行河道疏浚及左岸堤防施工以及中隔墙部分施工；二期拆除一期围堰，利用已建好的中隔墙纵向导流，填筑二期上游横向围堰及下游横向围堰，进行右岸堤防施工以及 7#~10#坝和跌水堰及护滩工程剩余部分施工。	
	施工临时占地	根据本工程施工特点，在工程区河道外的空地总共布置 4 处，分别布置于 JHD25 左岸、新八里桥左岸、玄鹤桥右岸、广成桥左岸，每处布置 1 个施工场区，分别设置钢木加工厂、空气压缩站、金属结构安装场、办公生活区、仓库等临时设施。	
公用工程	供水	本工程沿线施工用水由周边市政管网供给；运行期各配套设施用水由市政管网提供。	
	供电	施工用电可在城区以 10kV 输电线路“T”接至工地；运行期各配套设施用水由市政电网提供。	
	排水	施工期生活污水依托城市排水管网；基坑废水沉淀后用于洒水降尘；运行期各配套设施排水接入市政排水管网。	
	供暖	运行期配套设施采暖依托市政集中供热。	
环保工程	废水	工程建设使用商品混凝土，施工期施工人员生活废水依托市政排水管网，河道基坑废水沉淀后用于洒水降尘。	
	废气	施工期粉尘采取洒水、覆盖篷布、减少堆存量、加强施工管理降低无组织扬尘产生量，机械设施采用清洁能源，及时维修。	
	噪声	施工期噪声主要来自施工机械及运输车辆，通过设置挡板、加强设备管理等降低噪声影响。营运期设禁鸣、减速降低车辆运行噪声。	
	固体废物	施工人员生活垃圾集中收集后由市政环卫部门统一清运；废弃土方在工程区内就地调配。	
	生态保护	工程沿线位于平凉市崆峒区，工程占地不涉及基本农田及具有特殊用途的林地，通过加强施工管理、合理优化临时施工营地等进一步减少临时占地，降低临时占地对沿生态环境敏感目标的影响，施工结束后及时恢复，对临时占地在施工前期与主管部门进行协调补偿。工程区栽种树种采用乡土物种并做好林地配置，避免外来物种入侵，工程运行期做好两岸及河道水生植物的维护，保证其成活率。	

3.3.2 工程任务

(1) 疏浚河道，对两岸堤防进行达标治理，确保平凉城区的防洪安全。

对本段河道进行防洪治理，拆除或改造碍洪建筑物，梳理高杆芦苇，疏通泄洪通道，恢复河道自然比降，保证行洪通畅；对两岸堤防加高加固，确保防洪安全。

(2) 修复和改善平凉市城区段泾河水生态环境，净化、绿化、美化、亮化城市区域环境，为城市社会经济的发展提供基础性支持。

在保证城市防洪安全的前提下，对泾河河道、两岸堤防及滨河绿化带进行生态修复及提升综合治理，通过河道疏浚、蓄滞利用地表水资源、滩面整修及生态修复、人工湿

地建设等柔性治水措施,选择局部区域营造生态水面,建设生态友好型水工程,改善中心城区段河道水生态环境,维系泾河水体,修复河流水生态环境,改善城市小气候,提高城市人居环境质量,增加市民与水的亲和性,使人和自然的关系更加和谐,同时为市民营造一个修心养性的最佳人居环境,为城市社会经济的发展提供基础性支持。

3.4 工程总体布置与主要建构物

3.4.1 工程总体布置

3.4.1.1 防洪及水生态综合治理一期工程

本工程是对泾河平凉段河道进行防洪及水生态综合治理,属于涉及城市河道水利、防洪、泥沙、水生态等的综合性项目,一期工程泾河干流综合治理长度为 9.25km, 泾河支流治理长度为 0.89km。在进行防洪及水生态综合治理中,首先清除影响河道防洪安全的高杆芦苇及小灌木,拆除、改建河道内碍洪建筑物,疏浚主河槽,恢复河道自然比降,疏通泄洪通道,保证行洪通畅,确保防洪安全。

工程区范围内,泾河干流重点防护段基本已形成连续完整的防洪体系,已成两岸堤防设计防洪标准为 50 年一遇,支流泾河两岸已成堤防设计防洪标准为 20 年一遇。

(1) 上段:平凉博物馆~泾河口段

上段平凉博物馆~泾河口段长约 1.8km(河 6+000~河 7+800),河道宽约 70~150m,多数河宽不小于规划堤距 80m。本段河道分布有 1 条支流,已建 1 座溢流堰,河道沿线有平凉博物馆、龙隐寺等重要节点。

经计算复核,本段现状已成堤防局部不满足设防标准,河道内 1 座溢流堰为碍洪建筑物,为保证防洪安全,首先对河道局部进行疏浚,拆除碍洪建筑物,再对局部堤防进行防洪达标治理,确保防洪安全,并结合现状进行生态提升。

结合现状踏勘及资料调查,本段河道来水泥沙含量小,水质较好。一级水源地以外河段可设置拦河坝及低堰,全河道蓄水,可形成深浅不一的梯级水面,也可作为下游蓄水区水源工程,满足下游工程区用水需求。

在平凉博物馆~泾河口段长约 1.8km,新建拦河坝 2 座,新建跌水堰 2 座,拆除现状溢流堰 1 座。

根据河道地理位置、交通桥梁位置、溢流堰及跌水堰位置、周边建筑物、人群分布特点,选择平凉博物馆、龙隐公园等两个重点区域规划建设蓄水工程。共布设 2 段水生态蓄水区,形成蓄水区 0.97km。

结合河道比降，在平凉博物馆新建拦河坝 1 座，新建低堰跌水堰 1 座，形成蓄水区长 0.45km；在龙隐公园新建拦河坝 1 座，新建跌水堰 1 座，拆除现状溢流堰 1 座，形成蓄水区长 0.52km。

新建拦河坝坝高 3m 或 3.5m，坝长 91m~137m，跌水堰堰高 0.5m，堰长 80m~93m。拦河坝坝底板高程及堰底高程以不碍洪为原则，均采用平均河底高程。蓄水后，在河道内将形成 1.8km 断续分布，深浅不一的蓄水效果，浅水深水相间，与滨河生态绿化相融合。

由于本段河道较窄，支流分部较少，上游崆峒水库拦截了大量泥沙，河道泥沙含量较小，水质较好，设计采用全断面蓄水方案。为便于运行管理，减少泥沙淤积，确保防洪安全，汛期塌坝运行，根据泥沙多少择机蓄水，非汛期泥沙含量较少时立坝蓄水，为充分利用河道地表水资源，本段蓄水区兼做下游蓄水区补水水源，为节约水资源，通过引水管道向下游蓄水区补水。

(2) 中段：颌河口~纸坊沟段

中段颌河口~纸坊沟段河道长 7.45km(河 7+800~河 15+250)，河道宽约 130m~190m，河道宽浅，河床地形基本平坦，局部有滩地分布。

本段区域分布有 6 条支流，已建有交通桥 5 座、溢流堰 4 座、橡胶坝 3 座(未运行)。河道沿线楼房林立，居住人口密集。河道内溢流堰淤堵河床，高杆芦苇丛生密集，影响防洪安全。

经计算复核，本段现状已成堤防局部不满足设防标准，河道内溢流堰及橡胶坝均为碍洪建筑物，为保证防洪安全，首先拆除或改建碍洪建筑物，梳理高杆芦苇，疏浚主河槽，保证行洪通畅，再对局部堤防进行防洪达标治理，确保防洪安全。在保证防洪安全的基础上，对河道及两岸滨河绿化带进行生态修复提升。

在颌河口至纸坊沟段 7.45km 河道范围内，新建拦河坝 4 座，新建跌水堰 3 座，新建拦砂坝 1 座，新建闸 1 座，拆除改建现状溢流堰 4 座，拆除改建现状橡胶坝 3 座。

根据河道地理位置、交通桥梁位置、溢流堰及跌水堰位置、周边建筑物、人群分布特点，选择中心广场、虎山公园、火车站等重点区域分区规划建设蓄水工程。共布设 3 段水生态蓄水区，形成蓄水区 2.22km。

新建拦河坝坝高 2.5m~3m，坝长 89m~107m，跌水堰堰高 0.5m~1m，堰长 105m~138m。拦河坝坝底板高程及堰底高程以不碍洪为原则，均采用平均河底高程。蓄水后，在河道内将形成 7.45km 断续分布，深浅不一的蓄水效果，浅水深水相间，与滨河生态

绿化相融合。

本段河道因为有多条支流汇入，汛期泥沙含量较大，在局部河段营造蓄水水面时，必须妥善解决泥沙排泄问题，本段河道宽约 130m~190m，有条件采用“清洪分治”。

为充分发挥蓄水工程的生态效益，妥善解决泥沙和蓄水的矛盾，在中小洪水标准下，总体采用清洪分治方案。考虑到右岸靠近主城区，居住人口较多，为便于人水和谐，以提升右岸水生态为主，将蓄水区设在右岸，左岸人口较少，洪水槽设在左岸，为平时中小洪水及泥沙的通道。

本段河道宽约 130m~190m，河道两岸现状堤防为混凝土挡墙，规划洪水槽宽 50m 左右，右侧水生态区与左侧洪水槽之间采用中隔墙相隔，洪水槽总长 3.49km。由于洪水槽流速较大，为保证防洪安全，并兼顾河道生态性，中隔墙采用框箱结构，墙内可填土，墙顶可绿化，形成自然生态的洪水槽。由于两岸支流较多，支流洪水泥沙含量较大，结合支流流域面积及洪水大小，规划采用“清洪分治+分段蓄水方案”进行综合治理：本方案为减少泥沙淤积，保证蓄水区水质，不考虑全段蓄水。

（3）支流颍河

颍河支流纵向治理范围为颍河汇入口至上游人行桥，治理长度 0.89km。横向左岸为堤防顶内边线，右岸为堤顶路外边线以内区域。支流颍河两岸已成堤防设计防洪标准为 20 年一遇。

经计算复核，本段现状已成堤防局部不满足设防标准，为保证防洪安全，设计对局部堤防进行加高、加固处理，确保防洪安全。

（4）引水管线

为充分利用河道地表水资源，上蓄水区兼做下游蓄水区补水水源，通过引水管道向下游蓄水区补水，为了将上段蓄水区的清水引入下段蓄水区，本次设计引水管道，从新建 6# 坝前约 25m 处引至新建 5# 跌水堰前约 10m 处，引水距离 4km，管道采用 DN500PE100 级聚乙烯管。

3.4.1.2 基础设施配套一期工程

（1）泾河大道工业园区段（马坊西路-东一路）道路工程

西起马坊西路（X=3933840.083、Y=549735.531、H=1305.650），沿路线位向东 201.655m，途经西二路交叉口。沿路线位向东 402.024m，在 K0+603.679 处途经西一路交叉口。继续向东 151.866m，在 K0+755.545 处途经左匝道交叉口。向东 523.91m，在 K0+1279.455 处途经右匝道交叉口。继续向东 135.144m，在 K0+1414.599 处途经马坊东

路交叉口。向东 187.48m 至终点东一路 (X=3932964.205、Y=551076.983、H=1293.50) 交叉口。设计全长 1602.079m。

(2) 泾河大道(青年路-来远路)生态绿化工程

西起青年路,东至来远路。泾河大道北侧:长 930m,宽 6m;泾河大道南侧:崇文书院段城市绿带长 392m,宽 25m;一中北侧城市绿带长 460m,宽 25-58m;道路人行道长 930m,南北各 3m。总用地面积 33918m²,景观绿化面积 21168m²,铺装面积 12750m²。建设内容主要包括景观绿化、广场及园路、道路人行道、景观照明、绿化给水及其它配套设施等工程。

(3) 五里墩路(泾河大道-建丰路)两侧生态绿化工程

北起泾河大道,南至建丰路。五里墩路两侧绿化,总占地面积 12756m²(19.1 亩)。西侧绿化带宽 3m,长 422m,绿化带面积 1301m²;东侧绿化带宽 24m,长 487m,绿化带面积 11455m²,景观绿化面积 8319.5m²,铺装面积 4436.5m²。建设内容主要包括景观绿化、广场及园路、景观照明、绿化给水、河堤栏杆及其它配套设施等工程。

3.4.2 单项布置及主要建筑物

本工程建筑物主要有两岸堤防工程、气盾坝、中隔墙、护滩工程、跌水堰、堆砂坝及闸及引水管道工程等。

3.4.2.1 堤防工程

工程区范围内,泾河干流重点防护段基本已形成连续完整的防洪体系,已成两岸堤防设计防洪标准为 50 年一遇,支流颛河两岸也有已成堤防,设计防洪标准为 20 年一遇。首先对左右岸堤防进行堤顶高程及堤防稳定复核分析,对于不满足设防标准段进行防洪达标治理,结合工程蓄水、亲水、防渗等要求,对堤身结构型式进行适应性生态改建等,提升景观效果。

1 堤顶高程复核

本次可研对工程建成后泾河干流河道 50 年一遇及支流颛河 20 年一遇水面线进行了计算,根据水面线计算成果,对已成堤顶高程进行了复核,复核结果如下:

a)上段:平凉博物馆~颛河口段

根据计算,本次堤防超高取 1.3m,治理段左右岸现状堤防需加高 0.2~0.5m。根据工程实际情况,本次设计对两岸堤防修建生态护坡砌护,堤防型式为在现状堤防砼挡墙新修亲水步道,缓坡向下连接基础,基础型式采用 M10 浆砌石基础。右岸堤防加高共计 1125m。

b)中段：颍河口～纸坊沟段

根据计算，本次堤防超高取 1.3m，治理段左右岸现状堤防需加高 0.2~1.3m。根据工程实际情况，本次设计对非蓄水区两岸堤防修建生态护坡砌护，基础型式采用格宾护基浅基础以满足防冲要求；蓄水区堤防型式，在现状堤防砼挡墙新修亲水步道，缓坡向下连接基础，基础型式采用 C25 块石砼。左岸堤防加高共计 1894.62 米，右岸堤防加高共计 3242.11 米。

c)支流颍河

根据计算，本次堤防左岸超高取 1.2m，右岸超高取 1.4m，治理段左右岸现状堤防需加高 0.2~1.7m。根据工程实际情况，本次设计对左岸堤防在现状基础上，进行种植灌木，绿化提升；右岸堤防在现状基础上，进行生态改建，对坡面进行生态砌护，以满足防冲要求。

(2) 冲刷计算及基础埋深

根据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013) 规定，基础埋置深度应满足抗冲刷和冻结深度等要求。根据冲刷计算结果，结合河道断面演变情况分析、地质测绘和野外调查洪水冲刷深度等，确定左右岸基础埋置深泓以下或设计河底以下 2.0m。根据治理段地质勘察报告，左岸部分堤防堤脚未能达到冲刷深度，本次设计对堤脚进行水平防护，材料采用 5m×1m 格宾笼石，以满足防冲要求。

堤防工程主要工程量见表 3.4-1、表 3.4-2、表 3.4-3。

表 3.4-1 干流左岸堤防主要工程量表

序号	名称	单位	数量	备注
(一) 平凉博物馆至颍河口				
1	砂砾石开挖	万 m ³	7.34	
2	砂砾石回填	万 m ³	4.18	
3	砂砾石夯填	万 m ³	5.12	
4	砂砾石垫层	万 m ³	0.55	厚 200mm
5	M10 浆砌石	m ³	2471	厚 300mm
6	格宾护垫	万 m ³	0.71	厚 300mm
7	C25 砼道牙石	m ³	272	
8	埋石混凝土基础	m ³	1902	
9	土工布	万 m ²	1.79	200g/m ²
10	复合土工膜	万 m ²	1.60	PE 膜: 0.5mm, 布 2*200g/m ²

11	彩色透水砖	m ²	2177	
12	c15 砼垫层	m ³	218	厚 100mm
13	聚乙烯泡沫板	m ²	191	
(二) 颌河口至纸坊沟				
1	清基	万 m ³	1.32	不小于 300mm
2	砂砾石开挖	万 m ³	6.83	
3	砂砾石回填	万 m ³	1.03	
4	砂砾石夯填	万 m ³	2.52	
5	格宾笼石护垫	万 m ³	1.12	300mm
6	格宾笼石防冲基础	万 m ³	4.51	1000mm
7	砂砾料垫层	m ³	7486	200mm
8	土工布	万m ²	3.99	膜: 0.5mm, 布 2*200g/m ²
9	防浪墙	m ³	284	

表 3.4-2 干流右岸堤防主要工程量表

序号	名称	单位	数量	备注
(一) 平凉博物馆至颌河口				
1	砂砾石开挖	万 m ³	5.60	
2	砂砾石回填	万 m ³	2.91	
3	砂砾石夯填	万 m ³	5.10	
4	砂砾石垫层	万 m ³	0.46	厚 200mm
5	M10 浆砌石	万 m ³	0.21	厚 300mm
6	格宾护垫	万 m ³	0.66	厚 300mm
7	C25 砼道牙石	m ³	867	
8	M10 浆砌石基础	m ³	2003	
9	土工布	万m ²	1.24	200g/m ²
10	复合土工膜	万m ²	1.29	膜: 0.5mm, 布 2*200g/m ²
11	彩色透水砖	m ²	2177	
12	c15 砼垫层	m ³	218	厚 100mm
13	c25 素砼路面	m ³	2379	厚 200mm
14	聚乙烯泡沫板	m ²	829	
(二) 颌河口至纸坊沟				
1	清基	万 m ³	3.07	不小于 300mm
2	砂砾石开挖	万 m ³	15.02	
3	砂砾石回填	万 m ³	11.85	
4	砂砾石夯填	m ³	7061	

序号	名称	单位	数量	备注
5	防渗墙槽挖	万m ²	1.82	400mm
6	C20 砼防渗墙	万m ²	0.91	400mm
7	格宾垫护坡	m ³	7867	
8	砂砾料垫层	m ³	5245	厚 200mm
9	土工布	万m ²	2.98	200g/m ²
10	格宾笼石护基	万 m ³	1.17	1000mm 厚
11	C25 素砼护坡	万 m ³	0.51	300mm
12	c15 砂浆垫层	m ³	2681	100mm
13	C25 块石砼护基	m ³	3670	1000mm×1000mm
14	C25 砼道牙石	m ³	275	150mm×500mm
15	聚乙烯泡沫板	m ²	874	
16	651 止水带	m ²	1999	宽 300mm
17	c25 防浪墙	m ³	584	厚 300mm

表 3.4-3 泾河两岸堤防主要工程量表

序号	项目	单位	数量	备注
1	清基	m ³	4143	不小于 300mm
2	土方开挖	m ³	21386	
3	土方夯填	m ³	9492	
4	土方回填	m ³	14675	
5	M10 浆砌石	m ³	1320	
6	格宾笼石	m ³	2869	
7	种植土	m ³	2869	
8	植草	m ²	20083	
9	预制 C25 路缘石	m ³	260	
10	C25 砼道路	m ³	2185	厚 200
11	C15 砼垫层	m ³	1092	厚 100
12	清运芦苇、灌木	m ³	9555	

3.4.2.2 中隔墙工程

(1) 中隔墙布置

本阶段规划洪水槽宽 50m，右侧水生态区与左侧洪水槽之间采用中隔墙相隔。洪水槽长 3.49km。由于洪水槽流速较大，为保证防洪安全，并兼顾河道生态性，中隔墙采用框箱结构，墙内可填土，墙顶可绿化，形成自然生态的洪水槽。中隔墙与气盾坝连接段兼作气盾坝的边墩。

(2) 设计断面

鉴于中隔墙的运行特点，对中隔墙的设计要求考虑挡水、漫顶、过洪、冲淤、穿桥

等诸多因素，本阶段设计采用 C25 钢筋混凝土和 C20 块石混凝土组合的箱形断面型式，两侧 C25 钢筋砼边墙厚度 0.3~1.1m，高 3.6m。箱涵上部宽 3m，内填砂砾石，表层填 0.5m 厚耕作土植草。中隔墙基础采用 C20 块石混凝土，基础宽 4m，厚 2.0m，基底高程低于深泓不小于 3.5m，下设防渗墙，防渗墙深入泥岩以下 1m，厚 0.4m。中隔墙顺水流方向每 10m 设一道伸缩缝，缝宽 2cm，缝内填充聚乙烯闭孔泡沫板，蓄水槽侧布设 651 型橡胶止水带。

(3) 中隔墙防冲设计

根据现状河床冲刷深计算成果，局部冲刷计算深度为 1.7m。参考已建左右岸的堤防基础埋深，并依据《堤防工程设计规范》，根据项目区治理河段河道的特点，一方面河道修建气盾坝钢筋砼坝底板具有固床作用，使得蓄水区河道冲刷将有所减小；另一方面工程将低于 5 年一遇的洪水由原来 170m 河道泄洪，约束在 50m 宽的洪水槽内下泄，流速有所加大，中隔墙基础面临低于 5 年一遇小洪水的长期淘刷，局部冲刷将有所加大。

根据浑水河槽 5 年一遇洪水冲刷深度计算结果，确定中隔墙的基础埋置深度。充分考虑 5 年一遇中小洪水的淘刷作用，设计墙基深入深泓线以下 3.0m 左右，在浑水槽侧中隔墙边布置 5m 宽，厚 1m 的格宾笼石防冲。

3.4.2.3 护滩工程

(1) 线路布置

在工程区左右岸堤脚附近的较高滩地设计为生态修复区，生态公园与河道子堤相隔，子堤既是生态修复区的护岸，同时兼起亲水平台作用，设计结合左右岸河床滩地高程情况，在河道左右岸布置护滩工程，线路基本顺河势布置，距左右岸堤防距离 25~70m，左右岸共计 7.18km。

(2) 堤顶高程确定

子堤主要为护岸作用，兼做亲水平台，为此，设计采用临水侧布设亲水平台的梯形复式断面，子堤堤顶高程与生态公园设计滩面高程一致，按 5 年一遇水位不加超高确定。

(3) 子堤横断面设计

根据现状滨河公园滩地高程情况以及景观蓄水区水位情况，子堤主要断面型式为复式断面，马道宽 0.5m，临水侧下部边坡 1:2，采用 C25 砼砌护；上部边坡 1:3，采用格宾护垫砌护；临水侧护坡基础埋深为河床疏浚高程和深泓高程相比较，取高程低的数据向下 2.0m，护垫上植草护坡；护滩顶纳入景观设计统一考虑，拟采用 C10 细石砼加彩色广场砖或彩色水泥铺砌。

3.4.2.4 气盾坝工程

(1) 气盾坝工程布置

根据气盾坝布置原则，本次工程共布置 6 座气盾坝，气盾坝为单跨布置，具体桩号见气盾坝参数表。气盾坝沿河道方向主要由以下几部分组成：上游钢筋混凝土铺盖、气盾坝底板、消力池段、下游钢筋混凝土及块石砼海漫段、格宾笼石海漫防冲段等，具体位置见工程总平面布置图。

(2) 坝底板高程及坝高确定

气盾坝采用钢筋混凝土底板，应避免底板高程过高，影响河道过洪能力。因此，根据《橡胶坝技术规范》的要求，气盾坝底板高程应以河道平均高程为基准进行布置。本工程橡胶坝底板高程按不高于河床的平均高程进行控制。

气盾坝坝高确定时需要综合考虑到河道比降、两岸堤防高度、两岸堤防外侧地面高程、蓄水位与该河段设防标准下洪水位的的关系以及气盾坝的合理坝高等。为了运行安全，减小对堤防、周边环境以及对两岸的浸没影响，蓄水位宜尽量低于两岸堤防外侧地面高程；同时，从景观角度和节约投资角度考虑，坝高还宜高一些，蓄水位亦宜高一些，使一座气盾坝形成的蓄水面回水长度尽量长，以增加蓄水面积。上述因素相互影响，相互制约，需要综合分析后，本阶段初步确定气盾坝坝高为 2.5~3.5m。具体见气盾坝参数表。

(3) 气盾坝土建设计

气盾坝沿河道方向从上游到下游依次由以下几部分组成：上游钢筋混凝土铺盖段、气盾坝底板段、消力池段、下游钢筋混凝土、块石砼海漫段以及格宾笼石防冲段等。以 10#气盾坝为例说明。

1) 上游铺盖段

考虑气盾坝底板的渗透稳定要求及防冲刷安全，参照类似工程，并借鉴《水闸设计规范》(SL265-2014)相关规定，10#气盾坝段前布设长 10m、厚 0.5m 的 C25 钢筋混凝土铺盖，铺盖前端设 C20 砼防渗墙，墙入泥岩以下 1m。

2) 气盾坝基础底板段

根据河道情况，基础底板设计成平底板，底板顶高程基本为坝址处河道平均高程。顺水流方向宽度根据气盾坝坝宽度和上下游施工检修要求确定。厚度根据气盾坝结构及稳定要求确定。经计算，坝高 3.5m 时，顺水流方向底板坍塌宽度为 7.46m，考虑上下游检修交通通道各取 1.0m，设计底板长度为 10.0m，钢筋混凝土底板厚 2.0m，坝底

板下设 10cm 厚混凝土垫层，上下游各设深 0.5m 的齿墙。

3) 防渗止水设计

考虑气盾坝防渗、防冲、稳定等要求，同时结合蓄水区整体防渗要求，结构布置上采取了以下防渗止水措施：

a) 气盾坝底板上游设钢筋混凝土铺盖，铺盖顺水流方向长 10.0m、厚 50cm。铺盖前端设 C20 砼防渗墙，深入泥岩以下 1m，坝下游消力池设置排水孔。

b) 止水防渗：在混凝土铺盖、气盾坝底板等结构缝位置设橡胶止水带，与边墩止水相连。

4) 消能防冲设计

a) 消能设计

气盾坝单宽流量小且均匀，水流紧贴坝面，因此，水流出坝能量小，消力池的长度、深度以及下游防护段长度可大大缩短。经消能防冲计算，设计消力池深度取 0.8m，池前由 1: 4 的斜坡与气盾坝底板连接，消力池总长为 10.0m，底板厚度为 0.5m，采用 C25 钢筋砼结构。消力池尾部池内设排水孔，孔间距 1.5m。消力池后接 C25 块石海漫，长为 20m，厚 0.5m。

b) 防冲设计

气盾坝铺盖上游及海漫下游需要布置防冲设施。根据结构防冲要求及防渗要求，在坝铺盖上游齿墙下设 C20 砼防渗墙，深入泥岩以下 1m，消力池下游设海漫段，总长度为 20m，海漫厚度为 0.5m。砼海漫段后设置格宾笼石海漫段，长度均为 10.0m。海漫下游设置块石砼护坡，坡比 1: 2，砼厚 0.5m，基础位于疏浚河床面以下 5.0m，回填土表面铺设格宾笼石防冲，厚度为 1.0m，宽度为 8.0m。

3.4.2.5 跌水堰工程

根据总体布置，在工程区范围内共布置跌水堰 9 座，其中新建跌水堰 8 座，改建跌水堰 1 座，具体见跌水堰参数表，为确保泄洪安全，跌水堰底高程均采用堰址处的河床平均高程。跌水堰采用 C25 块石砼，宽顶堰型，堰基设防冲齿墙，深 2.0m~2.5m。堰基础现状河床 1m 内进行回填碾压，夯填压实度不小于 0.91。设计沿坝长方向每 10m 设一道伸缩缝，缝宽 20mm，内填聚乙烯泡沫板，迎水面设置膨胀橡胶止水条。

3.4.2.6 堆砂坝及闸

为保证蓄水区能够引蓄清水并减少泥沙进入，一方面要求引水时间选择在泥沙含量小时进行，另一方面从工程措施上进行处理。为便于控制随引水进入蓄水区的泥沙，并

使泥沙淤积后可集中处理，在距一级蓄水区首端设置堆砂坝，堆砂坝与中隔墙成 45 度夹角；在中隔墙上布设一座闸，桩号为 QA0+449.83，以达到对入库泥沙集中处理的目的。

3.4.2.7 引水管道

为充分利用河道地表水资源，上蓄水区兼做下游蓄水区补水水源，通过引水管道向下游蓄水区补水，为了将上段蓄水区的清水引入下段蓄水区，本次设计引水管道，从新建 6#坝前约 25m 处引至新建 5#跌水堰前约 10m 处，引水距离 4km，管道采用 DN500PE100 级聚乙烯管。

3.4.2.8 道路工程

(1) 道路工程概况

本项目设计等级为城市次干路，道路全长 1602.079m，道路红线宽度 50.0m：3m（人行道）+3m（绿化带）+5m（非机动车道）+3m（绿化带）+22m（机动车道）+3m（绿化带）+5m（非机动车道）+3m（绿化带）+3m（人行道）=50m（总宽）。路基标准横断面见图 1-3。

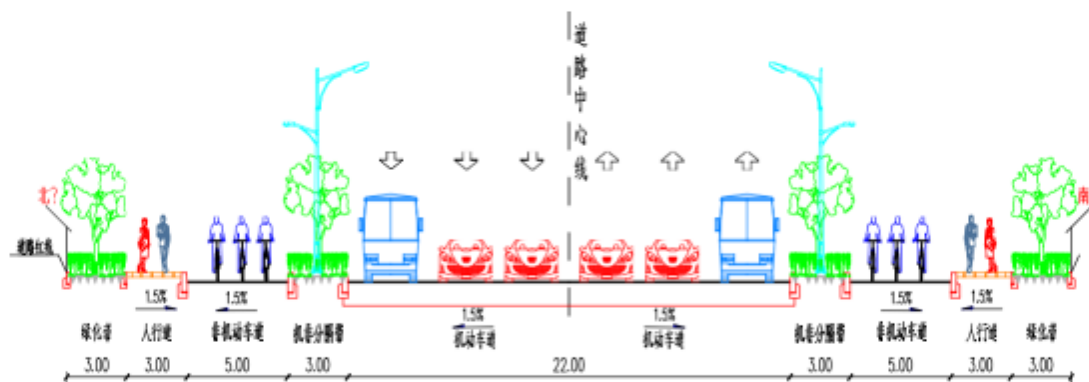


图 3.4-1 路基断面示意图

(2) 路面结构

车行道：

细粒式沥青砼（AC-13C） 5cm

改性乳化沥青粘层沥青(0.4L/m²)

中粒式沥青砼（AC-20C） 8cm

乳化沥青封层 ES-3 1cm

乳化沥青透层油(1L/m ²)	
5%水泥稳定碎石	20cm
4%水泥稳定碎石	20cm
天然砂砾垫层	20cm
总厚度：74cm	
非机动车道：	
细粒式沥青砼（AC-13C）	4cm
改性乳化沥青粘层油(0.4L/m ²)	
中粒式沥青砼（AC-20C）	6cm
乳化沥青封层 ES-3	1cm
乳化沥青透层油(1L/m ²)	
5%水泥稳定碎石	20cm
4%水泥稳定碎石	20cm
天然砂砾垫层	20cm
总厚度：71cm	

（3）无障碍设计

本工程在道路人行道上铺设行进盲道，引导视力残疾者利用脚底的触感行走。行进盲道在道路上连续铺设，无障碍物铺设位置一般距绿化带或行道树树穴 0.25~0.5m，行进盲道宽度 0.5m。行进盲道转折处设提示盲道。对于障碍物，或可能引起视残者危险的物体，采用提示盲道圈围，以提醒视残者绕行。同时，路段人行道禁止有突然的落差或横坎，也可用斜坡过渡，以方便肢残者利用轮椅行进。

沿线单位出入口车辆进出少，出入口宽度小的，设置压低侧石的三面坡形式出入口，人行道上行进方向坡度为 1:12，行进盲道连续通过。沿线单位出入口车辆进出多，出入口宽度大的，设置交叉口缘石式的出入口，人行道在缘石处设置单面坡缘石坡道，坡度 1:20，并在坡道上口设置提示盲道。

（4）车流量预测

根据项目所在地城市的发展计划及交通需求，项目道路预测年的车流量见表 3.4-4，车型比例见表 3.4-5，小时最大车流量见表 3.4-6。

表 3.4-4 道路车流量预测

道路名称	特征年	高峰小时车流量（pcu/h）
------	-----	----------------

泾河大道工业园区段	2021	826
	2025	1026
	2035	1532

表 3.4-5 车型比 (%)

大	中	小
28.48	30.26	41.26

注：昼间占全天车流量数 80%。

表 3.4-6 道路预测年小时平均车流量单位：pcu/h

道路名称	车型	特征年	2021		2025		2035	
泾河大道工业园区段	小	昼间	273	339	411	506	339	411
		夜间	68	85	103	126	85	103
	中	昼间	200	248	301	371	248	301
		夜间	50	62	75	93	62	75
	大	昼间	188	234	284	349	234	284
		夜间	47	58	71	87	58	71

3.4.2.9 生态绿化工程

(1) 景观绿化设计

本次设计采用适合平凉气候、土壤、环境，造型好、色彩好、成活率高，耐修剪、耐寒、耐旱的本地植物，沿人行道及园路布置行道树、树阵广场布置大乔木，剩余绿地片植花灌木及其它苗木，最终营造疏密有致、高低错落、三季开花、四季有绿的植物种植效果。

常绿树种:雪松、桧柏、油松、龙柏、造型油松;高度为 3-5 米。树形美观、遮荫效果好的落叶乔木:国槐、五角枫、七叶树、白蜡、栾树、金枝国槐、火炬树、香花槐;定干高度 3 米以上。色彩丰富、季节分明的开花乔木:樱花、丝棉木、紫花泡桐、美人梅、垂丝海棠、西府海棠、红叶李、玉兰、红碧桃;胸径 6-8 公分。花灌木:榆叶梅、猬实、木槿、连翘、丁香、珍珠梅、黄刺玫、棣棠、贴梗海棠、牡丹、月季(四季玫瑰)、大叶黄杨球、金叶女贞球;冠幅 1.0-1.2 米。灌木(绿篱):北海道东青、紫叶矮樱、金叶榆、小杨黄杨;多年生草本花卉及地被:雏菊、八宝景天、芝樱、鸢尾、草坪草。

(2) 铺装设计

1) 游园步道及人行道:采用透水砖铺设,规格为:300mm*300mm*60mm、300mm*150mm*60mm、400mm*400mm*60mm。透水砖色彩丰富,透水性好,绿色环

保。

2) 广场:铺设花岗岩,规格为:600mm*300mm*35mm、600mm*600mm*35mm、500mm*500mm*35mm、1200mm*500mm*35mm、1400mm*450mm*35mm。花岗岩的特点是质地坚硬耐磨损,化学性质稳定,不易风化,外观色泽可保持百年以上,能耐酸、碱及腐蚀气体的侵蚀,吸水性极小,花岗石颜色多样,花色一般较均匀,可拼性强,因此,大面积铺地不会影响整体性。铺设陶土砖,规格为:300mm*300mm、500mm*500mm、600mm*300mm、600mm*600mm。陶土砖其实是粘土砖的一种,陶土砖通常采用优质粘土甚至紫砂陶土高温烧制而成,较传统红砖(粘土砖)而言,陶土砖质感更细腻、色泽更均匀,线条流畅、能耐高温高寒、耐腐蚀,返璞归真,永不褪色,不仅具有自然美,更具有浓厚的文化气息和时代感。其个性、领域性、适用性极强,可根据需要添加矿物元素生产多种色彩的砖品。是广场、庭园、街道及休闲场所等非常理想的硬质地面铺设材料。

3) 外围人行步道:采用 SPUE 新型环保塑胶材料,SPUE 是一款高强度、高弹性、超耐磨绿色环保材料。不含任何催化剂和任何重金属物质,VOC 达到零排放。具有超强的耐老化性能,且绝无粉化和开裂现象出现,可承受自然暴晒 50 年以上,显著延长了传统塑胶面层 10 年的使用寿命,节省了维护成本。慢跑道及运动步道使用 SPUE 环保塑胶铺地,不用担心空气中会含有对人体有害的物质,因为高耐磨的品质能够阻止空气中小于 PM2.5 的微尘物质的产生,从而达到运动员的运动在清静健康的空气中进行。SPUE 环保材料还可以调节运动场地的温度,在夏季,传统跑道或球场地面温度可高达 45~60℃,而 SPUE 材料中的相变材料能通过吸收太阳光和地面的热量发生相结构改变,从而达到降温效果,使地面温度降低到适宜的运动温度 30~40℃。

4) 广场外围:采用碎石渗透带,起到分隔、渗水的作用。

(3) 景观照明设计

本工程景观照明通过景观庭院灯、照树灯、轮廓灯、洗墙灯、水下射灯等各种灯具相结合的方式,将夜间的园林通过灯光布设和光影效果来打造更加适宜的观赏意境和范围。增强对物体的识别性和营造环境的氛围,提高夜间出行的安全度并营造独特的夜间园林景观,本工程区域道路主要为游园小道,根据道路宽度和功能,本设计考虑使用景观型庭院灯,庭院灯灯高约 4.0 米,灯杆间距为 15 米,景观灯沿游园路形成一道灯光长廊,不仅能较为清晰的识别园内方向和景物,并可以营造一种光影效果,为城市的夜景氛围增加一丝色彩。场地照明采用中杆灯,柱灯、庭院灯以及埋地灯合理搭配,营造独

特的场地视觉效果。水景照明采用水下射灯,将水池水通过灯光连成一片,映射出七彩斑斓的水下景观效果。绿化种植照明主要对树木照射,投光灯安装在地面。对相对独立的大树,在树下安装金属卤化物照树灯向上投射,形成一种特写的效果。雕塑小品照明以突出雕塑形态、增强立体感为主要目的,因此通过地埋灯、投光灯和泛光灯等灯具现结合的布设形式为各类景观小品照明。如立体轮廓比较分明的景观小品采用 LED 轮廓灯勾勒出景观小品的外轮廓,增加立体感,通过点光源突出景观小品的视觉效果。河堤采用洗墙灯,使水体与河岸连接成通透的光带,形成一道美丽的风景线。架空步道采用轮廓灯铺设栏杆,充分体现西城区门户节点,突出陇上丝蕴,成为西城区一道滨河立体光影丝带。

3.5 工程施工布置

3.5.1 施工条件

(1) 交通

工程区位于平凉市主城区,项目区内宝中铁路线贯穿东西,泾河北路及泾河风情大道沿泾河南北穿城而过,可以作为本工程对内、对外施工道路使用,交通条件便利。不再修建临时道路。

(2) 建筑材料

1) 砂砾料场

本着因地制宜、就近取材的原则,本工程选取河道疏浚段河床漫滩上砂砾石作为填筑料。

2) 块石料场

本次选石料场位于峡门回族乡东南部的石料场,料场距离工程区约 28km,有县道 X049 相连接,现为民用开采石料场,岩性以灰岩为主。

3) 其他

工程所需的其他建筑材料及生活物资由平凉市购买。

(3) 供水

本工程施工用水从河道抽水使用。施工期生活用水直接引自市政自来水管网。

(4) 供电

本工程各施工区段的用电负荷不大,用电设备主要为蛙式打夯机、潜水泵等小型用电设备。工程区建筑物布置较分散且呈长线分布,由于10kV输电线工程区内,因此,本

工程施工现场用电采用就近从城区10kV输电线路“T”接。

3.5.2 施工导流

本工程治理长度为9.25km，河宽约为70m~310m，河道宽浅，河床地形平坦，根据主体建筑物布置位置、坝址处地形地质条件、河道洪水特点及施工进度安排，拟采用分段、分期围堰导流方式。

根据地形条件及建筑物布置特点，本阶段采用分期导流方式。泾河支流段、工程起始点到甘沟段，一期施工在河道左岸布置纵向围堰，先围左岸堤防，进行河道疏浚及左岸堤防施工以及5#~6#坝和跌水堰及护滩部分施工；二期拆除部分一期工程，填筑二期上游横向围堰及下游横向围堰，进行右岸堤防施工以及5#~6#坝和跌水堰及护滩工程剩余部分施工。

甘沟到纸坊沟段，一期施工在河道左岸布置纵向围堰，先围左岸堤防，进行河道疏浚及左岸堤防施工以及中隔墙部分施工；二期拆除一期围堰，利用已建好的中隔墙纵向导流，填筑二期上游横向围堰及下游横向围堰，进行右岸堤防施工以及7#~10#坝和跌水堰及护滩工程剩余部分施工。

围堰采用土石围堰，经计算，围堰堰高约1.5m，顶宽均为3.0m，临水侧边坡为1:2，背水侧边坡为1:2，迎水面铺设土工膜，采用粘土编织袋防护，厚0.5m，围堰形成封闭施工区域，临水侧护坡采用复合土工膜作为防渗层，并采用编织袋（要求防紫外线）装土护坡、护脚，并预备少量编织袋备用。河道内工程施工完毕后，拆除所有围堰，确保河道内行洪畅通。

本工程河道地下水埋深大，而工程建筑物都是浅基础形式，因此，施工基坑不受地下水的影响，仅是天然降雨和施工弃水等会形成一定的积水，给基础施工带来一定的影响，因此施工时应根据实际情况在基坑内设截水沟，用潜水泵及时集中抽排。

3.5.3 主体工程施工

本工程建筑物主要有两岸堤防改建、气盾坝、中隔墙、护滩工程、跌水堰、控制室、蓄水区防渗及引水管道工程等。

(1) 土方开挖及疏浚工程

本工程各分部工程施工，均需要对河道进行清基及土方开挖，清基及土方开挖主要利用反铲挖掘机进行施工，由装载机装自卸汽车运输。对于利用部分在河道指定位置进行堆放，其余全部运往弃渣场。

工程施工前先进行清基处理，采用推土机，人工辅助进行，清除堤基表面的垃圾、杂物、废渣及腐植土，而后对堤基碾压后，方可进行堤身填筑。堤身填筑中应对筑堤料是否符合上堤要求进行严格检查。堤身填筑采用 1m^3 挖掘机配 10t 自卸汽车运土，推土机平料，振动碾碾压密实，碾压采用分层压实并达到设计规定的压实标准要求（填筑相对密度不小于 0.65），铺料厚度控制在 30~50cm 之间。机械碾压不到的地方采用人工蛙夯补强。堤身全断面填筑完工后，进行人工整坡压实及削坡处理，清淤疏浚施工过程中禁止在河道内堆放料堆，要随清随运。

（2）混凝土工程

本工程砼主要集中在气盾坝基础、中隔墙、护岸工程改造、控制室等工程。混凝土采用商品混凝土直接运输至工程区，混凝土泵车浇筑。钢筋片、笼在现场绑扎，人工立模，插入式振捣器振捣。

（3）气盾坝施工

施工前先进行清基处理，采用推土机，人工辅助进行，清除基础表面的杂物、废渣及腐植土，再进行基坑开挖，地基用振动碾压实，再进行混凝土施工，并埋设管道，以机械施工为主。气盾坝基础采用现浇砼， 3m^3 混凝土罐车运送至现场，人工安装钢筋、立模，混凝土泵送入仓，插入式振捣器配合平板式振捣器进行振捣。护岸工程改造采用现浇砼， 3m^3 混凝土罐车运送至现场，人工安装立模，混凝土泵送入仓，插入式振捣器配合平板式振捣器进行振捣。

气盾坝土建工程完成后，进行气盾坝安装。

（4）挡墙施工

气盾坝边墙施工时，先机械碾压、夯实挡土墙基础，砼浇筑前先安装模板，再浇筑挡土墙底板，采用 0.5KW 平板振捣器振捣密实，原浆人工收面待基础达到一定强度时再浇挡土墙面板，采用插入式振捣器振捣密实，现浇砼应每 10m 预留 2cm 的变形缝，砼由 3m^3 混凝土罐车运送至现场，混凝土泵送入仓。最后在底板以上夯填砂砾料。

（5）控制房砼工程施工

控制房按一般施工程序为先土建、后安装。开挖采用 1m^3 反铲挖掘机开挖，不便于机械施工的部位以人工为主进行，土方回填采用机械回填，人工铺料，配蛙式打夯机碾压密实。砼浇筑采用混凝土罐车运输，人工安装钢筋、立模，基础的砼可沿溜槽入仓；控制房上部结构的砼可由小型轮胎式吊车吊装砼罐入仓，插入式振捣器配合平板式振捣器进行振捣。

控制房土建工程完成后，进行机电设备、电气设备等安装。

(6) 中隔墙施工

施工前先进行清基处理，采用推土机，人工辅助进行，清除基础表面的杂物、废渣及腐植土，再进行基坑开挖，地基用振动碾压实，再进行混凝土施工，以机械施工为主。浇筑前先安装钢筋、立模，现浇砼应设置合理变形缝，砼由 3m³ 混凝土罐车运送至现场，混凝土泵送入仓。采用插入式振捣器振捣密实，采取合理养护措施。

(7) 气盾坝安装

气盾坝施工前先进行清基处理，采用推土机，人工辅助进行，清除坝基表面的杂物、废渣及腐植土后，对建基面原状态进行用振动分层碾压相对密度不小于 0.7。之后进行混凝土施工，并预留压板螺栓锚固槽及埋设充气管道，以机械施工为主，人工辅助。

气盾坝安装程序为：气盾坝底板清理→气盾坝气囊吊装到位→气囊与充排气管连接→挡水盾板吊装到位→安装压板固定气囊及挡水盾板→检查验收。

安装前将坝底板、锚固槽清扫干净，并且用水冲洗。首先将气盾坝气囊吊装到位，然后连接充排气管至气囊，经检查合格后，将挡水盾板吊装到位，让后将气囊和挡水盾板套入预埋在坝底板上的螺栓上，用压板固定牢，然后进行挡水盾板之间的连接，安装盾板限位带。全部安装完毕后，可组织安装人员和质检人员进行全面质量检查，然后再报请监理人检查验收。

气囊的充排气管采用 DN50PE 管，预埋在坝底板内。

(8) 宾格笼石工程

本工程气盾坝下游海漫、部分堤防坡面防护等采用格宾笼石。

格宾网护岸工艺流程：格宾网箱、网垫及石材的选购→基础和边坡土石方开挖→验槽→过渡层和土工布铺设→格宾网箱格宾网垫的组装→格宾网箱、网垫的安装和填充→表面处理。

格宾网箱、网垫及石材的选购采用自卸汽车运输到场内堆料区，打开捆扎包现场人工组装，将网箱、网垫的折叠单元放置在平整坚硬的地面上展开并连接。完成组装后格宾被一个接一个摆放在设计的位置，然后进行石料填充。石料从现场堆料区用挖掘机倒运至工作面，人工同时均匀地向同层各箱格投料，投料完成后对石料进行密实和整平，最后进行加盖并用钢丝绞合。

3.5.3 施工总平面布置

本工程根据地形、当地交通及工程施工规划，工程区全长 9 公里多，共布置 4 个施

工生活区，分别布置于 JHD25 左岸附近，新八里桥左岸附近，玄鹤桥右岸附近，广成桥左岸附近。

根据本工程施工特点，在工程区河道外的空地总共布置 4 处，分别布置于 JHD25 左岸、新八里桥左岸、玄鹤桥右岸、广成桥左岸，每处布置 1 个施工场区，分别设置钢木加工厂、空气压缩站、金属结构安装场、办公生活区、仓库等临时设施。弃渣场有三处分别设置于市区垃圾填埋场（平凉市崆峒区王家庄），距工程区 4~10km；工程区附近现有空地（平凉市崆峒区官庄村），距工程区 2~10km；工程区附近的三个低洼凹地处及右岸堤防背坡处，距工程区 1~5km。

本工程施工上劳人数为 1318 人，高峰期人数约为 1713 人，经计算，生活及办公区建筑面积为 1200m²，仓储系统建筑面积 500m²，机械停放场占地 500m²，材料堆放场、钢木加工场及金结加工场总占地 1100m²。

根据施工强度要求，结合具体地形条件，本工程各主要临建设施的建筑面积及占地面积见表 3.5-1。

表 3.5-1 施工场区建筑占地面积汇总表

序号	项 目	建筑面积 (m ²)	占地面积 (m ²)	备注
1	钢木加工场	300	1000	
2	材料堆放场	300	1000	
3	金结加工场	500	1500	
4	机械修配及停放场	500	1500	
5	综合仓库	500	1500	
6	办公生活区	1200	2600	
合计		3300	9100	

3.6 工程占地及移民安置

本工程建设征地范围内共涉及影响各类土地面积 119.95 亩。其中永久占地共计 106.3 亩，临时占地共计 13.65 亩。详见表 3.6-1

表 3.6-1 建设征地实物汇总表

序号	项目	单位	数量	占地类型		备注
				耕地	公共管理与公共服务用地	
				旱地	公园与绿地	
一、永久占地						
1	新修改建堤防（含管理	亩	25	25		

	范围)					
2	泾河引流三角地		75	75		
3	管理站房	亩	6.3		6.3	已成绿化带 中布置
永久合计		亩	106.3	100	6.3	
二、临时占地						
1	施工生产生活区	亩	13.65	13.65		
临时合计		亩	13.65	13.65		
永久临时合计		亩	119.95	113.65	6.3	

本工程不涉及到移民搬迁，不需要进行移民安置评价。

3.7 施工进度安排

本工程线较长、面广，施工场地较为开阔，施工受分期导流控制，主体工程安排在非汛期施工，施工时应结合水情及时加固围堰。施工总工期 25 个月，划分为三个阶段。

(1) 施工准备期：准备期 1 个月，即第一年 12 月。

主要工作是为主体工程施工做必要的准备，包括场内交通、通水、通电、临时房建和辅助企业建设等工作。

(2) 主体工程施工期：主体工程施工期为 23 个月，施工时段安排在第二年 1 月～第三年 11 月，在枯水期施工。

第二年 1 月～5 月主要施工工程起点至甘沟段左岸河道疏浚、提防及护滩、气盾坝、跌水堰；10 月～12 月主要施工右岸剩余部分工程。

第三年 1 月～5 月主要施工甘沟至纸坊沟段左岸河道疏浚、提防及护滩、气盾坝、跌水堰、中隔墙、冲砂闸工程；10 月～11 月主要施工右岸河道疏浚、提防及护滩、气盾坝、跌水堰、堆砂坝工程。

(3) 工程完建期：完建期为 1 个月，即第三年 12 月。主要完成附属工程施工及竣工验收等。

3.8 工程投资

本工程总投资为 99385.25 万元，其中环保投资**万元，占总投资的**%。

4 工程分析产业政策及相关规划符合性分析

4.1 产业政策及相关规划符合性分析

4.1.1 产业政策符合性分析

黄河流域平凉市泾河干流综合治理项目一期工程主要任务是疏浚河道，对两岸堤防进行达标治理，确保平凉城区的防洪安全。项目属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）“第一类鼓励类...二、水利...6、江河湖库清淤疏浚工程”。项目实施符合国家产业政策。

4.1.2 与水源保护地的符合性分析

工程区域分布养子寨水源保护区，评价区内有韩家沟水源保护区、景家庄水源保护区，工程与各水源保护区符合性分析如下：

4.1.2.1 各水源保护区概况

4.1.2.1.1 韩家沟水源保护区概况

（1）基本情况

韩家沟水源地位于平凉市崆峒区崆峒镇泾河河谷韩家沟一带，为 2016 年新建水源地，有取水井 5 眼，井径 500mm，井深 40~45m，设计供水量 1.5 万 m^3/d ，开采泾河河谷第四系孔隙潜水。目前开采量 1.5 万 m^3/d ，已建成配水厂 1 座，敷设城区输、配水管网 1.53km。主要供给城区。

（2）保护区划分

根据《甘肃省环境保护厅关于平凉市有关县区城市集中饮用水水源保护区范围调整划分的意见》（甘环发[2018]48 号）、《平凉市崆峒区集中式饮用水水源地保护区调整划分技术报告》（甘肃水文地质工程地质勘察院，2017.3），该水源地保护区划分如下：

1) 一级保护区

韩家沟水源地一级保护区共 2 处。

①Z1、Z2 号井群一级保护区范围为水源地各取水井为中心，半径 205m 圆的外切四边形区域。一级保护区面积为 0.23 km^2 ，四至边界分别为：

北部边界：崆峒大道南侧-聚仙桥；

东部边界：G22 高速路西侧 25m 处；

南部边界：总（南）干渠北侧；

西部边界：聚仙桥东 10m 处。

②Z3、Z4、S3 号井群一级保护区范围为水源地各取水井为中心，半径 205m 圆的外切四边形区域。一级保护区面积为 0.30km^2 ，四至边界分别为：

北部边界：崆峒大道南侧；

东部边界：韩家沟至崆峒大道村组道路西侧；

南部边界：总（南）干渠北侧；

西部边界：G22 高速路东侧 25m 处。

2) 二级保护区

二级保护区面积为 3.33km^2 。四至边界分别为：

北部边界：杏儿沟-望贺山-甘家坟-庙山顶；

东部边界：庙山顶-后沟沟口；

南部边界：后沟沟口-韩家沟-崆峒水库大坝；

西部边界：崆峒水库大坝。

具体拐点坐标见表 4.1-1。

表 4.1-1 韩家沟水源地拐点坐标表

保护区级别	面积(km^2)	边界	拐点坐标		
			编号	东经	北纬
一级保护区	0.23	崆峒大道南侧-聚仙桥	H1-1	$106^{\circ}33'01.595''$	$35^{\circ}32'55.290''$
			H1-2	$106^{\circ}33'05.726''$	$35^{\circ}32'59.335''$
			H1-3	$106^{\circ}33'11.595''$	$35^{\circ}32'58.697''$
			H1-4	$106^{\circ}33'18.253''$	$35^{\circ}32'59.582''$
		东部边界：G22 高速路西侧 25m 处	H1-4	$106^{\circ}33'18.253''$	$35^{\circ}32'59.582''$
			H1-5	$106^{\circ}33'29.264''$	$35^{\circ}32'45.286''$
		南部边界：总（南）干渠北侧	H1-5	$106^{\circ}33'29.264''$	$35^{\circ}32'45.286''$
			H1-6	$106^{\circ}33'15.635''$	$35^{\circ}32'45.396''$
	0.30	西部边界：聚仙桥东 10m 处	H1-7	$106^{\circ}33'08.495''$	$35^{\circ}32'43.052''$
			H1-1	$106^{\circ}33'01.595''$	$35^{\circ}32'55.290''$
		北部边界：崆峒大道南侧	H1-8	$106^{\circ}33'20.964''$	$35^{\circ}33'00.074''$
			H1-9	$106^{\circ}33'48.365''$	$35^{\circ}33'03.602''$
		东部边界：韩家沟至崆峒大道村组道路西侧	H1-9	$106^{\circ}33'48.365''$	$35^{\circ}33'03.602''$
			H1-10	$106^{\circ}33'48.365''$	$35^{\circ}32'49.413''$
		南部边界：总（南）干渠北侧	H1-10	$106^{\circ}33'48.365''$	$35^{\circ}32'49.413''$
			H1-11	$106^{\circ}33'42.802''$	$35^{\circ}32'45.635''$
			H1-12	$106^{\circ}33'36.582''$	$35^{\circ}32'45.026''$
			H1-13	$106^{\circ}33'32.005''$	$35^{\circ}32'45.302''$

二级保护区	3.33	西部边界:G22 高速路东侧 25m 处	H1-13	106°33'32.005"	35°32'45.302"
			H1-14	106°33'26.965"	35°32'51.604"
			H1-8	106°33'20.964"	35°33'00.074"
		北部边界:杏儿沟-望贺山-甘家坟-庙山顶	H2-1	106°32'13.164"	35°33'03.966"
			H2-2	106°32'36.643"	35°33'03.501"
			H2-3	106°33'44.378"	35°33'33.758"
		东部边界:庙山顶-后沟沟口	H2-3	106°33'44.378"	35°33'33.758"
			H2-4	106°33'52.729"	35°33'19.388"
			H2-5	106°33'59.847"	35°32'51.614"
		南部边界:后沟沟口-韩家沟-崆峒水库大坝	H2-5	106°33'59.847"	35°32'51.614"
			H2-6	106°33'36.264"	35°32'23.351"
			H2-7	106°32'55.375"	35°32'16.872"
			H2-8	106°32'36.768"	35°32'18.970"
			H2-9	106°32'20.042"	35°32'31.109"
		西部边界:崆峒水库大坝	H2-9	106°32'20.042"	35°32'31.109"
			H2-10	106°32'19.135"	35°32'47.567"
			H2-1	106°32'13.164"	35°33'03.966"

4.1.2.1.2 养子寨水源保护区概况

(1) 基本情况

养子寨水源地位于泾河上游南岸 I 级阶地中部,开采泾河河谷第四系松散岩类孔隙潜水。该水源地始建于 1992 年,初期共有开采井 10 眼,井径 600mm,井深 60m,水井沿岸边大致呈等边三角形两排平行分布,设计开采量 2.2 万 m^3/d ,开采泾河河谷第四系松散岩类孔隙潜水。2014 年,为解决城区供水短缺问题,平凉市给排水公司在该水源地内建成 2 眼备用井。2016 年韩家沟水源地建成后,平凉市给排水公司将 11、12 号井予以关停,将 7、8 号井作为观测井,9、10 号井作为水源地备用水井,上述水井供水职能由韩家沟水源地代替。

目前养子寨水源地共运行 6 眼开采井,供水量 1.5 万 m^3/d ,在水源地下游建有 500 m^3 蓄水池 2 座,500 m^3 清水池 1 座,水厂 1 座,供水管道 5.83km。

(2) 保护区划分

根据《甘肃省环境保护厅关于平凉市有关县区城市集中饮用水水源保护区范围调整划分的意见》(甘环发[2018]48 号)、《平凉市崆峒区集中式饮用水水源地保护区调整划分技术报告》(甘肃水文地质工程地质勘察院,2017.3),该水源地保护区划分如下:

1) 一级保护区

养子寨水源地一级保护区范围为水源地各取水井为中心,半径 200m 圆的外切四边形区域,面积为 1.24 km^2 ;

北部边界：水源地 1、2、5、8、9 号取水井北侧 200m 处连线；

东部边界：水源地 1、3 号取水井东侧 200m 处连线；

南部边界：水源地 3、4、6、7、10 号南侧 200m 处连线；

西部边界：任家沟东侧。

2) 二级保护区

二级保护区面积为 3.49km²；

北部边界：泾河南岸河堤；

东部边界：青年路西侧；

南部边界：总（南）干渠北侧；

西部边界：纵三路西侧 350m 处。

具体拐点坐标见表 4.1-2。

表 4.1-2 养子寨水源地拐点坐标表

保护区级别	面积(km ²)	边界	拐点坐标		
			编号	东经	北纬
一级保护区	1.24	北部边界：水源地 1、2、5、8、9 号取水井北侧 200m 处连线	Y1-1	106°35'54.425"	35°33'17.328"
			Y1-2	106°37'00.700"	35°33'15.000"
			Y1-3	106°37'01.262"	35°33'13.185"
			Y1-4	106°37'13.104"	35°33'11.940"
		东部边界：水源地 1、3 号取水井东侧 200m 处连线	Y1-4	106°37'13.104"	35°33'11.940"
			Y1-5	106°37'10.387"	35°32'54.858"
		南部边界：水源地 3、4、6、7、10 号取水井南侧 200m 处连线	Y1-5	106°37'10.387"	35°32'54.858"
			Y1-6	106°36'39.001"	35°32'56.131"
			Y1-7	106°35'53.443"	35°32'54.582"
		西部边界：任家沟东侧	Y1-7	106°35'53.443"	35°32'54.582"
二级保护区	3.49	北部边界：泾河南岸河堤	Y1-1	106°35'54.425"	35°33'17.328"
			Y2-1	106°35'01.957"	35°33'17.140"
			Y2-2	106°35'41.412"	35°33'23.144"
			Y2-3	106°36'44.759"	35°33'24.755"
			Y2-4	106°37'16.386"	35°33'34.831"
		东部边界：青年路西侧	Y2-5	106°37'28.970"	35°33'41.232"
			Y2-5	106°37'28.970"	35°33'41.232"
			Y2-6	106°37'18.523"	35°32'43.443"
		南部边界：总（南）干渠北侧	Y2-6	106°37'18.523"	35°32'43.443"
			Y2-7	106°37'03.035"	35°32'44.929"
			Y2-8	106°36'42.088"	35°32'40.918"
			Y2-9	106°36'03.158"	35°32'37.611"
			Y2-10	106°35'49.947"	35°32'43.809"

			Y2-11	106°35'32.265"	35°32'40.726"
			Y2-12	106°35'15.761"	35°32'42.459"
			Y2-13	106°35'06.515"	35°32'46.454"
			Y2-14	106°35'00.231"	35°32'46.310"
		西部边界:纵三路西侧 350m处	Y2-14	106°35'00.231"	35°32'46.310"
			Y2-1	106°35'01.957"	35°33'17.140"

4.1.2.1.3 景家庄水源保护区概况

(1) 基本情况

景家庄水源地位于泾河河口的景家庄，处于泾河南岸Ⅰ级阶地，建成于2000年，初期共有开采井6眼，井深50m，井径600mm，沿河谷Ⅰ级阶地前缘单排布置，设计开采量1.25万m³/d，开采泾河河谷第四系孔隙潜水。2014年平凉市给排水公司在2、3号井之间新建1眼开采井，井深50m，井径600mm。

目前景家庄水源地共运行7眼开采井，目前供水量1.6万m³/d，在水源地下游建有水厂1座，500m³清水池2座、输水管4.7km，主要供给平凉市城区（泾河以北区域）。

(2) 保护区划分

根据《甘肃省环境保护厅关于平凉市有关县区城市集中饮用水水源保护区范围调整划分的意见》（甘环发[2018]48号）、《平凉市崆峒区集中式饮用水水源地保护区调整划分技术报告》（甘肃水文地质工程地质勘察院，2017.3），该水源地保护区划分如下：

1) 一级保护区

景家庄水源地一级保护区范围为水源地各取水井为中心，半径200m圆的外切四边形区域，及1号取水井上游1km的河道水域与沿岸纵深50m的陆域范围。一级保护区面积为0.66km²，四至边界分别为：

北部边界：水源地1-6号取水井北侧200m处连线—赵大桥上游800m沿泾河北岸纵深50m处；

东部边界：景家庄水厂东75m处；

南部边界：水源地1-6号取水井南侧200m处-赵大桥上游800m沿泾河南岸纵深50m处连线；

西部边界：1号取水井沿泾河上游1000m处。

2) 二级保护区

景家庄水源地二级保护区面积为1.882km²，四至边界分别为：

北部边界：312国道南侧；

东部边界：景庄大桥西侧

南部边界：南山山边线；

西部边界：王家沟。

具体拐点坐标见表 4.1-3。

表 4.1-3 景家庄水源地拐点坐标表

保护区 级别	面积 (km ²)	边界	拐点坐标		
			编号	东经	北纬
一级保 护区	0.66	北部边界：水源地 1-6 号取水井北侧 200m 处连线—赵大桥上游 800m 沿颀河北岸纵 深 50m 处	J1-2	106°36'08.288"	35°35'03.096"
			J1-3	106°36'15.096"	35°34'53.187"
			J1-4	106°36'32.006"	35°34'43.851"
			J1-5	106°36'35.760"	35°34'46.500"
			J1-6	106°37'00.850"	35°34'33.710"
			J1-7	106°37'05.550"	35°34'29.780"
			J1-8	106°37'14.728"	35°34'19.542"
		东部边界：景家庄水 厂东 75m 处	J1-8	106°37'14.728"	35°34'19.542"
			J1-9	106°37'03.427"	35°34'13.204"
		南部边界：水源地 1-6 号取水井南侧 200m 处—赵大桥上游 800m 沿颀河南岸纵深 50m 处连线	J1-9	106°37'03.427"	35°34'13.204"
			J1-10	106°36'24.225"	35°34'38.219"
			J1-11	106°36'28.324"	35°34'41.199"
			J1-12	106°36'18.405"	35°34'44.693"
		西部边界：1 号取水 井沿颀河上游 1000m 处	J1-1	106°36'03.867"	35°35'00.600"
			J1-2	106°36'08.288"	35°35'03.096"
二级保 护区	1.882	北部边界：312 国道 南侧	J2-2	106°35'23.748"	35°35'58.523"
			J2-3	106°35'45.978"	35°35'34.270"
			J2-4	106°36'29.819"	35°35'00.713"
			J2-5	106°36'39.745"	35°34'49.453"
			J2-6	106°36'55.613"	35°34'38.950"
			J2-7	106°37'08.529"	35°34'27.821"
			J2-8	106°37'16.684"	35°34'19.145"
			J2-9	106°37'20.875"	35°34'12.672"
		东部边界：景庄大桥 西侧	J2-9	106°37'20.875"	35°34'12.672"
			J2-10	106°37'7.675"	35°34'06.834"
		南部边界：南山山边 线	J2-10	106°37'7.675"	35°34'06.834"
			J2-11	106°36'58.857"	35°34'11.649"
			J2-12	106°36'37.576"	35°34'24.793"
			J2-13	106°36'06.461"	35°34'52.523"
			J2-14	106°35'39.068"	35°35'14.772"
			J2-15	106°35'31.658"	35°35'18.517"
			J2-16	106°35'13.843"	35°35'36.239"

			J2-1	106°35'02.858"	35°35'49.582"
		西部边界：王家沟	J2-1	106°35'02.858"	35°35'49.582"
			J2-2	106°35'23.748"	35°35'58.523"

4.1.2.2 水源保护地保护要求

依据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《集中式饮用水水源环境保护指南》以及《平凉市崆峒区水源地保护区污染防治管理办法》等地下水水源地保护要求执行，具体如下：

1) 饮用水地下水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

①禁止利用渗坑、渗井等排放污水和其他有害废弃物。不得使用工业废水或生活污水灌溉农田，不得使用持久性或剧毒农药和工业垃圾。

②禁止利用透水层孔隙、裂隙及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等。

③实行人工回灌地下水时不得污染当地地下水源。

④未经批准，禁止任何单位和个人在一级、二级水源保护区内打井开采地下水资源。

2) 一级保护区必须遵守下列规定：

①禁止建设与取水设施无关的建筑物；

②禁止从事农牧业活动；

③禁止倾倒、堆放工业废渣及城市垃圾、粪便和其它有害废弃物；

④禁止输送污水的渠道、管道及输油管道通过本区；

⑤禁止建设油库；

⑥禁止建立墓地。

3) 二级保护区遵守下列规定：

①禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁；

②禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁；

③禁止利用未经净化的污水灌溉农田，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉；

④化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。

4.1.2.3 与水源保护区位置关系

4.1.1.3.1 与养子寨水源地的位置关系

根据设计，本次 H7+350~H7+700 段的河道治理工程设计范围涉及养子寨水源地，涉及水源地面积 10290m²，位于水源地二级保护区范围内。

根据设计，该段河道治理工程主要为两岸的护岸工程建设及清淤，保护区内涉水区域部分工程内容为河道清淤及护岸工程建设；陆域部分工程内容主要为地面绿化。涉及水源地部分为养子寨水源地东北角，位于水源地下游边界处。

4.1.1.3.2 与韩家沟水源地的位置关系

经叠图分析，工程不在韩家沟水源地保护区范围内。根据设计，距离韩家沟水源保护区最近的工程为河道清淤，桩号 H6+000 工程起点，与韩家沟水源地二级保护区边界 3756m，位于水源地下游。

4.1.1.3.3 与景家庄水源地的位置关系

经叠图分析，工程不在景家庄水源地保护区范围内。根据设计，距离景家庄水源保护区最近的工程为泾河支流护堤工程，该工程与景家庄水源地二级保护区边界最近距离约 30m。

工程与水源地位置关系见图 4.1-1。

4.1.2.4 与水源保护区相关法律法规的符合性分析

(1) 与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》第五章饮用水源和其他特殊水体保护规定：“……在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；……禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；……禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭……”。

本项目为防洪及生态治理工程，其中部分河道疏浚及左岸护堤工程位于养子寨水源地二级保护区范围内。养子寨水源地属于地下水水源保护区，该部分工程建设不会对其产生不利影响，河堤外绿化还能起到一定的水源涵养作用，因此，项目符合《中华人民共和国水污染防治法》的规定要求。

(2) 与《中华人民共和国水法》（2016 年修订）符合性分析

根据《中华人民共和国水法》（2016 年修订）中第三十四条的规定“……禁止在饮

用水水源保护区内设置排污口……在江河、湖泊新建、改建或者扩大排污口，应当经过有管辖权的水行政主管部门或者流域管理机构同意，由环境保护行政主管部门负责对该建设项目的环境影响报告书进行审批……”。

本项目为防洪和生态治理工程，其中部分河道疏浚及左岸护堤工程位于养子寨水源地二级保护区范围内。项目实施后无污染物产生。因此项目实施符合《中华人民共和国水法》（2016年修订）的规定要求。

（3）与《饮用水水源保护区污染防治管理规定（2010年修订）》符合性分析

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定（2010年修订）》可知：“第十一条饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：一、禁止一切破坏水生态环境平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类；”“第十二条饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：……一、二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头，……”。

本项目为防洪和生态治理工程，通过加强施工管理、严格保护区内施工措施，可将施工期影响降低至最小；项目实施后无污染物产生。因此，项目实施是满足其要求的。

4.1.3 与甘肃太统-崆峒山国家级自然保护区的位置关系

4.1.3.1 甘肃太统-崆峒山国家级自然保护区概况

4.1.3.1.1 地理位置

甘肃太统—崆峒国家级自然保护区位于陇东黄土高原西部，六盘山系东侧支脉，黄河支流泾河中上游地区平凉市崆峒区境内，距城区 15km，行政区划属甘肃省平凉市崆峒区。保护区范围东起甘沟大湾梁，西至宁夏固原市的泾源县，南至包家沟梁，北至胭脂河。地理坐标界于东经 106°26′18″~106°37′24″，北纬 35°25′08″~35°34′50″之间，南北最长为 17.1km，东西最宽为 17.7km。

保护区涉及崆峒山管理局、太统林场及崆峒、麻武两个乡镇 14 个行政村，包括崆峒镇高岭、祁河、中南河、西沟、韩家沟、鸭儿沟、蒋家沟、甘沟、寨子街 9 个行政村

和麻武乡杨家山、城子、后沟、石家沟、麻武 5 个行政村。

4.1.3.1.2 保护区类型、等级、保护对象

(1) 保护区类型

根据国家环境保护局和国家技术监督局联合发布的《自然保护区类型与级别划分原则》(GB/T14529-93)，保护区应属于“自然生态系统”类别的“森林生态系统类型”的自然保护区。

(2) 保护区等级

甘肃太统—崆峒国家级自然保护区成立于 1982 年，2005 年被批准为国家级自然保护区，保护区总面积 16283hm²。

(3) 保护对象

该自然保护区保护对象包括：森林生态系统、珍稀野生动植物资源、古文化遗迹和地质遗迹。具体如下：

①森林生态系统

该保护区是我国内陆半湿润向半干旱气候过渡的典型地带，是黄土高原保存较为完整的山地森林生态系统，是陇东天然的绿色宝库。区内动植物资源丰富，成分复杂，具有十分明显的古老性、代表性、多样性和稀有性、同时具有脆弱性。堪称一座天然植物园和生物基因库。在涵养水源、保持水土、防风固沙、调节气候、维持泾河流域乃至黄河流域生态平衡，以及保障区域经济可持续发展方面具有十分重要的作用。

②珍稀野生动植物资源

区内分布维管植物群落野生种 134 科 611 属 1412 种及种下单元，（包含栽培植物 14 科 114 属 221 种及种下单元）。其中：国家Ⅰ级重点保护植物有银杏、长叶头蕊兰、凹舌兰、毛杓兰、小花火烧兰、对叶兰、小斑叶兰、二叶兜被兰、二叶舌唇兰、对耳舌唇兰、绶草、角盘兰、叉唇角盘兰和裂瓣角盘兰等 14 种（变种），隶属 2 科 11 属；国家Ⅱ级重点保护植物有中麻黄、麻黄、钻天杨、胡桃、牡丹、芍药、玫瑰色芍药、荷花芍药、草芍药、东北茶藨、玫瑰、野大豆、甘草、中国沙棘、穿龙薯蓣 15 种（及变种），隶属 9 科 10 属；国家Ⅲ级重点保护植物黄芪（黄耆）、胡桃楸、紫斑牡丹 3 种，隶属 3 科 3 属。区内分布脊椎动物 297 种（亚种），隶属 5 纲 28 目 80 科 193 属（其中鱼纲 27 种、两栖纲 29 种、爬行纲 19 种、鸟纲 185、哺乳纲 57 种），属国家Ⅰ级、Ⅱ级重点保护野生动物物种 37 种（亚种），占总种类数的 12.46%，其中：国家Ⅰ级重点保护动物有：黑鹳、金雕、大鸨普通亚种、豹、林麝、梅花鹿 6 种（亚种）；国家Ⅱ级重点保护

动物有：秦岭细鳞鲑、大鲵、西藏山溪鲵、黑鸢、雀鹰、苍鹰、大鵟、普通鵟、草原雕、秃鹫、白尾鹫、燕隼、红脚隼、游隼、红隼、鸳鸯、大天鹅、灰鹤、凤头麦鸡、长嘴剑鸻、金眶鸻、红角鸮东北亚种、雕鸮、纵纹腹小鸮、长耳鸮、勺鸡、红腹锦鸡、石貂、水獭、豹猫、豹 31 种（亚种）。属于《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》180 种，占总种类数的 60.61%；在《世界自然保护联盟》（IUCN）2013 年濒危物种红色名录中列入的物种有 28 种；华盛顿公约（CITES）红皮书中列入的濒危物种 22 种；分布在保护区的中国特有种 28 种，占总种类数的 9.43%。区内分布昆虫资源 13 目 88 科 774 属 1185 种（亚种），其中属国家重点保护的昆虫有小红蛛绢蝶 1 种，主要观赏蝶蛾 371 种。

③古文化遗迹

保护区望驾山东麓甘家坟等地先后发现了新石器时期齐家文化和仰韶文化遗迹。保护区辖区内历史上很早就有人类活动，并留下了大量人文景观。崆峒山属我国著名的十二大道教名山之一，也是我国道教发祥地之一。崆峒山作为道教名山，名扬天下，古建筑遗迹众多，且保存完整。其悠久的历史，深厚的文化底蕴，儒、道、释共处一山独特的人文景观，极具保护价值。“九宫八台十二院”和“崆峒十二景”点缀其间，为道教名山增添了无穷的魅力。

④地质遗迹

保护区内阶梯状、螺状、麦垛状、塔状山峰或姊妹峰地势奇险，叠落有致，一线天结构典型独特，悬崖洞穴尤为常见，地质资源十分丰富。由于地壳运动，崆峒山前山有着十分珍贵的地壳运动和造山作用遗迹。大台子、太统山等地寒武纪及奥陶纪地层中保存有丰富的动物化石，古生代化石遗迹尤为珍贵。具有极其重要的科考和保护价值。

4.1.3.1.3 功能区划

根据《甘肃太统-崆峒国家级自然保护区总体规划》，自然保护区划分为核心区、缓冲区和实验区。其中：核心区 6680hm²、缓冲区 4645hm²、实验区 4958hm²。自然保护区功能区划图见图 4.1-4。

（1）核心区

核心区划分考虑了生态系统的自然状态、保护对象的集中程度、面积适宜性和人为活动等因素，将太统山、十万沟等华北植物区系保存完好、植被垂直分布和各种植被类型典型的全部的天然林、原始次生林分布区划为核心区。该区保持原始状态且很少遭人为破坏；集中了该保护区国家重点保护的珍稀动植物物种；生态系统内部结构相对稳

定，演替程能够自然进行，是自然生态系统有代表性的地段，任何物种和环境都要绝对保护，保证自然演替条件，禁止参观游览人员进入，也绝对不允许开展生产或其他活动。只允许科研人员进行不影响保护对象及其生境的科研工作，对核心区进行封闭式保护。

核心区北界沿弹箐湖北岸的香山向西北麦垛山—小马湾以南，西界自南崖至东梁—将军崖—三树沟，自三树沟折北东向至安儿上一嶮岷—庄科，向东至杨家山—张沟石湾—三道沟，自三道沟向北西至太统门—党家山—马场—刘家沟，形成封闭区域。这里森林茂密，人迹罕至，自然地形特殊，生态环境良好。

核心区总面积 6680.0hm^2 ，占保护区总面积的 41.0% ，是保护区地貌和植被类型多样，生物多样性最为丰富的地段。该区未进行过有组织的经营、开采活动，保护了原始生态的基本面貌。

(2) 缓冲区

缓冲区主要是为了保护核心区不受破坏和干扰，形成保护缓冲地带，同时开展科学研究和科学监测等重要科研项目。该区由一部分原生性生态系统、次生性生态系统和少部分人工生态系统组成。缓冲区的功能一是防止和减少人类活动等外界干扰因素对核心区造成的破坏；二是在导致生态系统逆行演替的前提下，可进行试验性或生产性的科学研究工作；三是通过植被恢复，使野生动植物的生境不断改善，进而逐步恢复成核心区。

缓冲区沿核心区外围，东北角与崆峒山实验区接壤，北至平泾公路，西沿新庄-大庄-仁兴沟-中南厅-东梁以东，南至核心区南的三树沟、邱家洼、涝子坪，东至谢家沟-徐家-银洞官庄以西的区域。这些地区生境较好，人口相对稀少，虽有干扰，通过适当保护有可能向良性方向发展，同时可以保证核心区不受任何干扰和破坏，起到缓冲的作用。

缓冲区总面积 4645.0hm^2 ，占保护区面积的 28.5% 。该区大部分地区为天然林，局部地区是次生林和次生生态系统。

(3) 实验区

实验区是保护区内除核心区、缓冲区外的区域，位于缓冲区和保护区边界之间。实验区被缓冲区分为三部分，大部分为崆峒山风景区和部分黄土区，适宜旅游开发和社区生产生活等活动。

实验区总面积 4958.0hm^2 ，占保护区面积的 30.5% 。该区主要功能是在做好保护工作的基础上开展科学实验、宣传教育、教学实习、森林旅游和资源合理利用等活动。

4.1.3.1.4 保护要求

根据《中华人民共和国自然保护区条例（2017年修订）》，保护区保护要求如下：

（1）禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外；

（2）禁止任何人进入自然保护区的核心区。因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经自然保护区管理机构批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，应当经省、自治区、直辖市人民政府有关保护区行政主管部门批准。

自然保护区核心区内原有居民却又必要迁出的，由自然保护区所在地的地方人民政府予以妥善安置。

（3）禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。因教学科研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。

从事前款活动的单位和个人，应该将其活动成果的副本提交自然保护区管理机构。

（4）在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建设成设施，其污染物排放标准超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。

在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量；已造成损害的，应当限期治理。

4.1.3.1.5 自然概况

（1）地形地貌

太统—崆峒国家级自然保护区位于华北地台（或克拉通）偏西部，贺兰—六盘山内陆造山带偏南段，六盘山山脉山地地貌与其东部黄土丘陵地貌单元内。保护区主体部分属六盘山山脉东列小关山，部分处于六盘山与鄂尔多斯盆地过渡地带。保护区出露地层由老至新计有震旦系、寒武系、奥陶系、二叠系、三叠系、白垩系、第三系、第四系等不同时代地层。太统山、崆峒山为地壳运动基岩上升褶皱而成，具有典型的山地地貌特征。保护区共划分了侵蚀构造中山地、侵蚀构造低山地、堆积侵蚀黄土丘陵区、堆积侵蚀河谷阶地五种地貌类型。保护区平均海拔为 1850m，最高峰位于太统林场东北部的太

统山，海拔为 2234m，最低点在崆峒水库坝面下，海拔为 1456m，相对最大高差为 778m，辖区内主要山岭有太统山、崆峒山、大阴山、大帽山、杨家山、香山、祁家山等，峡谷主要有崆峒后峡、泾河峡谷、十万沟等。

(2) 气候特征

保护区处于东亚季风区边缘，在全省气候区划中属温带半湿润大陆性季风气候，冬春寒冷干燥，多西北风；夏秋温热湿润，多东南风。年均气温 8.6℃，最高气温出现在 6—8 月间，月均气温 18℃左右，七月平均最高温 21.0℃；最低气温出现在每年 12 月至翌年 2 月间，月均气温 -4℃左右，一月平均最低温 -5.2℃，气温日较差 11.6℃，年较差 26.2℃。年极端最高温差达 37.3℃（1944.8.3），年极端最低温达 -25.4℃（1975.12.13）。初霜期在每年 10 月初，终霜期为翌年 4 月底。年均风速 2.1m/s。年均日照时数 2424.8 小时，日照率 55%。全年日照日数平均为 208d。

由于受东南、西南海洋性暖湿气流、西北干冷气团和地形、地貌等诸因素的影响，本区降水量形成西北少、东南多、山地多、平地少、塬区多、梁峁少的特点。空气湿度大，年均气压 866hPa。年平均降水 511.2mm，且多集中在 7—9 月，其间多连阴雨、暴雨和冰雹，日最大降水量 67.7mm。7~9 月份降水量占年降水总量的 53.6%。降水的变率大，冬季降水则极少，仅占全年的 2%左右。冬季积雪较厚，时间较长，积雪平均厚度达 25cm。年蒸发量为 1430mm 左右，是降水量的 2 倍多。

(3) 河流水系

保护区水资源主要由地下水和地表水两部分构成。地下水主要有以下四种类型：河流（沟谷）潜水、黄土层潜水、山区基岩潜水和层间承压水。保护区内地表水资源为地表径流，主要是泾河和其一级支流胭脂河，其中分布于全境的泾河水系是黄河的五大流水系之一，主流泾河发源于宁夏回族自治区泾源县内六盘山以东，横贯全区，在保护区内流长 15km，区内大小河流共 11 条，地表水年径流量为 $0.8 \times 10^8 \sim 2.9 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

(4) 土壤

太统—崆峒山区在山地环境和森林植被的作用下，土壤类型带有明显的山地特征。主要土类有山地棕壤类、灰褐土类和红土类，其中，灰褐土类分布最广。

(5) 植被

太统—崆峒国家级自然保护区位于六盘山东侧，是泾河（黄河支流）重要的水源涵养基地，其森林植被是黄土高原保存较为完整的典型森林生态系统，在涵养水源、调节气候、防风固沙、保持水土、保障泾河中上游地区生态平衡、维护下游地区经济可持续

发展方面具有重要作用。

保护区在《中国植被》区划上属于温带草原植被区域的甘肃黄土高原南部森林草原植被区，其地带性植被是落叶阔叶林和草甸草原。其植被分为四种类型：温性针叶林，本区主要是华山松林和油松林；夏绿落叶阔叶林，本区的夏绿阔叶林属于温带落叶阔叶林，主要树种以栎属、桦木属、杨属、椴属的树种为主；落叶阔叶灌丛，广泛分布于本保护区山地和沟谷，其群落结构简单，一般仅有灌木层和草本层；草原，本保护区处于草原区南缘的森林草原地带，植被类型应属于草甸草原。在本区的森林草原地带内，最常见的是白羊草草原和长芒草草原。在山地上，落叶阔叶林分布在阴坡和半阴坡，主要是以辽东栎林为山地前缘地带的森林顶级群落类型，还分布有山杨林和白桦林。在阳坡和半阳坡分布有以白羊草为代表的草甸草原和耐旱灌丛。

保护区主要森林类型有人工落叶松林、人工油松林、人工杨类林、人工刺槐林、辽东栎林、白桦林、阔叶混交林、山杨林、针阔混交林、杜梨林、杂木林等。

4.1.3.1.6 植物资源

根据调查，区内分布维管植物群落野生种 134 科 611 属 1412 种及种下单元，（包含栽培植物 14 科 114 属 221 种及种下单元）。其中：国家Ⅰ级重点保护植物有银杏、长叶头蕊兰、凹舌兰、毛杓兰、小花火烧兰、对叶兰、小斑叶兰、二叶兜被兰、二叶舌唇兰、对耳舌唇兰、绶草、角盘兰、叉唇角盘兰和裂瓣角盘兰等 14 种（变种），隶属 2 科 11 属；国家Ⅱ级重点保护植物有中麻黄、麻黄、钻天杨、胡桃、牡丹、芍药、玫瑰色芍药、荷花芍药、草芍药、东北茶藨、玫瑰、野大豆、甘草、中国沙棘、穿龙薯蓣 15 种（及变种），隶属 9 科 10 属；国家Ⅲ级重点保护植物黄芪（黄耆）、胡桃楸、紫斑牡丹 3 种，隶属 3 科 3 属。

4.1.3.1.7 动物资源

区内分布脊椎动物 297 种（亚种），隶属 5 纲 28 目 80 科 193 属（其中鱼纲 27 种、两栖纲 29 种、爬行纲 19 种、鸟纲 185、哺乳纲 57 种），属国家Ⅰ级、Ⅱ级重点保护野生动物物种 37 种（亚种），占总种类数的 12.46%，其中：国家Ⅰ级重点保护动物有：黑鹳、金雕、大鸨普通亚种、豹、林麝、梅花鹿 6 种（亚种）；国家Ⅱ级重点保护动物有：秦岭细鳞鲑、大鲵、西藏山溪鲵、黑鸢、雀鹰、苍鹰、大鸮、普通鸮、草原雕、秃鹫、白尾鹫、燕隼、红脚隼、游隼、红隼、鸳鸯、大天鹅、灰鹤、凤头麦鸡、长嘴剑鸻、金眶鸻、红角鸮东北亚种、雕鸮、纵纹腹小鸮、长耳鸮、勺鸡、红腹锦鸡、石貂、水獭、金猫、豹 31 种（亚种）。属于《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的

陆生野生动物名录》180种，占总种类数的60.61%；在《世界自然保护联盟》(IUCN) 2013年濒危物种红色名录中列入的物种有28种；华盛顿公约(CITES)红皮书中列入的濒危物种22种；分布在保护区的中国特有种28种，占总种类数的9.43%。

4.1.3.2 工程与甘肃太统-崆峒国家级自然保护区的位置关系

经叠图分析，工程距离自然保护区边界最近距离约3.48km。具体位置关系见图4.1-4。

4.1.4 工程与崆峒山风景名胜区的符合性分析

4.1.4.1 崆峒山风景名胜区基本情况

4.1.4.1.1 地理位置

崆峒山风景名胜区位于甘肃省平凉市城西12km处，西接六盘山，东望八百里秦川，南依关山，北峙萧关，泾河与胭脂河南北环抱，交汇于望驾山前。是古丝绸之路西出关中之要塞。

4.1.4.1.2 风景名胜区范围

根据《崆峒山风景名胜区总体规划》(2011~2030)，风景名胜区规划面积约84.5km²。地理坐标介于东经106°28'15"~106°35'58"，北纬35°27'11"~35°34'45"之间。

规划将风景区的史迹保护区、生态保护区和自然景观保护区划入核心景区。规划核心景区面积约58.6km²，约占到风景区总面积的69.3%。地理坐标介于东经106°26'29"~106°35'36"，北纬35°27'11"~35°34'45"之间。风景名胜区规划图见图4.1-5。

4.1.4.1.3 风景区性质及资源特色

(1) 风景区性质

崆峒山风景区是以道学思想为核心，以崆峒武术、道释儒文化为重点，融西北风情、自然生态、地质景观于一体的国家级山岳类风景区；适合开展文化探源、宗教感悟、民俗体验和生态休闲等游览活动。

(2) 风景资源特征

风景区的北部以丹霞地质景观为主要特色，中部以道、释、儒文化结合自然山地景观为核心，南部以山地、峡谷、溪流等自然景观为主要内容。资源特征为：独特的文化资源、丰富的景观资源、优良的生态环境。

4.1.4.1.4 景观资源

崆峒山风景名胜区资源具有数量丰富、类型多、分布广阔、潜力巨大的特点，主要

由自然景观和人文景观两部分组成。

具体见表 4.1-4。

表 4.1-4 风景资源统计表

大类	中类	一级景点	二级景点	三级景点
自然景观	天景	崆峒云海、崆峒晨曦		
	地景	蜡烛峰	玄鹤洞、磨针观—磨针石、摇摆石、蘑菇石、灵龟台—一线天、五指峰、刀壁崖、赤壁丹崖、二郎石、望夫石、大象山、胭岩插翠、仙人望月、钻羊洞、玉帝望北斗、节理裂隙、龟裂纹、逆断层、太统山、南邻山、大阴山	观音寺、狗头山、悟空问道、高山峡谷、山龟望海、风动石、静乐宫—一线天、赵事春读书处、独峰泪、乐山大佛、岩话、唐僧取经、三株洞天、将军出征、古城乐土、石林佛塔、仙桃山、古城神韵、金蟾望月、龟蛇对峙、蘑菇石、狼嚎、巨石阵、树背石、兔耳石、石林全景、雄狮问天、一峰独秀、群峰争艳、通天洞、人字洞、天景、猪八戒背媳妇、苍蝇欲发、圣诞老人、尖峰、姐妹峰、对歌、牧马、方桌、麦垛山、望驾山、长城烽火、老人像、擎天柱
	水景		崆峒水库、一潭、二潭、三潭、四潭、十万大峡谷、泾河、坝沟河。	珍珠泉
	生景	崆峒秋色、雪映崆峒	南台—夫妻松、棋盘岭—观棋松	桃花坪
人文景观	园景	南台—燕飞霞墓		
	建筑	莲花寺、崆峒山庄、聚仙斋、三皇台、法轮寺（塔院）、灵龟台、朝天门、药王洞、遇真宫（上天梯）、南崖宫（皇帝问道处）黑虎灵官洞、洞天（天门）磨针观—揽云亭、二天门、三教洞、皇城、子孙宫、雷声峰、棋盘岭—眼光殿、四海龙君殿、天台山—通天桥、天台寺、混元阁	观音庵、茶庵寺、八仙台、崆峒山地质博物馆、关圣帝君庙、栖云寺、紫霄宫、招鹤堂、凤凰岭—太清宫、凤凰岭—弥陀寺、静乐宫、狮子岭—太阳掌、八仙阁、问道宫、王母宫、香山寺	观景长廊、三教禅林（居士林）、聚仙桥、王母宫码头、侯旨沟码头、磨针观

4.1.4.1.5 资源分类保护

(1) 宗教建筑

严格保护文物建筑，风景区内的各类新建建筑应当与宗教建筑的风格相协调。

2) 遵循“道学思想渊源”中“天人合一”的原则，尽量减少对于自然地形地貌、生态环境的损伤或者改造。

3) 恢复重点宫观和重要景点上的建筑，对于已毁宗教建筑建议不新建。

(2) 文物保护单位

任何改动文物保护单位的建设都要报风景区建设行政主管部门审查同意。对文物保护单位设立界桩标志，整治其周边环境。加强对文物的保养维修及监测。不得以宗教活动名义破坏文物建筑的真实性和完整性。

(3) 丹霞地貌景观

以丹霞地貌的保护与科学研究为中心，保护优先，利用与保护相结合。尽可能保留丹霞地貌景观资源原有状态，减少地形改变。游览项目设置注重科学性，专业性和观赏性相结合，寓教于乐。保护丹霞地貌山体、保护丹霞地貌上的历史遗迹、完善丹霞地貌科普设施系统。

(4) 生物多样性

对于位于大阴山、十万大峡谷和西山景区的生态保护区域，要严格保护其生物多样性。配置必要的研究和安全防护性设施，不搞建筑设施，严禁机动交通。建立绝对保护的动物栖息地有利区，保护生物廊道，增加景观连通性。保护胭脂川的自然生态环境，将平泾公路改为旅游公路，禁止大型货运车辆通行。培育恢复崆峒水库北岸滨水生态环境，构建生态廊道。

(5) 峡谷溪流

在溪谷水域范围内应加强植被的保护培育，减少水土流失；十万大峡谷应保持其自然原始状态。对于开辟游览的弹箏峡、胭脂川溪谷，游步道应结合地形进行选线设计，合理设置观景点。对有灾害发生记载的胭脂川区域需清理崩塌、滑坡、落石、泥石流等危害，并设立警示牌。

(6) 森林植被

1) 维护原生种群和区系，保护好山地自然生态系统垂直结构的完整性，强调植物群落的自然演替，避免群落景观纯林化、绿化树种外来化，提高景区内植物群落的生态功能和景观价值。

2) 以封山育林为主、人工绿化为辅,除对游览道路两侧,重要景点周围,特殊的景观地段强化风景林培育,同时增扩特色林园,一般地区均实行植被封育。

3) 以原生乡土树种为主,合理搭配其他植物,保持群落的稳定性和多样性。

4) 保护珍稀濒危植物,创造利于动植物生长生活的环境条件。

4.1.4.1.6 景区保护分级及保护要求

(1) 一级保护区(核心景区—严格禁止建设范围)

1) 一级保护区即为核心景区的范围,包括史迹保护区、自然景观保护区和生态保护区,面积 58.6km^2 。核心景区范围内除已建平定高速、平泾公路,严格禁止新建与风景保护与游览无关设施。

2) 一级保护区内只适宜开展观光旅游、生态旅游活动。

3) 除必要的游赏道路和游览服务设施外、严格禁止建设宾馆、招待所、度假村、培训中心、疗养院、游乐园一级其它与风景保护无关的建筑物。

4) 严格保护景观单元的真实性和完整性,严格禁止任何形式的人为破坏和干扰活动。

5) 严格控制外来机动交通进入,加强生态环境建设,保持风景的自然状态,严格控制游人容量。

(2) 二级保护区(严格限制建设范围)

1) 二级保护区主要包括风景游览区、风景恢复区范围,面积 20.8km^2 ;

2) 二级保护区内需对山石地貌采用必要的技术保护措施、恢复生态植被;

3) 分别限制游人和居民活动,不得安排与风景资源恢复无关的项目与设施,严禁对风景资源不利的活动;

4) 本区可开展适度的资源利用,安排能够体现风景区历史文化、自然环境特色的游览项目,分级限制机动交通和游览设施的设置;

(3) 三级保护区(限制建设范围)

1) 三级保护区为一、二级保护区以外的区域,是风景区重要的设施建设区,面积 5.4km^2 ;

2) 可以安排同风景区性质与容量一致的各项旅游设施,有序的生产、经营管理;

3) 旅游服务建筑的选址、体量规模必须严格按照规划要求并履行审批程序。控制各项建设与设施,与风景环境相协调。

4.1.4.2 工程与崆峒山风景名胜区的位关系

经叠图分析，工程距离自然保护区边界最近距离约 3.61km。具体位置关系图见图 4.1-5。

4.1.5 工程与与甘肃平凉崆峒山国家地质公园的符合性分析

4.1.5.1 地质公园概况

4.1.5.1.1 地理位置

崆峒山国家地质公园位于甘肃平凉市崆峒区西郊 11km 处，东起太统山二道沟、花炮岭和泾河地区的柳树沟，西至宁夏的泾源县县界，南达大阴山、十万沟，北至大象山，总面积 83.6km²，地理坐标介于东经 106°27'16"~106°36'00"、北纬 35°27'08"~35°35'08" 之间。

4.1.5.1.2 地质公园性质

崆峒山丹霞地貌分布面积 26.25km²，是巨厚紫红色砾岩受断层、节理、裂隙复合作用和外动力地质作用而形成的一种特殊自然地理景观，具体表现为峰如斧削，崖似壁立的地貌形态，石林石柱成群密集连片出现，洞穴遍布，微地貌千姿百态，属于不可再生的珍贵自然遗产。崆峒山国家地质公园定性为丹霞地貌地质遗迹。

4.1.5.1.3 保护分区

根据《甘肃平凉崆峒山国家地质公园总体规划报告》，地质公园内地质遗迹保护区共分为三级，分别是核心区（一级保护区），缓冲区（二级保护区）和实验区（三级保护区）。具体保护范围及要求见表 4.1-10。地质遗迹保护区划见图 4.1-7。

表 4.1-5 地质遗迹保护区规划范围及保护要求

分区	面积 (km ²)	范围	特征	保护要求
核心区	10.25	崆峒山中台、南台、西台、东台地区以及后峡长 6km 以北的范围包括大象山、峰沟等地	本区是崆峒山丹霞地貌景观最发育、最典型的地区，石林、石柱、蘑菇石等集中分布，自然景观奇特，人文景观丰富，是重点保护区域。	禁止一切有破坏地质遗迹的活动，地质旅游必须进入地质遗迹范围内的，应事先向保护区管理机构申请，并经省以上有关部门批准。
缓冲区	16.00	包括香山地区、后峡西段至沿川子及崆峒水库范围	该范围丹霞地貌景观中等发育，景点分散，数量少，人文景观和自然景观分布系数，仅见于香山和水库范围，是核心区外围部分。	(1) 禁止在本区开展生产经营活动，地质遗迹旅游必须按规划路线进行； (2) 因科学、教学需要进行地质遗迹范围内的工作，应事先向保护区管理部门提出申请和活动计划，经保护区管理部门批准后方可进行。 (3) 限制与地质旅游无关的一切建设项目
实验区	57.35	太统山地区、十万沟、大阴山、西山以及泾河谷区	本区丹霞地貌景观稀少、零星，是自然风光景观，仅在太统山有少量人文景观点，大部门地区被森林覆盖。	本区应以科学研究、教学、科普教育活动为重点，开展自然资源、地质资源本底调查，对丹霞地貌等地质遗迹的形成、演化进行动态观测，充分发挥本区的资源优势，有组织、有计划、有控制的开发多种经营，在地质遗迹保护的前提下，坚持以生态效益、社会效益和经济效益为中心，发展旅游业和其他产业，达到保护自然，发展经济的目的。

4.1.5.2 工程与崆峒山国家地质公园的位置关系

经叠图分析，本次工程均不在崆峒山国家地质公园保护区范围内（即不在核心区、缓冲区和实验区）。具体位置关系见图 4.1-7。

4.1.6 与生态红线管控符合性分析

4.1.6.1 生态红线划定方案

根据《平凉市崆峒区生态红线划定方案》（甘肃省生态保护红线划定技术组，2018.5）中的划定成果：平凉市崆峒区生态红线总面积 227.95km^2 ，占崆峒区国土总面积的 11.81%。生态保护红线从行政区划上看，主要分布在崆峒区西部的崆峒镇、麻武乡、安国乡、大秦回族乡、西阳回族乡，北部的白庙回族乡、柳湖乡、草峰镇；从地理单元上看，主要分布在崆峒山水源涵养区和西北部水土保持、水土流失区，涵盖了甘肃太统-崆峒国家级自然保护区、崆峒区北山省级森林公园、崆峒区太统省级森林公园、崆峒山国家风景名胜区、平凉崆峒山丹霞地貌国家地质公园、县级及以上饮用水源保护区等禁止开发区和其他各类保护地。具体见表 4.1-6。

表 4.1-6 崆峒区生态保护红线建议方案

红线类型	初步方案		重叠/调整区域			建议方案	
	面积	比例	类别		面积	面积	比例
科学评估区	216.89	11.24	调出 红线 初步 方案	调出耕地	75.49	116.05	6.01
				调出城镇村建设用地	9.44		
				调出采矿用地	0.08		
				调出采矿权用地	0.22		
				调出矿产资源勘查规划用地	12.88		
				调出矿产资源开采规划用地	1.86		
				调出细碎斑块	0.87		
				小计	100.84		
禁止开发区及其他保护地	173.51	8.99	—	0	173.51	8.99	
合计	390.4	20.23	—		100.84	289.56	15.00
合计 (扣除重叠)	320.09	26.14	重叠面积 61.61			227.95	11.81

4.1.6.2 生态红线保障措施

按照《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》要求，生态保护红线原则上按禁

止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。为此，需要制定一系列生态保护红线管控制度和政策，确保生态保护红线划得实、管得住。

- (1) 建立崆峒区生态保护红线领导协调机制
- (2) 明确主体责任，开展绩效评价与考核。
- (3) 完善生态补偿制度，加大资金投入。
- (4) 实施山水林田湖草生态保护修复工程

引导生态保护红线内人口和产业向适宜开的区域转移，保护生态空间，满足生态保护红线的基本要求。在全面分析和研究不同类型生态保护红线主导生态服务功能的基础上，按照“山水林田湖草是一个生命共同体”理念制定生态保护修复工程措施，深入开展退耕还林还草，加强天然草原、湿地与河湖生态系统保护与修复，加大典型生态系统、物种、基因和景观多样性保护力度，推进荒漠化、水土流失综合治理，提高生态保护效果。

- (5) 强化生态保护与监管能力。

4.1.6.3 生态红线管控要求

根据前述分析，本次工程均位于生态红线范围外。对照生态红线保障措施及管控要求，本项目属生态保护红线范围内开发建设项目准入正面清单中的生态保护与修复类别，亦属山水林田湖草生态保护修复工程内容之一。

综上，项目实施满足生态红线管控要求。

4.2 工程占地

经测算，工程总占地面积 325.11 亩。其中永久占地类型主要以耕地和河道为主，其次为水域及建设用地，再次为草地，工程实施后，林地、草地面积有所增加，具体见表 4.2-1。

表 4.2-1 工程占地情况统计一览表

序号	项目	单位	数量	占地类型		备注
				耕地	公共管理与公共服务用地	
				旱地	公园与绿地	
一	永久占地					

1	新修改建堤防（含管理范围）	亩	25	25		
2	泾河引流三角地		75	75		
3	管理站房	亩	6.3		6.3	已成绿化带中布置
4	道路工程	亩	135.15	135.15		
5	泾河大道生态绿化	亩	50.88	50.88		
6	五里墩路生态绿化	亩	19.13		19.13	
永久合计		亩	311.46	286.03	25.43	
二	临时占地	亩				
1	施工生产生活区	亩	13.65	13.65		
临时合计		亩	13.65	13.65		
永久临时合计		亩	325.11	299.68	25.43	

4.3 土石方平衡

本工程砂砾石开挖量、清基量约 227.75 万 m^3 （自然方），其中回填利用 138.91 万 m^3 （自然方），借料 0 万 m^3 （自然方），弃渣 88.85 万 m^3 （自然方），其中 45 万 m^3 （含芦苇及部分清基量等）进入城区建筑垃圾填埋场，根据业主现场调查提供，后期业主将与填埋场签订消纳协议，该垃圾填埋场可满足堆置容量，距工程区 4~8km；14 万 m^3 进入工程区附近现有空地（平凉市崆峒区官庄村），距工程区 2~10km；剩余 29.85 万 m^3 在工程区附近的三个低洼凹地处及右岸堤防背坡处堆置，距工程区 1~5km。土石方平衡表见表 4.3-1。

表 4.3-1 项目土石方平衡表

序号	项目	清基	土石方开挖	土石方回填	土石方弃填	回填方	利用方	借方	弃方
		自然 m^3	自然 m^3	压实 m^3	压实 m^3	自然 m^3	m^3	m^3	m^3
1	河道疏浚（起点-颌河口）	69600	205200	100900	22500	140227	140227	0	134573
2	河道疏浚（颌河口-纸坊沟）	314887	614200	0	0	0	0	0	929087
3	左岸堤防（起点-颌河口）	0	73413	41781	56724	111938	73413	38524	0
4	左岸堤防（颌河口-纸坊沟）	13210	68267	10321	32699	48886	48886	0	32590
5	右岸堤防（起点-颌河口）	0	55954	29072	55575	96190	55954	40236	0
6	右岸堤防（颌河口-纸坊沟）	30720	150237	118459	12305	148596	148596	0	32360

	河口-纸坊沟)								
7	颌河堤防	13698	21386	14675	9492	27463	21386	6077	13698
8	左岸护滩	0	132700	58405	0	66369	66369	0	66331
9	右岸护滩	0	131100	59718	0	67861	67861	0	63239
10	5#气盾坝	395	12178	3931	2073	6823	6823	0	5749
11	6#气盾坝	225	17750	6134	2666	10001	10001	0	7974
12	7#气盾坝	0	14376	5200	0	5909	5909	0	8466
13	8#气盾坝	0	13816	5054	0	5744	5744	0	8073
14	9#气盾坝	0	14261	5200	0	5909	5909	0	8352
15	10#气盾坝	0	11938	4325	0	4915	4915	0	7023
16	跌水堰	8820	22710	10278	6315	18856	18856	0	12674
17	箱涵(白石沟)	0	17296	8193	4573	14507	14507	0	2788
18	中隔墙(甘沟-纸坊沟)	0	180105	119136	0	135382	135382	0	44723
19	1#堆砂坝	13401	3436	2748	350	3520	3436	84	13401
20	1#闸	0	1368	1093	0	1242	1242	0	126
21	1#引水管线	0	50826	48656	1200	56654	50826	5828	0
22	生态修复工程	0	0	362614	0	412062	0	412062	0
	总计	464954	1812517	1015895	206473	1389054	886244	502810	1391227
	平衡后总计	464954	1812517	1015895	206473	1389054	1389054	0	888417

4.4 工程方案环境合理性分析

4.4.1 施工方案合理性分析及环保要求

- (1) 沿线道路两侧设置公厕，施工人员临时生活依托已有设施；
- (2) 河道清淤采取半幅施工方式，且选择枯水期施工，避让鱼类及野生动物繁殖期，减少对水域扰动；河道清淤泥沙就近在清淤河段岸边堆放，不新增占地；
- (3) 气盾坝及水堰工程施工中气盾坝安装和水堰模块在地面临时施工营地组装完成，禁止在河道内设置，工程施工选择枯水期，减少施工期对水体的扰动；河道拆除的橡胶坝及现有溢流堰建筑垃圾在临时施工场地集中堆放，并及时清运至指定地点。

4.4.2 施工时段合理性分析

本工程线较长、面广，施工场地较为开阔，施工受分期导流控制，主体工程安排在非汛期施工，施工时应结合水情及时加固围堰。施工总工期 25 个月，划分为三个阶段。

施工准备期：准备期 1 个月，即第一年 12 月。主要工作是为主体工程施工做必要的准备，包括场内交通、通水、通电、临时房建和辅助企业建设等工作。

主体工程施工期：主体工程施工期为 23 个月，施工时段安排在第二年 1 月~第三年 11 月，在枯水期施工。第二年 1 月~5 月主要施工工程起点至甘沟段左岸河道疏浚、提防及护滩、气盾坝、跌水堰；10 月~12 月主要施工右岸剩余部分工程。第三年 1 月~5 月主要施工甘沟至纸坊沟段左岸河道疏浚、提防及护滩、气盾坝、跌水堰、中隔墙、冲砂闸工程；10 月~11 月主要施工右岸河道疏浚、提防及护滩、气盾坝、跌水堰、堆砂坝工程。

根据统计资料，泾河径流主要来源于大气降水。降水是河流的主要补给形式，其中以雨水补给为主，雪水补给为辅。由于降雨在年内分配不均，7~10 月为丰水期，径流量占年径流总量的 57.9%，12 月~翌年 3 月为枯水期，径流量占年径流总量的 15.6%。

根据工程特点，河道清淤、提防工程、溢流堰、气盾坝均为涉水工程。本次评价要求涉水工程，安排在枯水期进行，减少对泾河水体的扰动；绿化等安排在来年 3~4 月，便于提高植物成活率。

此外每年 4~6 月份是鱼类的繁殖季节，涉水工程施工还应该避开鱼类的繁殖季节，有利于减少工程施工对鱼类的影响。

4.5 施工期污染源分析

4.5.1 施工工艺流程及产污环节分析

本工程包括泾河河道疏浚、提防及护滩、气盾坝、跌水堰、中隔墙、堆沙坝、市政道路、绿化等工程，工程施工工艺简单，主要是砂砾石土开挖、填筑，其次为附属设施建设、河道气盾坝安装、混凝土浇筑等。工程占线长，各区段施工时间相对较短，采用分段施工、机械为主，人工为辅的方式，工程建设时间为 23 个月。

(1) 土石方工程

1) 土石方挖填

砂砾石开挖以挖掘机开挖为主，采用 2.0m^3 反铲挖掘机挖装，自下而上分层开挖，开挖齐料就近堆放，备砾石填筑使用。

砂砾石填筑料采用开挖弃料，由自卸汽车运输，74kW 推土机推运、平整，14t 振动碾碾压。

2) 垫层施工

碎石垫层填筑，外购石料采用 15t 自卸汽车转料至工作面，人工铺料平整，小型振

动平碾碾压，坡面及边角部位采用蛙式打夯机夯实。

3) 石方填筑

浆砌石砌筑前，应将石料冲洗干净，并保持湿润，采用坐浆法分层砌筑，随铺浆随砌石，砌缝需用砂浆填充饱满，不得无浆直接贴靠，严禁先堆砌石块再用砂浆灌缝。

格宾笼石采用人工编笼、人工装石、封口。格宾笼石在坝面抛投地点现场加工，人工辅以简单器具抛投或摆放。

(2) 河道清淤工程

根据河道具体情况，施工顺序按照顺河流方向，自上而下施工，沿河道两侧修建临时施工便道，靠近施工便道的淤泥用普通挖掘机挖掘装车外运，较远处则用长臂挖机挖掘装车外运。河道清淤按照自上游至下游、先中央后两侧的顺序施工。依据可研，本次清淤弃料以泥沙为主，结合泾河河道设计范围内底泥监测结果，监测点位均满足《土壤环境质量农用地土壤风险管控标准》，因此对清淤后的废弃砂砾石就近用于各地块填方，运输过程严格按照渣土运输的有关规定运至指定区域。

(3) 混凝土施工

本工程砼工程主要为C30钢筋砼箱涵、C20素砼溢流堰及其消力池、铺盖等附属建筑物。混凝土采用商砼，胶轮车场地内转运，人工平仓，机械振捣，人工洒水，自然养护。

①模板

施工段内各项目平行流水作业，砼施工模板采用钢模，砼集中拌制后，通过砼搅灌车转运至辅以人力胶轮车运输入仓。

模板施工应遵照水利部有关规范规定执行，其设计、制作和安装应该使砼得以正常的浇筑和捣实，使其形成准确的形状、尺寸和位置，主要采用滑（拉）模或组合钢模成型，其允许误差按规范规定。

②浇筑

浇筑前应详细检查基础清理、模板、钢筋、预埋件、及止水设施等准备工作，并做好记录，验收合格后方可浇筑。当气候条件不适宜，无法正常进行浇筑作业时，不进行混凝土施工。

混凝土浇筑按一定的厚度、顺序和方向、进行浇筑，混凝土应均匀上升，在倾斜面上从低处开始浇筑，浇筑面保持一致。

捣实混凝土应使用振捣器为主，振捣器应按一定顺序振捣，防止漏振、重振；移动

间距不应大于振捣器有效半径的1.5倍；振捣器头宜垂直插入并深入下层混凝土中5cm左右，振捣至混凝土无显著下沉、不出现气泡、表面泛浆并不产生离析后徐徐提出，不留空洞。在无法使用振捣器或浇筑困难的部位，可采用或辅以人工捣固。

③养护

混凝土浇筑完毕后，应及时覆盖以防日晒，面层凝固后，应立即洒水养护，使混凝土面和模板经常保持湿润状态。当气温降到冰点以下，龄期短于7天的混凝土覆盖合格的保温材料作为临时保护。混凝土表面在浇筑完毕后12~18h内开始养护，在炎热或干燥气候情况下提前养护，早期的混凝土表面用经常保持水饱和的覆盖物进行遮盖。混凝土连续湿润养护时间，重要部位的混凝土或在干燥、炎热气候条件下应延长养护时间，一般不少于28天。

(4) 气盾坝安装

气盾坝在已完成一次混凝土施工的现场，按标记把气盾坝闸门主转轴座、防水套与各自的预埋件用连接螺栓牢固连接，再分别就各自的预留坑位，用激光水准仪分别找正各个气盾坝闸门主转轴座位置。在各主转轴座位置正确后，用槽钢头等把气盾坝闸门主转轴座预埋件、2个防水套牢固地与一次混凝土施工预留的罗纹钢筋焊接联接，保证下一步组装及二次混凝土施工不会改变它们的位置。

(5) 宾格笼护坡

主体工程为砂砾石堤身填筑、宾格笼基础、宾格笼护坡。施工工艺较为简单，主体工程施工顺序为：开挖基础——夯填土堤——坡面修整——宾格笼基础——宾格笼护坡——堤顶整平夯实。

1) 砂砾石开挖

砂砾石开挖以挖掘机开挖为主，辅以人工修整边坡，开挖料就近堆放，以备填筑所用，做到统筹安排，挖填结合，开挖弃料（不能作为填筑料的）整齐堆放于弃料场。

2) 砂砾石夯填

土石方近距离填筑施工时，采用装载机配合74KW推土机推运、摊铺、振动碾碾压，边角及狭窄部位辅以人工平整和蛙式打夯机夯实，当填筑施工段距土料场较远时，采用装载机装自卸汽车运输的方案施工。

3) 宾格笼基础

基础采用宾格笼填卵石基础，结构形式为坡式和水平铺设相结合形式，坡比为1:2，

厚度为 0.5m, 水平铺砌长度 1.5m, 铺设基础时, 为防止宾格笼走样变形, 每间隔 1m (纵、横向) 用双股铅丝将里外网片按设计厚度进行连接, 以定型固定宾格笼形状和尺寸。

4) 宾格笼护坡

护坡采用宾格笼填卵石护面, 护坡坡比为 1:2, 护坡体厚度底部为 0.5m 渐变至顶部为 0.45m; 铺设护坡时, 为防止宾格笼走样变形, 每间隔 1m (纵、横向) 用双股铅丝将里外网片按设计厚度进行连接, 以定型固定宾格笼形状和尺寸。

宾格笼采用优质低碳钢丝网片裁剪、组装成蜂巢格网箱体, 箱体内填满卵石作为防护工程的石笼。

(6) 植被栽种

1) 湿地植被按照地形地势采取削高填低的方式进行地表再造, 对底部不适宜湿地植物生长的区域进行基质清楚, 将表土进行回填覆盖, 最后按照中生、湿生等特征恢复各类湿地植被。

2) 陆域绿化

1) 整地

穴状整地: 阔叶乔木整地 (植树穴) 规格为 $0.5 \times 0.5 \times 0.5\text{m}$, 针叶乔木整地 (植树穴) 规格为 $0.6 \times 0.6 \times 0.6\text{m}$ 。灌木植树穴规格穴径和穴深一般为 0.4-0.5m。

机械开沟+穴状整地: 沟深 0.5m, 沟长、沟宽和开沟方向依地势而定, 便于灌水, 沟底开挖植树穴。穴状整地分 3 个步骤: 挖穴——填土——灌底水。

2) 栽植

植苗造林以早春土壤刚解冻, 苗木未萌动前最好, 由阳坡到阴坡、由低山到高山逐步展开。针叶树也可在雨季造林, 但宜早不宜晚, 尽量在雨季前半期完成。主要工序如下:

①起苗

起苗时间和栽植时间最好能紧密配合, 做到随起随栽。

②苗木运输

苗木运输量根据种植量确定, 苗木在装卸车时轻拿轻放, 以免损伤苗木, 长途运输时, 覆盖并保持根系湿润, 装车时顺序码放整齐。

③栽植

苗木种植前的修剪。种植前进行苗木根系修剪, 将劈裂根、病虫根、过长根剪除,

并对树冠进行修剪，保持地上地下平衡，减少水分的散发，保证树木成活。

3) 灌水

树木定植后 24h 内必须浇上第一遍水，水要浇透，使泥土充分吸收水分，灌头水主要目的是通过灌水将土壤缝隙填实，保证树根与土壤紧密结合以利根系发育，故亦称为压水。水灌完后应作一次检查由于踩不实树身会倒歪，要注意扶正、树盘被冲坏时要修好。

4.5.2 施工期污染源分析

(1) 生态破坏

施工期对生态环境的影响主要表现为：在各地块地表清理及项目建设过程中，会对原有地表及地表植被产生一定的扰动和破坏，使施工现场和临时工程占地范围内土地面层和植被受到破坏，地表破碎度增加、植被覆盖率降低，局部水土流失增大。

工程施工对生态环境的影响主要是清淤工程、各地块场地平整等过程土石方开挖及填筑活动对陆生生态及水生生态的扰动，其次为施工临时工区建设及施工人员活动等其他临时施工活动。

1) 工程施工导致了局部范围内地形地貌改变、植被损毁。永久及临时占地会造成占地范围内陆域生态系统生物量的损失，主要为对沿线耕地及林地的损失，同时因为土层及植被的清除会对一些沿线的陆生生物的栖息地等产生影响，对陆生生态产生一定不利影响影响。

2) 项目施工中各区块及河段均存在的土石方的开挖及回填工程，地表及河道开挖产生的弃料临时堆放将破坏地表原有植被，形成的裸露松散的地表和边坡，在雨水冲刷的作用下极易形成水土流失，在河道附近还可能造成河道淤积，影响泄洪能力；

3) 项目清淤工程及湿地公园打造涉及泾河现有的河道水生态系统，建设过程中对河道的开挖将会对湿地生态系统水生生态造成一定的影响。

(2) 废气

结合平凉城区大气污染防治管理要求，环评要求工程所需混凝土全部使用商品砼。施工期废气主要来自工程土石方开挖、填筑、散装物料运输及粒料临时堆存施工活动，其次是施工机械尾气所含的 NO_x 、 CO 、烃类物质等。

1) 施工扬尘

施工扬尘主要来源于工程土方（机械）运输、施工机械作业、破土面自然扬尘。根

据土石方平衡可知，河道治理工程清淤量土石方工程较大，但是分布在泾河各个桩号段，就单个清淤段来看，土石方量较小；龙隐景区因地形问题，填方量最大，土石方整体工程量最大，因此，造成的影响也最大，本次污染源核算以工程量最大值进行计算。

①运输扬尘

各种施工机械的行驶，产生的扬尘将对施工及沿途区域的环境空气质量造成一定程度的影响，其产生量与路面种类、气候条件及汽车运行速度等因素有关。据相关资料，起尘量可用下式计算：

$$E = P \times 0.81 \times s \times \left(\frac{V}{30} \right) \times \left[\frac{(365 - w)}{365} \right] \times \left(\frac{T}{4} \right)$$

式中：E—单辆车引起的工地起尘量散发因子，kg/km；

P—可扬起尘粒(直径<30um)比例数；取 0.62；

s—表面粉尘成分百分比，12%；

V—车辆驶过工地的平均车速，20km/h；

w—一年中降水量大于 0.254mm 的天数；

T—每辆车的平均轮胎数，一般取 6。

根据上式，计算出单辆车引起的起尘量散发因子为 0.018kg/km，整个施工期运输起尘量按照下式计算：

$$Q = E \times \left(\frac{B}{b} \right) \times \delta \times 2 \times (1 - \eta)$$

式中：Q—施工期工地起尘量；

E—单辆车引起的工地起尘量散发因子，kg/km；

B—施工土石方量，取 450000m³；

b—运输车辆平均载重量，10t；

δ—道路弯曲系数，取 1.1；

η—道路洒水覆盖度，0.85。

根据上式计算，得出本项目龙隐景区土方运输起尘量为 4.28t/a。

②土方装卸车扬尘

A、装车过程无组织扬尘计算公式如下：

$$Q = \frac{98.8}{6} M \cdot e^{0.64u} \cdot e^{-0.27H} \cdot H^{1.283}$$

式中：Q——扬尘量，（mg/次）；

u——风速（m/s），取 2.0；

M——车辆 t 位，取 10；

H——装、卸高度，2m。

年产生量 $P_{\text{装}} = Q \times \text{车次}$ ；

装运车辆按 10t 计，装车过程年无组织扬尘产生量为 0.49t/a。

B、卸车过程无组织扬尘计算公式如下：

$$Q = e^{0.61u} \times M / 13.5$$

式中：Q——自卸汽车卸料起尘量，g/次；

u——平均风速，m/s；

M——汽车卸料量，t。

车载重量按 10t，卸车过程年排放量为 1.13t/a。

依据上述计算内容，本项目龙隐景区总扬尘量为 5.9t/a，通过采取洒水、保持路面清洁、运输车辆覆盖篷布等抑尘措施后，抑尘效率可达到 75%，该区土石方工程扬尘排放量为 1.48t/a。

2) 施工机械尾气

施工机械及运输车辆大多以柴油为燃料，会产生一定量的废气，主要污染物是 SO_2 、 NO_2 、TSP 等。施工机械燃油废气具有流动、易扩散的特点；运输车辆尾气排放为间歇性排放，且是流动无组织排放，运输尾气主要从三个部位排出，一是内燃机燃烧废气 SO_2 、CO、 NO_x 、HC 等，从汽车排气管排出，占排放物的 60%；二是曲轴箱排出的气体 CO、 CO_2 等占 20%；三是从油箱、汽化器燃烧系统蒸发出来的 HC 等气体，这部分约占 20%。车辆尾气很复杂，所含成份有 120~200 种化合物，但 CO、 NO_x 、THC 是三种主要污染物。根据相应研究成果，燃油排放的主要污染物有 CO、 NO_x 、THC，燃油 1t 排放以上污染物分别为 0.078t、0.047t、0.003t。

施工机械废气及车辆尾气主要分布在工程施工沿线及临时施工用地周边。

3) 清淤恶臭

清淤过程中淤泥开挖，河道底泥可能会含有少量植物、藻类等，沉积时间较长，有

机质腐败后容易产生恶臭，该恶臭成分较为复杂，有氨、硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、三甲胺等10余种无机物、有机物，淤泥堆放时产生的恶臭物质一般以硫化氢为代表。本次泾河河道及八沟一口河道淤积主要为支流及上游汇入的泥沙，恶臭产生量较小。

（2）废水

结合相关规定，环评要求工程所用混凝土直接外购商砼，全线不设置拌合站。工程全线位于平凉城区，沿线基础设施完善，要求施工车辆清洗依托当地现有设施，工程不设置施工车辆清洗处。施工期废水主要为施工人员生活污水、基坑排水。生活污水污染物以悬浮物和有机物质为主，基坑水污染物主要为悬浮物。废水主要为间歇式排放；间或有连续排放。

1) 施工人员生活废水

工程可研阶段未明确施工工区设置数量及位置，依据工程特性，施工人员生活废水集中在工程沿线布置的临时施工工区，按照同类型工程施工方式，工程高峰期施工人员数量为450人，沿线施工工区内，施工人员生活用水按50L/人·d计，生活污水排放系数按照0.8计，则施工人员平均生活污水排放量为40L/人·d。可估算出工程施工高峰期生活污水总的排量为18t/d，分布在沿线各施工工区。施工期生活污水主要污染物为COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮等，因项目施工分段、分期进行，具有较大的分散性，施工区域交通干线两侧公共服务设施完善，公厕全部配套齐全，施工人员生活污水可以拖现有设施进入市政排水管网，最终接入污水处理厂统一处理排放。除此之外，生活污水含有一定的细菌及病原体，若直接进入水体会对沿线地表水环境产生不利影响，考虑到工程沿线分布有水源地，环评要求严格加强施工管理，禁止生活污水排入河道。

2) 基坑排水

工程基坑排水包括初期排水和工程施工产生的地下排水。初期排水主要来自河道内施工时围堰修筑后的坑内积水，即原来泾河地表流水和大气降水；工程施工地下排水主要为各区块建设过程因地下水埋深较浅可能会产生基坑排水。项目周边地下水与地表水水利联系较为密切，水质与地表水水质类似，施工过程主要污染物为SS，经沉淀处理后回用与洒水降尘。

3) 施工导流

泾河河道治理及水工建筑物建设过程中，避让汛期，临时土石围堰导流主要导流地表水，主要污染物为SS，沉淀后就近回用于场地洒水降尘。

（3）地下水

工程区位于泾河漫滩，地下水类型为第四系松散土孔隙潜，埋深 0.6~3.5m，含水层厚 5.3~10.2m，下伏的第三系泥岩为相对隔水层，地下水与河水水力联系密切，河水常年补给地下水。工程全线地下水较为丰富。为满足工程施工要求，地下水位需始终保持在工程作业面以下，工程施工采用潜水泵对地下水进行及时抽排，使得局部地下水位下降，根据工程区段水质分析成果，泾河治理河段水环境水质类型为 HCO_3^- — Ca^{2+} 型水，地表水 SO_4^{2-} 含量 108mg/L，小于 250mg/L，地下水 SO_4^{2-} 含量 89.6mg/L，小于 250mg/L，地下水水质良好。

(4) 固体废物

本工程施工过程中产生的固体废物主要包括：施工弃土、建筑垃圾、施工废料以及生活垃圾等固体废物。

1) 施工弃土

泾河河道及“八沟一口”清淤工程弃方量较大，分布在工程涉及清淤的河道沿线，清淤弃料主要为砂砾石，结合其余区块的土石方挖填量，对河道工程开挖弃料全部用于临近地块工程建设填方，工程沿线不设弃渣场。

2) 施工建筑垃圾

本工程建筑垃圾主要来自各施工区废弃的建筑商砼及施工导流拆除产生的建筑垃圾，其中废弃商砼及临建工程建筑垃圾总量约为 $0.8 \times 10^4 \text{m}^3$ ，分散于工程沿线施工区；施工导流工程固体废物产生量为 $2.4 \times 10^4 \text{m}^3$ 。工程建设过程形成的建筑垃圾集中收集后清运至平凉市建筑垃圾填埋场。

3) 施工期生活垃圾

工程高峰期施工人数共 450 人，以每人每天产生垃圾 1kg 计算，施工高峰期间每天将产生 0.45t 生活垃圾，分散于各个施工临时工区生活区。施工人员生活垃圾若不及时清理，将污染附近水体、影响环境卫生和景观，不利于施工人员身体健康。要对沿线各个临时施工工区设置垃圾收集装置，及时清运至临近生活垃圾收集点，由市政环卫部门统一清运。

(5) 噪声

施工过程中的声污染源主要为施工机械噪声及运输车辆运输噪声。可划分为固定声源及流动声源。

1) 施工机械噪声

固定声源主要来自土石方开挖、填筑、混凝土工程，主要机械有挖掘机、推土机、

振捣机等，分散在施工段。本工程线性分布，施工机械噪声具有固定、声源强、声级大的特点。

2) 车辆运输噪声

车辆运输噪声主要来自各类自卸汽车、机动翻斗车。施工期噪声源具体见表4.5-1。

表 4.5-1 施工期主要噪声源及源强情况表

序号	产噪设备	源强 dB(A)	测点位置 (m)	类型
1	推土机 59kw	86	5	固定声源
2	挖掘机 10m ³	84	5	
3	蛙式打夯机 2.8kW	100	5	
4	插入式振捣器 2.2kW	90	5	
5	平板式振捣器 2.2kW	90	5	
6	钻机	100	5	
7	角向磨光机	110	5	
8	云石机	100	5	
9	移动式空气压缩机	85	5	
10	自卸汽车	90	5	流动声源
11	装载汽车	85	5	

4.6 营运期污染源分析

工程营运期由相应行政管理机构负责管理，不单独设置设置管理办公室，河道工程本身无常年性污染物产生，运行期废气主要来自崆峒湿地、龙隐景区、崆峒丝韵、水岸风情及休闲林带。根据各景区规模，对运行期污染物分析如下：

4.6.1 生态环境

工程运行后，河道水生态体系进一步完善，泾河两岸绿化面积增加，形成以泾河为中心轴线的水域景观、过渡景观和岸域景观。泾河水生生态环境和两岸陆域生态环境进一步优化，形成良好的生态系统结构和功能，同时提升水源涵养功能、改善局地环境空气质量、提升城市景观质量，增加生态效益。

4.6.2 废气

运营期主要大气污染物为车辆尾气，主要污染物为CO、NO_x等，行驶车辆的尾气中污染物排放源强强度按连续线源计算，线源的中心线即道路中心线，污染物的排放量与项目交通量的大小有关。车辆尾气源强采用《公路建设项目环境影响评价规范（JTG B03-2006）》中推荐的公式：

$$Q_j = \sum A_i \cdot E_{ij} \cdot 3600^{-1}$$

式中： Q_j 为j类气态污染物排放源强度，mg/s·m；

A_i 为*i*型车预测年的小时交通量,辆/小时;

E_{ij} 为*i*型车*j*类污染物在预测年的单车排放因子, g/辆·km。

按《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006),不同车型单车排放因子推荐值进行推算,见表4.6-1。根据可研,本项目全线设计车速为30km/h,污染物排放源强的计算以单车排放因子推荐值计算。

表 4.6-1 车辆单车排放因子推荐值单位: g/辆·km

车速(km/h)		30	40	50	60	70	80	90	100
项目	CO	49.54	41.48	31.34	23.68	17.90	14.76	10.24	7.72
	NO _x	0.5	1.32	1.77	2.37	2.96	3.71	3.85	3.99
中型车	CO	33.0	34.78	30.18	26.19	24.76	25.47	28.55	34.78
	NO _x	3.30	4.63	5.40	6.30	7.20	8.30	8.80	9.30
大型车	CO	7.20	6.15	5.25	4.8	4.10	4.01	4.23	4.77
	NO _x	10.0	10.40	10.44	10.48	11.10	14.71	15.64	18.38

根据运营阶段不同时段的车流量计算汽车尾气中主要污染物的排放源强,项目大气污染源强见表4.6-2。

表 4.6-2 项目预测年不同时段排放源强(mg/s·m)

道路名称	特征年 污染物	2021		2025		2035	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
泾河大道工业园区段	CO	0.22	0.11	0.27	0.14	0.41	0.20
	NO ₂	0.07	0.03	0.08	0.04	0.12	0.06

另外,道路上行驶汽车的轮胎接触路面,使路面积尘扬起,会产生二次扬尘污染。在运送散装含尘物料时,由于散落、风吹等原因,也会使物料产生扬尘污染。

环保措施初步建议:对路面积尘采取定期清扫、洒水措施。

4.6.3 废水

废水来自项目气盾坝管理站房,设管理人员1人。管理站房建设在泾河大道公厕旁边,管理员生活污水依托现有设施,因此项目废水对地表水无影响。

4.6.4 固体废物

本项目营运期产生的固废主要为往来车辆及行人产生的生活垃圾,主要为果皮、纸屑、塑料、包装废弃物等。沿道路每隔一定距离设置分类生活垃圾收集箱,做到资源化利用,减少垃圾排放量,生活垃圾集中收集后委托市政统一清运。

4.6.5 噪声

营运期噪声源主要是道路行驶汽车，车辆行驶时其发动机、冷却系统以及传动系统等部件均会产生噪声。另外，行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声。

评价根据参照《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)(以下简称《规范》)，确定各类型车的平均辐射级 Lo_i 。

小型车： $L_{0S}=12.6+34.73lgV_S+\Delta L_{路宽}$

中型车： $L_{0M}=8.8+40.48lgV_M+\Delta L_{路宽}$

大型车： $L_{0L}=22.0+36.32lgV_L+\Delta L_{路宽}$

式中：右下角注S、M、L——分别表示小、中、大型车；

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

根据上式，计算得到本项目预测车速见表 4.6-3。

表 4.6-3 各类型车型平均车速单位：km/h

道路名称	特征年 车型	2021		2025		2035	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
泾河大道工业园区段	小	50.00	50.84	49.79	50.81	48.83	50.68
	中	36.22	35.05	36.49	35.16	36.98	35.43
	大	36.34	35.29	36.43	35.33	36.85	35.55

本工程运营期小、中、大型车单车平均辐射声级预测结果见表 4.6-4。

表 4.6-4 运营期各类车型单车平均辐射声级单位：dB(A)

道路名称	特征年 车型	2021		2025		2035	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
泾河大道工业园区段	小	71.6	71.9	71.5	71.8	71.2	71.8
	中	71.9	71.3	72.0	71.4	72.3	71.5
	大	78.7	78.2	78.7	78.2	78.9	78.3

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 交通地理位置

平凉市崆峒区地处甘肃东部，六盘山东麓，泾河上游的陇东黄土高原腹部，在东经 $106^{\circ}25' \sim 107^{\circ}21'$ 、北纬 $35^{\circ}12' \sim 35^{\circ}45'$ 之间。东邻平凉市泾川县、庆阳市镇原县，南依平凉市华亭县、崇信县，西与宁夏回族自治区的泾源县、原州区接壤，北与宁夏回族自治区彭阳县、庆阳市镇原县毗邻。崆峒区总土地面积 1936.18km^2 ，城市规划区面积 48km^2 。平凉地处陕、甘、宁三省（区）交汇处，不仅是西北地区重要的公路枢纽，也是欧亚大陆桥第二通道的重要中转站，G312 线横穿全境，宝中铁路纵贯南北。

工程泾河治理项目起点位于平凉博物馆西侧，终点位于纸坊沟汇入口，泾河大道工程起点为马坊西路，终点为工业园区东一路，全线位于平凉中心城区。地理位置见图 3.1-1。

5.1.2 地形地貌

平凉城区段泾河、颀河河谷地形地貌以宽阔的河漫滩地为主。河谷南部以低山丘陵区为主，河谷北部以黄土塬区为主。泾河河谷纵贯平凉市市区北郊，工程区海拔高度在 $1300 \sim 1415\text{m}$ 。

境内地貌根据成因和形态特征可分为以下类型：

(1) 侵蚀构造低中山（I）：分布于西南部，构成泾河和颀河的分水岭，山体主要由震旦系、寒武系、奥陶系、二迭系、三叠系和白垩系砂岩、砂质泥岩、砂砾岩构成，海拔高程 $1800 \sim 2200\text{m}$ ，相对高程达 400m ，沟谷深切，多呈“V”型峡谷，基岩裸露，植被发育。

(2) 剥蚀堆积黄土丘陵（II）

按发育的微地貌和构成地貌格架的基底不同，可分为三个亚类。

残塬发育的黄土丘陵（II 1）：主要分布于泾河以北地区，呈狭长条形，沿 NW—SE 向展布，海拔高程 $1400 \sim 1650\text{m}$ ，塬区向东南缓倾，两侧梁卯、冲沟发育，呈“V”字型，溯源和下蚀作用强烈，切割深度 $150 \sim 200\text{m}$ ，植被不发育，上部覆盖黄土，质地疏松，水土流失严重，崩塌、滑坡、落水洞发育。

掌形地发育的黄土丘陵（II 2）：主要分布在西部西阳镇一带，海拔高程 $1500 \sim 1700\text{m}$ ，基底由新近系泥岩、砂岩构成基本格架，梁顶浑圆，梁坡较平缓，掌形洼地呈长条状分布于冲沟沟头，面积较小，相互之间不连续，冲沟均较短直，沟谷呈“V”

型谷，溯源和下蚀作用强烈，大多已切割到掌形地中部，切割深度 30~50m。

梁卯与沟壑相间的黄土丘陵（Ⅱ₃）：位于崆峒山、太统山、山口子大庄一线以北，由新近系构成地貌的基本格架，上覆黄土厚 10~20m，梁卯与沟壑相间，黄土梁呈长条状分布，方向北北东，向泾河方向倾斜，海拔高程 1500~1700m，梁顶平缓，梁坡较陡，冲沟短直，呈“V”字型，溯源及下蚀作用强烈，切割深度 150m 左右。

（3）侵蚀堆积河谷平原（Ⅲ）

分布于泾河、葫芦河河谷。泾河横贯平凉市区中部，区内长 70 多公里，坡降 5~8‰，河谷发育有河漫滩及 I~V 级阶地，以 II 级阶地最为发育，连续不对称分布在泾河等河谷两岸，北岸一般宽 100~500m，南岸一般宽 1000~2000m，最宽达 2500m，与 I 级阶地无明显陡坎，与 III 级高差 10—20m，I、III、IV、V 级阶地分布零星。受新构造运动影响，北岸发育有 III 级，南岸发育有 IV、V 阶地。

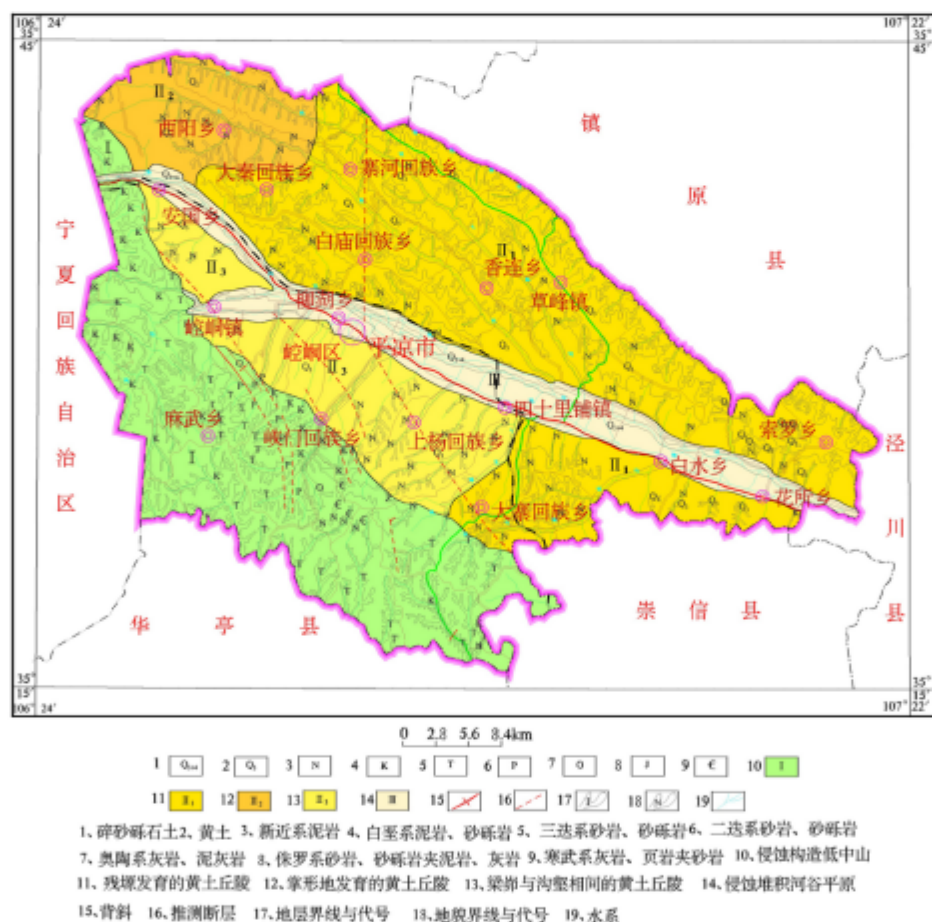


图 5.1-1 崆峒区地貌区示意图

5.1.3 地质及岩性

（1）地质概况

平凉城区段大地构造单元属祁吕贺山字型构造体系的脊柱—贺兰褶皱带的南段，

陇西系旋卷构造体系六盘山旋回褶皱带中部及鄂尔多斯地台西南边缘，是前两大构造体系复合并相互干扰作用的区域。由于构造的控制，以城区南侧的安国一寨子街—王各庄—水泉子一线为界，该界线以南为基岩山区，基岩裸露，构造形迹明显，该界线以北为鄂尔多斯台地的西南部，在沉积了巨厚的白垩地层之后，大面积被第四系各类松散堆积地层所覆盖。区内新构造运动较为活跃，以不均匀升降运动为主。活动断裂较为发育，晚近断裂属隐伏断裂，掩埋于第四系地层之下。

(2) 地层岩性

工程区内出露地层为第四系全新统及上更新统人工堆积、冲、洪积堆积层和新近系粘土岩。由新至老分述如下：

1) 第四系全新统人工堆积 (Q^s)：根据物质组成、岩性及填筑工程特性可划分为三类：

①-1 杂填土：杂色，渣土及建筑垃圾，呈点状或片状局部堆积，有的堆积时间较久，经洪水冲刷、漫漫与河床砂砾石混淆一体，一般厚度仅 $0.2\sim 0.5m$ ，结构杂乱，主要分布于河道内。

①-2 填筑土：杂色，以砂卵石为主，成分由灰岩、砂岩、石英岩等组成，亚园状～浑圆状，粒径一般 $3\sim 5cm$ ，含量约 40% ， $7\sim 11cm$ ，含量约 20% ，含少量漂石，含泥质，壤土、砂及细砾充填，土质不均，结构杂乱，中密，厚度 $2\sim 5m$ ，主要分布于主要为左岸堤身填筑土。

①-3 填筑土：杂色，以砂卵石为主，成分由灰岩、砂岩、石英岩等组成，亚园状～浑圆状，粒径一般 $2\sim 6cm$ ，含量约 50% ， $8\sim 12cm$ ，含量约 15% ，含少量漂石，含泥质，壤土、砂及细砾充填，土质不均，结构杂乱，中密，厚度 $2\sim 5m$ ，主要分布为右岸堤身填筑土。

2) 第四系全新统冲积堆积 (Q_4^{2al})：

②-1 砂质壤土：褐黄色，土质较均，成分主要以粉粒为主，内含砂粒，局部具层理，植物根系发育，湿，呈可塑状，厚度 $0.2\sim 0.9m$ ，主要分布于河床及漫滩上部。

②-2 砂砾石：杂色，主要由灰岩、砂岩、石英岩等组成，亚园状～浑圆状，粒径一般 $1\sim 6cm$ ，含量约 50% ， $8\sim 12cm$ ，含量约 20% ，含少量漂石，泥质含量偏高，砂及细砾充填，中密，厚度 $5.5\sim 23.2m$ ，分布于河床及漫滩下部。

3) 第四系全新统冲洪积堆积 (Q_4^{1al})：

③-1 砂质壤土：褐黄色，土质较均，成分主要以粉粒为主，湿，呈可塑状，内含

砂粒，局部具层理，表层多为耕种田，含大量植物根系。厚度 0.5~1.0m，主要分布于两岸 I 级阶地上部。

③-2 砂砾石：杂色，主要由灰岩、砂岩、石英岩等组成，亚园状~浑圆桩，粒径一般 1~6cm，含量约 50%，8~12cm，含量约 20%，含少量漂石，泥质含量偏高，砂及细砾充填，中密，2.5~28.6m，主要分布于两岸 I 级阶地下部。

4) 第四系上更新统冲洪积堆积 (Q_3^{1al+pl})：

④-1 砂质壤土：褐黄色，土质较均，成分主要以粉粒为主，稍湿，呈可塑状，内含砂粒，局部具层理，表层多为耕种田，含大量植物根系。厚度 2~3m，主要分布于两岸 II 级阶地前缘上部。

④-2 砂砾石：杂色，主要由灰岩、砂岩、石英岩等组成，亚园状~浑圆桩，粒径一般 2~5cm，最大 10cm，砂质泥质充填，稍密~密实，厚度约 8~13m，主要分布于两岸 II 级阶地前缘下部。

5) 新近系甘肃群 (N)：

⑤上亚组粘土岩 (N_{gn2})：棕红色，以粘粒为主，遇水易软化，失水易开裂、破碎，呈硬塑~坚硬状，具粘性。层厚大于 10m，勘探未揭穿，构成河床基底地层。

(3) 水文地质

本区的地下水类型按地下水赋存及埋藏条件可分为第四系孔隙潜水及基岩裂隙水，第四系孔隙潜水主要赋存于全新统及上更新统的黄土状壤土中及冲沟、河床下部的粉土及砂砾石中，受大气降水的补给，以泉的形式向沟谷排泄；基岩裂隙水主要赋存于各时代岩层的风化裂隙中，补给来源是大气降水，以泉的形式在冲沟沟头排泄。

根据工程区段水质分析成果，泾河地表水水化学类型 $HCO_3^-Ca^{2+}Mg^{2+}$ ，地下水水化学类型 $HCO_3^-Mg^{2+}Ca^{2+}$ ；大岔河地表水水化学类型 $HCO_3^-Ca^{2+}Mg^{2+}$ ，地下水水化学类型 $HCO_3^-Ca^{2+}Mg^{2+}$ ；泾河地表水水化学类型 $HCO_3^-Ca^{2+}Mg^{2+}$ ，地下水水化学类型 $HCO_3^-Ca^{2+}Mg^{2+}$ 。依据《水利水电工程地质勘察规范》(GB 50487-2008)附录 L 环境水的腐蚀性评价标准判定，地表水及地下水对混凝土均无腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋均为微腐蚀性；对钢结构均为弱腐蚀性。

5.1.4 水文

5.1.4.1 流域概况

泾河是渭河的最大支流，发源于六盘山东麓宁夏回族自治区泾源县老龙潭，海拔 2540m，由西北向东南流经宁夏、甘肃、陕西三省，于陕西省高陵县陈家滩汇入渭河。

干流总长455.1km，河道平均比降2.47%。流域面积45421km²。

泾河流域地形西北高，东南低。流域东部有子午岭(主峰海拔1687m),南部有关山，西部有六盘山，北部有羊圈山，中部为广大的黄土塬区。整个流域呈盆状地形。按地貌特征分为黄土丘陵沟壑区，占40%;黄土高原沟壑区，占45.8%;土石山林区，占14.2%。

泾河水系支流众多，分布呈扇形。较大支流左岸有洪河、蒲河、马连河、红崖河、三水河;右岸有汭河、黑河及沽河。流域东临北洛河，南界渭河，北与鄂尔多斯高原毗邻，西与清水河相邻。

泾河在平凉城西八里桥以上有南、北两源。北源亦称颀河，出三关口，经安国镇至八里桥汇入泾河。南源在平凉市庙底村以上分前峡、后峡二支，前峡为泾河干流，由西南流向东北，源地海拔2600~2900m，河长47km，河道平均比降15‰;后峡在甘家坟处汇入南源干流，集水面积207km²。河流由西北向东南流经宁夏、甘肃、陕西三省区的固原、平凉、庆阳和咸阳等地市，在陕西省西安市高陵区张卜注入渭河。干流平凉段长132km，流域面积7249km²。泾河颀河口以上控制流域面积804km²;八里桥以上控制流域面积1305km²;大岔河口以上控制流域面积1527km²。

崆峒水库坝址位于平凉市西郊约12km的泾河干流上，工程于1971年10月动工兴建，1980年完工并投入使用。水库总库容2970万m³，兴利库容2230万m³，死库容600万m³，水库为不完全年调节水库，设计洪水标准为100年一遇，校核洪水标准为2000年一遇。水库的任务为以灌溉为主，兼顾城市生活和工业用水，不考虑下游防洪。崆峒水库改建后最大坝高97m，改扩建增加坝高15m，库容0.52亿m³，增加库容0.22亿m³。

5.1.4.2 径流

流域年径流多由降雨补给为主，雪水补给为辅，降雨大多以暴雨形式出现，年内径流分配极不均匀，全年可分为四个时期:4~6月为春汛期，以上游冰雪融水和降雨补给为主;7~9月为夏秋洪水期，以大面积降雨补给为主;10月为秋季平水期，以地下水补给及河槽储蓄量为主;11~次年3月为冬季枯水期，以地下水补给为主，水量小而稳定，径流年内分配为7~10月占年径流比例最大，1月份最小，最小流量出现在12月下旬~1月下旬。

平凉市主要产水区集中在六盘山区，从径流深等值线图看，总的分布趋势是中部山区大，西部黄土台区小。

5.1.4.3 洪水

5.1.4.3.1 洪水特性

泾河干流洪水主要由暴雨形成，汛期一般都集中在6~10月，主汛期7~9月，雨型分配上一般12小时雨量占24小时雨量的80%以上，一日降雨量占三日降雨量的80%左右。降雨范围一般较小，若出现大范围的降雨，流域将暴发稀遇洪水。

泾河流域除崆峒峡以上地区为石质山区外，其余地区均为黄土源、沟壑、梁、茆地形，植被差。小范围突发性暴雨强度大，冲刷力强，形成的洪水凶猛，汇入干流后的洪水不但峰高量大，且水流混浊，一场较大的洪水将携带大量泥沙到下游。此据干流站资料分析，干流洪水多为单峰，陡涨陡落，洪量集中，对河道两岸冲刷严重，破坏性较大。

5.1.4.3.2历史洪水

干流上游柳湖（八里桥）以上消域调查到的1973年洪水为首项大洪水，根据洪水调查时间和被访人的年龄推算，重现期可追溯至1881年至今；1996年平凉市遭受了冰雹、暴雨的袭击，冲毁备战桥的连接桥，造成数十人死亡、房屋倒塌、村庄道路被毁、耕地被淹等比较严重的灾情，据当地防汛部门灾后估算，此次洪峰流量约在 $2000\text{m}^3/\text{s}$ 以上，下游泾川水文站1996年实测洪峰流量 $Q_m=3740\text{m}^3/\text{s}$ ，建立泾川~平凉水文站同场次洪峰流量相关关系推算1996年该河段 $Q_m=2300\text{m}^3/\text{s}$ （此调查洪水推算成果已被平凉已成的河道整治工程设计中广泛使用）。1956年3月黄委设计院在泾川河段调查到1900年 $Q_M=3000\text{m}^3/\text{s}$ 为首项特大洪水，泾川站1996年实测洪峰流量大于1900年调查的首项特大值，其重现期从1881年起算至今， $N=140$ 年，1996年重现期上下游采用一致。

崆峒水库改扩建工程对崆峒水文站调查洪水进行过复核，复核认为1973年洪水为最大，洪峰流量 $650\text{m}^3/\text{s}$ 可靠，重现期根据调查考证期，按1914年以来考虑，重现期 $N=100$ 年。

5.1.4.3.3设计洪水

（1）泾河干流设计洪水

本次河道治理起于崆峒水库下游，终点止于平镇桥，其中颀河口上游采用崆峒峡水文站与平凉水文站按面积内插和面积比拟分别计算，计算成果见表5.1-1。将本次复核成果与以往批复的设计成果进行对比，可以看出本次计算成果均小于以往批复的颀河口设计流量，与平凉站比拟成果基本接近，为统一起见，直接采用原设计成果。

表5.1-1 颀河汇入口上游设计洪水成果表

控制断面	流域面积 (km^2)	设计值 (m^3/s)					备注
		2%	5%	10%	20%	50%	
崆峒峡水文站	602	548	396	288	187	79.8	

平凉水文站	1305	1460	964	631	350	121	
两站面积内插	804	810	559	387	234	92	
崆峒峡比拟	804	665	481	350	227	92	
平凉比拟	804	1060	697	456	253	87	
泾河干流崆峒大桥至八里桥段堤防治理工程初设等	804	1070	706	462	257	90	采用

泾河平凉段已成设计洪水成果较多，有《泾河干流崆峒大桥至八里桥段堤防治理工程初步设计报告》(平凉院，2012.6)、《泾河平凉市大岔河至吴老沟段河堤治理工程初步设计报告》(平凉院，2014.10)、《平凉城区泾河河道生态治理工程初步设计报告》(平凉院，2014.12)、《崆峒水库至大岔河段河道生态综合治理完善提升工程初步设计报告》(平凉院，2016.3)等已批复的技术报告。历次报告洪水计算成果基本一致，鉴于本次复核的平凉站设计洪水采用成果与以往一致，统一起见，采用以往已成工程设计洪水成果，见表5.1-2。

表5.1-2平凉泾河干流设计洪水成果表

断面	流域面积 (km ²)	洪峰流量 (m ³ /s)					河段	备注
		P=2%	P=5%	P=10%	P=20%	P=50%		
泾河(颌河口上)	804	1070	706	462	257	90	起点~颌河口	泾河平凉市大岔河至吴老沟段河堤治理工程初步设计报告等
平凉水文站	1305	1460	964	631	350	121		
泾河(大岔河口上)	1527	1670	1120	746	425	149	颌河口下~大岔河口上	
泾河(小路河口上)	1799	1880	1260	837	477	169	大岔河口下~小路河口上	
泾河(大路河口上)	2055	2070	1380	920	525	188	小路河口下~大路河口上	

(2) 支流(支沟)设计洪水

1) 左右岸支沟概况

泾河平凉城区段涉及的支流较多，左岸主要有4条支流(支沟)，右岸有17条支流(支沟)。

本次收集到颌河三关口站，控制流域面积218km²，1959年~2019年共55年实测年最大洪峰流量系列。大路河窑峰头站，控制流域面积219km²，1976年~2019年共44年实测年最大洪峰流量系列。

2) 左岸支流(支沟)设计洪水

本次工程计算左岸支流(支沟)洪水采用水文比拟法。其中，后峡河、颌河采用三关口站为参证站；大路河、小路河采用窑峰头站为参证站。

本次泾河工程区左岸支流(支沟)采用成果见表5.1-3。

表5.1-3平凉泾河左岸支流设计洪水成果表

序号	左岸支沟	流域面积 (km ²)	洪峰流量 (m ³ /s)			参证站
			P=5%	P=10%	P=20%	
1	后峡河	207	342	192	85	三关口站
2	颀河	423	552	310	137	
3	小路河	245	385	224	104	窑峰头站
4	大路河	219	357	208	96	

3) 右岸支流(支沟)设计洪水

本次工程右岸支流(支沟)较多,本次进行了多种方法进行计算。

a.本次收集到任家沟~羊渠沟的流域特征参数,采用《甘肃省暴雨洪水图集》(以下简称暴雨图集)进行了推理公式法计算,对于流域面积较小的支沟,设计洪水采用相邻流域洪峰模数进行计算。

b.采用泾河左岸支流大路河窑峰头站作为参证站,利用水文比拟法进行了计算。

c.采用了《甘肃省水文图集》中经验公式进行了洪水计算,“崆峒峡至泾川区间支流及洪河”洪峰流量经验公式计算设计洪水。

本次泾河工程区右岸支流(支沟)采用成果见表5.1-4。

表5.1-4平凉泾河右岸支流设计洪水成果表

序号	有岸支沟	流域面积 (km ²)	洪峰流量 (m ³ /s)	
			P=10%	P=20%
1	韩家沟	28	127	78
2	蒋家沟	26	118	72
3	任家沟	20	86	52
4	鸭儿沟	18	89	56
5	白石沟	37	156	96
6	野猫沟	6.3	32	20
7	甘沟	22.4	92	54
8	纸坊沟	28.6	113	67
9	水桥沟	8.8	41	24
10	羊渠沟	3.13	16	10
11	大岔河	104	473	288
12	小岔河	21	95	58
13	甲积峪河	29	132	80
14	三十里铺河	13	59	36
15	吴老沟河	35	159	97
16	四十里铺河	79	359	219
17	马岔沟	10	45	28

4) 施工分期设计洪水

根据泾河洪水特征,将施工分期设计洪水划分为11~2月、3~5月、10月三段,分期洪水标准采用5年一遇。主汛期6~9月直接采用年最大洪峰流量成果,其余非汛期各月依据平凉水文站分期洪水计算。

平凉水文站按各分期内年最大值法,不跨期选样原则进行选择跨期使用,组成各分期洪水系列,按连续系列进行频率分析计算,P-III型曲线适线,各分期设计洪水成果见表5.1-5。

表5.1-5工程段施工分期设计洪水成果表

控制断面	F (km ²)	各分期设计洪峰流量 (m ³ /s)			备注
		11~2月	3~5月	10月	
泾河颌河口上游	804	13.6	25.6	28.4	五年一遇
平凉水文站	1305	23.3	27.2	47.9	
泾河(大岔河口上)	1527	27.3	30.2	53.2	
泾河(小路河口上)	1799	32.1	33.7	59.4	
平镇桥(大路河口上)	2055	36.7	36.9	64.9	

5.1.4.4 泥沙

泾河是一条多泥沙河流,属水土流失较为严重的流域之一。从平凉市各站泥沙统计资料分析,年输沙量由上游崆峒峡的43.6万t,向下游至长庆桥蒲河口递增为4970万t,侵蚀模数北岸大于南岸,如:北岸洪河多年平均侵蚀模数9790t/km²,南岸汭河多年平均侵蚀模数3900t/km²,北岸约为南岸的2.5倍。河床粒径从上游到下游逐渐减少,泥沙含量年内分配不均,汛期大,非汛期小,多年平均悬移质输沙率以干流泾川站为例,变化在0.26kg/s(一月)~2640kg/s(八月),含沙量一月最小为0.084kg/m³,七月最大为140kg/m³。

依据平凉、泾川水文站实测悬移质输沙率资料计算得到平凉站多年年平均悬移质输沙量为200万t,泾川站多年年平均悬移质输沙量为1800万t,两个水文站之间区间输沙量为1600万t,区间输沙模数为0.869万t/km²。

本流域无推移质泥沙资料,据现场踏勘,河床组成多为砂卵石组成,证明推移质量占比不大。推移质输沙量按悬移质输沙量的15%进行估算。

本次泾河设计断面泥沙采用平凉站作为参证站,年内各月输沙量分配根据平凉站泥沙分配进行比例确定。左岸支流泥沙采用三关口站及窑峰头站资料分析,右岸支流(支沟)采用平凉站资料分析。

计算成果见表5.1-6、表5.1-7。

表5.1-6工程区泾河设计断面泥沙分配成果表

断面	流域面积 (km ²)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	多年平均输 沙量(万t)	河段
泾河(颌河口 上)	804	0.04	0.15	0.54	0.77	0.83	12.1	70.8	29.7	22.0	4.01	0.50	0.15	142	起点~颌河口
泾河(大岔河 口上)	1527	0.07	0.25	0.88	1.24	1.35	19.7	114.9	48.1	35.8	6.52	0.82	0.25	230	颌河口下~大岔
泾河(小路河 口上)	1799	0.08	0.29	1.03	1.45	1.58	23.0	134.4	56.3	41.9	7.62	0.96	0.29	269	大岔河口下~小路 河口上
平镇桥(大路 河口上)	2055	0.09	0.35	1.22	1.71	1.87	27.1	158.3	66.3	49.3	8.98	1.13	0.34	317	小路河口下~大路 河口上
比例(%)		0.03	0.11	0.38	0.54	0.59	8.57	50.0	20.9	15.6	2.84	0.36	0.11	100	

表5.1-7（1）左岸支沟(支流)年输沙量计算成果表

序号	左岸支流	流域面积 (km ²)	输沙量 (万t)	参证站
1	后峡河	207	43.9	三关口站
2	颡河	423	89.7	三关口站
3	小路河	245	149	窑峰头站
4	大路河	219	133	窑峰头站

表5.1-7（2）右岸支沟(支流)年输沙量计算成果表

序号	右岸支流	流域面积 (km ²)	输沙量 (万t)	参证站
1	韩家沟	28	4.93	平凉站
2	蒋家沟	26	4.58	
3	任家沟	20	3.52	
4	鸭儿沟	18	3.17	
5	白石沟	37	6.52	
6	野猫沟	6.3	1.11	
7	甘沟	22.4	3.95	
8	纸坊沟	28.6	5.04	
9	水桥沟	8.8	1.55	
10	羊渠沟	3.13	0.55	
11	大岔河	104	18.3	
12	小岔河	21	3.70	
13	甲积峪河	29	5.11	
14	三十里铺河	13	2.29	
15	吴老沟河	35	6.16	
16	四十里铺河	79	13.9	
17	马岔沟	10	1.76	

5.1.4.5 蒸发

根据平凉气象站 1971~2008 年 38 资料统计,工程区多年平均降雨量为 481.5mm,多年水面蒸发量(蒸发皿蒸发量)为 1437mm,根据 SL/T278-2020《水利水电工程水文计算规范》水面蒸发量为 1132mm。蒸发的年内分配,直接采用水面蒸发的年内分配计算。计算结果见表 5.1-8。

表 5.1-8 平凉气象站水面蒸发计算成果表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
蒸发量 (mm)	46.5	60.3	107.3	172.8	202.6	199.4	189	161.5	105.4	83.4	61.5	47.2	1437
比例 (%)	3.2	4.2	7.5	12.0	14.1	13.9	13.2	11.2	7.3	5.8	4.3	3.3	100
折算系数	0.65	0.56	0.5	0.5	0.89	0.9	0.92	0.97	0.75	0.79	0.88	0.82	
水面蒸发 (mm)	30.2	33.8	53.7	86.4	180.3	179.5	173.9	156.7	79.1	65.9	54.1	38.7	1132

5.1.5 气候与气象

泾河流域深居内陆腹地，流域属温带半湿润气候半干旱区，四季分明，其特点是冬季雨雪少，寒冷时间长；春季升温快，冷暖变化大；夏季气温高、时间短，降水集中；秋季降温快，阴雨多，初霜来得早。从流域上游至崆峒水库区间年降水量由 780mm 递减至 590mm，流域平均年降水量 680mm，主要集中在 6~9 月，占年降水量的 69.5%。

平凉气象站可作为工程区代表。根据 1971~2008 年资料统计，该地区年平均气温 9.1℃，全年以一月最低，七月最高，温差变化大。极端最高气温 35.3℃，极端最低气温 -24.3℃，年降水量 481.5mm，降雨年际变差很大，年内分配极不均匀多集中在 7 月~9 月，该时段降水量约占全年总降水量的 56.3% 左右。年蒸发量 1437.0mm，年内变化以冬季最小，春季上升较快 5 月~7 月份最大。流域内冬季盛行西北风，夏季多为东南风，全年以冬春大风较多，平均风速 2.0m/s，最大风速 18.0m/s，最多风向 WNW，最大冻土深 48cm。

5.1.6 自然资源

崆峒区境内自然资源丰富，地下矿藏有煤、铁、铜、磷、石灰岩、水泥石灰岩、白云岩、陶土、粘土、耐火粘土、石膏等 16 种 12 大矿点，其中水泥石灰岩和化工石灰岩品位较高，储量达 5 亿多立方米。地表水可利用量 1.1 亿立方米，地下水储量 12 亿 m³。植物资源 1300 多种，动物资源 50 多种。

(1) 生物资源

植物资源 1300 多种，沙棘等经济植物和甘草等药用植物 100 余种，动物资源 50 多种，水产资源以淡水鱼、甲鱼为主。

(2) 矿产资源

崆峒区太统铁矿属小型矿床，本矿点属于二迭统山西组煤系地层中，含矿岩系为厚层状石英砂岩及薄层状砂质、碳质页岩，夹菱铁矿结核。菱铁矿共有三层，铁品位 30%~40%，MgO 1.1%~2%，SiO₂ 29%，地质储量 43.1 万吨。

铝土：铝土矿属于燕山期岩浆活动有关的中低温热液型，产生于山西组（P1S）底部，矿产地主要分布在平凉市境内，有大台子、红庄子、王店三地，其中大台子铝土矿规模较大，其它两地皆为矿点。大台子铝土矿地理坐标为东经 106°42'31"，北纬 35°22'14"，位于贺兰褶皱带的南端，矿床生于寒武系古地形中的喀斯特凹陷内，属陆相沉积矿物，产品位 Al₂O₃ 52%~69%，SiO₂ %~20%，Fe₂O₃ 0.75%~1.8%，已探明 C 级储量 5.5 万吨。

石灰岩：资源丰富，主要分布在太统山至大台子一带，长约 20 公里，已探明地质

储量 10 亿吨，地质运量储量 21 亿吨，其中太统山化工灰岩储量为 3000 万吨。矿床赋存条件好，体厚度大，矿石品位优，其主要化学成分 CaO 50~52%， MgO <1%， Fe_2O_3 为 0.29%， Al_2O_3 为 0.85%。

白云岩：主要分布在平凉市崆峒区麻川乡大台子、水泉湾等地，已探明质储量 500 多万吨，地质远景储量 2 亿吨。矿石产于上寒武系和奥陶，露天矿床。矿体厚度大、矿石品质好，主要化学成分 MgO 20.8%~22%， CaO 27%， SiO_2 <4%， Fe_2O_3 为 0.29%。

膨润土：膨润土矿位于平凉市崆峒区南东，东经 $106^\circ 48' 02'' \sim 106^\circ 48' 42''$ ，北纬 $35^\circ 21' 41'' \sim 35^\circ 22' 24''$ 。矿区地层属上三迭统延长群中亚群，共有三个矿层，累计厚度为 10.64m，走向长 200m 至 1000m，其主要化学成分蒙脱石占 46%—78%，膨润土地质储量 141.37 万吨。

5.1.7 地震烈度

据《中国地震动参数区域划分图》（GB18306-2001）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），工程区以平凉五中及龙隐寺为界，平凉五中以西地震动峰值加速度为 0.20g，相应地震基本烈度Ⅷ度，桩号 H0+000~H6+500 段按Ⅷ度设防；平凉五中以东地震动峰值加速度为 0.15g，相应地震基本烈度Ⅶ度，桩号 H6+650~H18+957.78 按Ⅶ度设防。

5.2 环境质量现状调查与评价

5.2.1 环境空气质量现状监测与评价

5.2.1.1 基准年筛选

本次评价以 2019 年一个完整的日历年作为评价基准年。

5.2.1.2 区域达标判断

本项目位于平凉市中心城区，依据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）选择本项目评价范围内的平凉市数据进行区域达标判断。

依据中国环境影响评价网中环境空气质量数据达标区判定，判定结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 区域空气质量达标区判定

序号	市	年份	国控点数量	判定结果	判定详情
1	平凉市	2019	2	达标区	平凉市 2019 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ； CO 24 小时平均第 95 百分位数为 $1\text{mg}/\text{m}^3$ ， O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 $130 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。

从表 3-1 可以看出，平凉市各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，为达标区。项目所在地位于平凉市中心城区，位于达标区。

5.2.2 地下水环境现状监测与评价

为了解项目沿线地下水的状况，委托甘肃泾瑞环境监测有限公司于 2020 年 12 月 1 日进行了地下水水质现状监测工作。

（1）监测布点

本次评价共布置 5 个水质监测点，10 个水位监测点。具体见表 5.2-5、图 5.2-1。

表 5.2-5 地下水环境监测点位一览表

点位编号	测点名称	地理位置信息	备注
1#	景家庄水源地 6#井	E106°37'03.53"、N35°34'20.84"	水质、水位
2#	八里村水井	E106°38'05.99"、N35°33'51.95"	水质、水位
3#	养子寨水源地 2#井	E106°37'03.62"、N35°33'01.84"	水质、水位
4#	养子寨水源地 3#井	E106°36'56.23"、N35°33'01.52"	水质、水位
5#	养子寨水源地 1#井	E106°37'17.96"、N35°33'06.40"	水位
6#	养子寨水源地 4#井	E106°37'10.73"、N35°32'59.80"	水位
7#	磨坪水井	E106°39'14.58"、N35°33'41.81"	水位
8#	广成桥下游 200m 处水井	E106°41'19.95"、N35°33'10.24"	水质、水位
9#	泾路寺水井	E106°41'23.13"、N35°32'51.94"	水位
10#	赵世王家水井	E106°42'42.91"、N35°32'59.19"	水位

（2）监测项目

K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、总硬度、氟化物、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群共 18 项。

（3）监测时间及频次

监测数据：2020 年 12 月 1 日，监测 1 天，每天采样 1 次；

（4）监测分析方法

分析方法优先采用国家标准分析方法，如没有国家标准分析方法，采用原国家环保总局颁布的《水和废水监测分析方法》（第四版）以及《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中有关分析方法。分析方法详见表 5.2-6。

表 5.2-6 地下水监测分析方法一览表

序号	检测项目	分析方法	方法标准号	仪器设备及型号	仪器编号	检出限
1	pH (无量纲)	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	GB/T 6920-1986	pH 计 Bante 210	SB-02-01	/
2	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	GB/T 7477-1987	滴定管	/	5.00mg/L
3	耗氧量(COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	水质耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计) 的测定	GB/T 11892-1989			0.5mg/L
4	氯化物	水质氯化物的测定 硝酸银滴定法	GB/T 11896-1989			2mg/L
5	氨氮 (以 N 计)	水质氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	可见分光光度计 7200	SB-02-08	0.025mg/L
6	亚硝酸盐 (以 N 计)	水质亚硝酸盐氮的测定分 光光度法	GB 7493-1987		SB-02-07	0.003mg/L
7	硫酸盐	水质硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 (试行)	HJ/T 342-2007			8mg/L
8	溶解性总 固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 重量法	GB/T 5750.4-2006	分析天平 PTY-224/323	SB-01-01	/
9	硝酸盐 (以 N 计)	水质硝酸盐氮的测定紫外 分光光度法 (试行)	HJ/T 346-2007	紫外可见分光光 度计 UV2350	SB-02-06	0.08mg/L
10	挥发酚类 (以苯酚计)	水质挥发酚的测定 4-氨基 安替比林分光光度法	HJ 503-2009			0.0003 mg/L
11	氟化物	水质氟化物的测定 离子选择电极法	GB/T 7484-1987	离子计 Bante 930	SB-02-04	0.05mg/L
12	K ⁺	水质可溶性阳离子 (Li ⁺ 、 Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱法	HJ 812-2016	离子色谱仪 PIC-10A	SB-02-10	0.02mg/L
13	Na ⁺					0.02mg/L
14	Ca ²⁺					0.03mg/L
15	Mg ²⁺					0.02mg/L
16	CO ₃ ²⁻	《水和废水监测分析方 法》(第四版) 国家环境 保护总局 (2002 年) 十二 (一) 酸碱指示滴定法	/	滴定管	/	/
17	HCO ₃ ⁻				/	/
18	总大肠菌群	水质总大肠菌群、粪大肠 菌群和大肠埃希氏菌的测 定酶底物法	HJ1001-20 18	电热恒温培养 箱 303-2B	SB-02-32	1MPN/10 0mL

(5) 监测结果与评价

本次环评采用采用标准指数法。

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中: S_{ij} —污染因子 i 在 j 点的标准指数;

C_{ij} —污染因子 i 在 j 点浓度监测值 (mg/L) ;

C_{si} —污染因子 i 的地下水质量标准值 (mg/L) 。

pH 标准指数为:

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}, pH_j \leq 7.0 .$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, pH_j > 7.0$$

式中: $S_{pH,j}$ —污染因子 pH 在 j 点的标准指数;

pH_j —污染因子 pH 在 j 点的值;

pH_{sd} —地下水质量标准 pH 上限;

pH_{su} —地下水质量标准 pH 下限。

监测结果见表 5.2-7。

由分析可知: 各监测点监测因子均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类水质要求。评价区地下水水质较好。

表 5.2-7 地下水监测结果 (单位: mg/L)

序号	检测点位	1#	2#	3#	4#	5#	标准限值	标准指数	超标率	超标倍数
	检测项目	景家庄水源地6#井	八里村水井	养子寨水源地2#井	养子寨水源地3#井	广成桥下游200m处水井				
1	pH(无量纲)	7.57	7.85	7.81	7.80	7.77	6.5~8.5	0.575	0	0
2	总硬度(以CaCO ₃ 计)	383	241	263	260	358	≤450	0.851	0	0
3	耗氧量(COD _{Mn} 法,以O ₂ 计)	1.8	2.1	1.9	1.8	2.0	≤3.0	0.7	0	0
4	氨氮(以N计)	0.025L	0.025L	0.026	0.057	0.044	≤0.50	0.114	0	0
5	氯化物	19	35	22	27	32	≤250	0.14	0	0
6	挥发性酚类(以苯酚计)	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003	≤0.002	0.15	0	0
7	溶解性总固体	587	437	541	519	435	≤1000	0.587	0	0
8	氟化物	0.41	0.55	0.28	0.30	0.32	≤1.0	0.55	0	0
9	硝酸盐(以N计)	4.66	3.00	1.93	1.25	1.16	≤20.0	0.233	0	0
10	亚硝酸盐(以N计)	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤1.00	0.003	0	0
11	总大肠菌群(MPN/100mL)	1L	1.0	1L	1L	2.0	≤3.0	0.67	0	0
12	硫酸盐(以SO ₄ ²⁻ 计)	150	131	75	105	109	≤250	0.6	0	0
13	CO ₃ ²⁻	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/
14	HCO ₃ ⁻	287	326	225	311	332	/	/	/	/
15	Na ⁺	58.0	127	25.2	46.9	47.6	/	/	/	/
16	Mg ²⁺	62.2	51.9	40.3	51.4	51.5	/	/	/	/
17	Ca ²⁺	70.2	36.8	36.7	72.6	70.0	≤200	0.363	0	0
18	K ⁺	0.148	0.390	0.323	0.373	0.126	/	/	/	/

备注

1、当检测结果低于方法检出限时，用检出限加“L”表示未检出；
 2、检测结果执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

5.2.3 地表水环境质量现状监测与评价

本次评价引用平凉市生态环境局 2019 年例行监测中的八里桥断面和平镇桥断面监测数据。

表 5.2-8 引用的监测断面统计表

序号	断面	与本项目的位关系	备注
1#	八里桥断面	位于泾河治理范围内	平凉市生态环境局例行监测数据
2#	平镇桥断面	位于泾河治理项目下游 20km	

(1) 监测项目

水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、氟化物、铜、铅、镉、锌、砷、汞、硒、铬（六价）、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、电导率等。

(2) 监测时间与频次

2019 年全年，每月 1 次。

(3) 监测分析方法

监测分析方法见表 5.2-9。

表 5.2-9 监测分析方法统计表

序号	监测项目	分析方法名称	仪器设备及型号	方法最低检出 mg/L
1	水温	GB13195-1991 温度计或颠倒温度计测定法	温度计	/
2	pH 值	GB6920-1986 玻璃电极法	PHS-3C 酸度计	/
3	溶解氧	GB7489-1987 碘量法	/	0.2
4	电导率	《水和废水监测分析方法》电导率仪法	DDS-307 电导率仪	/
5	高锰酸盐指数	GB11892-1989 高锰酸盐指数法	/	0.5
6	化学需氧量	GB11914-1989 重铬酸钾法	/	5
7	生化需氧量	HJ505-2009 稀释与接种法	/	0.5
8	叶绿素 a	《水和废水监测分析方法》叶绿素 a 的测定	/	/
9	透明度	《水和废水监测分析方法》塞氏盘法	/	/
10	氟化物	GB7484-1987 氟离子电极法	PXST-216 离子计	0.05
11	氨氮	HJ535-2009 纳氏试剂光度法	7230G 分光光度计	0.025
12	阴离子活性剂	GB7494-1987 亚甲蓝分光光度法		0.05
13	总氰化物	HJ484-2009 异烟酸吡唑啉酮光度法		0.004
14	六价铬	GB7467-1987 二苯碳酰二肼光度法		0.004
15	总磷	GB11893-1989 钼酸铵分光光度法		0.01
16	挥发酚	HJ/T503-2009 4-氨基安替比林分光光度法		0.0003
17	硫化物	GB16489-1996 亚甲基蓝分光光度法		0.005
18	铅	GB7475-1987 火焰原子吸收	Z-2000 原子 吸收分光光度计	0.010
19	镉			0.001
20	铜			0.001

21	锌			0.05
22	石油类	HJ637-2012 红外分光光度法	GDS-106U 红外分光测油仪	0.01
23	总氮	HJ636-2012 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	Uv-1750 紫外分光光度计	0.05
24	汞	HJ649-2014 原子荧光法	AFS-930 原子荧光光度计	0.00004
25	硒			0.0004
26	砷			0.0003
27	粪大肠菌群	HJ/T347-2007 多管发酵法	/	/

(4) 监测结果与评价

本次环评采用采用标准指数法。

$$S_{i,j}=C_{i,j}/C_{si}$$

式中： $S_{i,j}$ —污染因子 i 在 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$ —污染因子 i 在 j 点浓度监测值 (mg/L)；

C_{si} —污染因子 i 的地表水质量标准值 (mg/L)。

DO 的标准指数

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中： DO_f —饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_s —溶解氧的地面水水质标准，mg/L；

DO_j —溶解氧的监测值，mg/L；

T —水温，℃。

pH 标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}, pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ —污染因子 pH 在 j 点的标准指数；

pH_j —污染因子 pH 在 j 点的值；

pH_{sd} —地表水质量标准 pH 上限；

pH_{su} —地表水质量标准 pH 下限。

监测结果见表 5.2-10、5.2-11。评价结果见表 5.2-12/5.2-13。

表 5.2-10 八里桥断面例行监测结果统计表

[illegible]

监测时间		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L
铬（六价）	mg/L	0.009	0.005	0.008	0.007	0.006	0.006	0.004	0.008	0.008	0.016	0.013	0.013
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003	0.0004	0.0003L	0.0004	0.0003L	0.0004	0.0003	0.0004	0.0003	0.0003
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	0.05L	0.05	0.05	0.05L	0.05	0.05L	0.06	0.05L	0.05	0.05L	0.05L
硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.006	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
电导率	μS/cm	669	725	721	1180	1035	1241	681	748	611	647	640	798

表 5.2-11 八里桥断面监测结果评价表

序号	监测项目	单位	监测结果	执行标准	标准指数	超标率 (%)	最大超标倍数
1	水温	℃	2.6~21.2	-	-	0	0
2	pH	无量纲	7.65~8.63	6~9	0.325~0.815	0	0
3	溶解氧	mg/L	8.1~11.8	≥5	0.03~0.383	0	0
4	高锰酸盐指数	mg/L	0.9~2.8	≤6	0.15~0.467	0	0
5	化学需氧量	mg/L	6~12	≤20	0.3~0.6	0	0
6	生化需氧量	mg/L	1~2.2	≤4	0.25~0.55	0	0
7	氨氮	mg/L	0.028~0.384	≤1.0	0.028~0.384	0	0
8	总磷	mg/L	0.02~0.14	≤0.2	0.1~0.7	0	0
9	氟化物	mg/L	0.27~0.35	≤1.0	0.27~0.35	0	0
10	铜	mg/L	0.001L	≤1.0	-	0	0
11	铅	mg/L	0.010L	≤0.05	-	0	0
12	镉	mg/L	0.001L	≤0.005	-	0	0
13	锌	mg/L	0.05L	≤1.0	-	0	0
14	砷	mg/L	0.001~0.0055	≤0.05	0.02~0.11	0	0
15	汞	mg/L	0.00004L	≤0.0001	-	0	0
16	硒	mg/L	0.0004L	≤0.01	-	0	0
17	六价铬	mg/L	0.005~0.02	≤0.05	0.1~0.04	0	0
18	氰化物	mg/L	0.004L	≤0.2	-	0	0
19	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.005	-	0	0
20	石油类	mg/L	0.01L~0.01	≤0.05	0.2	0	0
21	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	≤0.2	-	0	0
22	硫化物	mg/L	0.005L	≤0.2	-	0	0
23							

表 5.2-11 平镇桥断面监测结果评价表

序号	监测项目	单位	监测结果	执行标准	标准指数	超标率 (%)	最大超标倍数
1	水温	℃	1.1~19.2	-	-	0	0
2	pH	无量纲	7.93~8.66	6~9	0.465~0.83	0	0
3	溶解氧	mg/L	7.2~12.91	≥5	0.068~0.487	0	0
4	高锰酸盐指数	mg/L	1.3~3.3	≤6	0.217~0.55	0	0
5	化学需氧量	mg/L	8~16	≤20	0.4~0.8	0	0
6	生化需氧量	mg/L	1.4~3.5	≤4	0.35~0.875	0	0
7	氨氮	mg/L	0.084~0.759	≤1.0	0.084~0.759	0	0
8	总磷	mg/L	0.05~0.15	≤0.2	0.25~0.75	0	0
9	氟化物	mg/L	0.32~0.46	≤1.0	0.32~0.46	0	0
10	铜	mg/L	0.02	≤1.0	0.02	0	0
11	铅	mg/L	0.010L	≤0.05	-	0	0
12	镉	mg/L	0.001L	≤0.005	-	0	0
13	锌	mg/L	0.05L	≤1.0	-	0	0
14	砷	mg/L	0.001~0.0061	≤0.05	0.02~0.122	0	0
15	汞	mg/L	0.00004	≤0.0001	0.4	0	0
16	硒	mg/L	0.0004L	≤0.01	-	0	0
17	六价铬	mg/L	0.004~0.016	≤0.05	0.08~0.32	0	0

18	氰化物	mg/L	0.004L	≤0.2	-	0	0
19	挥发酚	mg/L	0.0003~0.0004	≤0.005	0.06~0.08	0	0
20	石油类	mg/L	0.01L	≤0.05	-	0	0
21	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05~0.06	≤0.2	0.25~0.3	0	0
22	硫化物	mg/L	0.005L~0.006	≤0.2	0.025~0.03	0	0

由上表可知：八里桥断面、平镇桥断面各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。评价区地表水体水环境质量较好。

5.2.4 底泥

本次工程涉及部分河段清淤，为了解底泥性质，本次评价对评价区底泥进行了采样检测。委托陕西正为环境检测股份有限公司对本项目底泥进行检测。由于目前尚未出台河流底泥的相关标准，本次评价参照《土壤环境质量农用地土壤风险管控标准》（GB15618-2018）进行对标分析。

（1）监测点

共布置 6 个采样点具体见表 5.2-13，图 5.2-1。

表 5.2-13 底泥采样点一览表

编号	监测点	地理位置信息
1#	龙隐寺溢流堰	E106°37'13.65"、N35°33'30.36"
2#	颌河口溢流堰	E106°37'49.53"、N35°33'40.38"
3#	八里桥溢流堰	E106°38'29.51"、N35°33'36.80"
4#	备战桥溢流堰	E106°39'36.48"、N35°33'31.82"
5#	广成桥2号橡胶坝	E106°41'23.26"、N35°33'16.97"
6#	解放路溢流堰	E106°42'18.49"、N35°32'53.31"

（2）监测项目

pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍；

（3）监测分析方法

监测分析方法见表 5.2-14。

表 5.2-14 监测分析方法一览表

序号	项目	单位	分析方法	依据标准	最低检出限
1	pH	—	玻璃电极法	《土壤元素的近代分析方法》	—
2	汞	mg/kg	原子荧光法	HJ 680-2013	0.002
3	砷	mg/kg	原子荧光法	HJ 680-2013	0.01
4	镉	mg/kg	原子吸收法	GB/T 17141-1997	0.01
5	铅	mg/kg	原子吸收法	GB/T 17141-1997	0.1
6	铜	mg/kg	原子吸收法	GB/T 17138-1997	1
7	锌	mg/kg	原子吸收法	GB/T 17138-1997	0.5
8	铬	mg/kg	原子吸收法	HJ 491-2009	5

9	镍	mg/kg	原子吸收法	GB/T 17139-1997	5
---	---	-------	-------	-----------------	---

(4) 监测结果

监测结果见表 5.2-15。

由表可知：底泥监测结果能满足《土壤环境质量农用地土壤风险管控标准》（GB15618-2018）中风险筛选值要求。

表 5.2-15 监测结果一览表单位：mg/kg

监测点位	pH	镉	汞	砷	铜	铅	铬	锌	镍
1#韩家沟	8.27	0.19	0.344	4.05	36	30.6	32	94.0	49
2#颍河汇入口处	8.34	0.21	0.298	4.04	35	31.2	28	92.6	51
3#甘沟汇入口处	8.21	0.23	0.311	4.71	36	27.4	31	87.9	53
4#广成桥下游 50m	8.18	0.20	0.322	4.18	33	27.2	29	85.0	48
5#彩虹桥下游 50m 处	8.36	0.22	0.337	4.26	38	32.5	26	95.0	57
《土壤环境质量农用地土壤 风险管控标准》 (GB15618-2018)	>7.5	0.6	3.4	25	100	170	250	300	190

5.2.5 声环境

为了解评价区声环境质量现状，评价期间委托了甘肃泾瑞环境监测有限公司对评价区声环境质量进行了监测，具体如下：

(1) 监测布点

共布设 6 个声环境监测点，具体见表 5.2-16、图 5.2-1。

表 5.2-16 声环境监测点位统计表

序号	监测点名称	方位/距路中心 线距离 (m)	测点高差 (m)	监测点位	备注
1	平凉一中新校区 (在建)	右侧 67	+2	校园墙外 1m	泾河干流
2	八里村安置楼	左侧 23	+2	第 1 排房屋第 1 层窗外 1m	
3	兰雅·亲河湾	右侧 120	+2	第 1 排房屋第 1 层窗外 1m	
4	广场花园	右侧 100	+2	第 1 排房屋第 1 层窗外 1m	
5	铁路小区	右侧 70	+2	第 1 排房屋第 1 层窗外 1m	
6	马坊村	右侧 150	0	第 1 排房屋第 1 层窗外 1m	泾河大道工 业园区段

(2) 监测项目

等效连续 A 声级；

(3) 监测频次

2020 年 12 月 1 日~12 月 2 日，连续监测两天，每天昼夜各一次。

(4) 监测结果

具体监测结果见表 5.2-17。

表 5.2-17 声环境监测结果表

检测时间 检测点位		2020 年 12 月 01 日		2020 年 12 月 02 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
N1	平凉一中新校区（在建）	46	36	47	35
N4	广场花园	44	37	45	35
N5	铁路小区	44	37	44	34
标准限值		55	45	55	45
评价结果		达标	达标	达标	达标
备注		以上项目声环境检测结果评价执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。			
检测时间 检测点位		2020 年 12 月 01 日		2020 年 12 月 02 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
N2	八里村安置楼	45	36	45	37
N3	兰雅·亲河湾	47	35	46	35
N6	马坊村	48	33	47	33
标准限值		60	50	60	50
评价结果		达标	达标	达标	达标
备注		以上项目声环境检测结果评价执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。			

由表可以看出：

（1）1#、4#、5#监测点属《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类区，监测结果为昼间 44~47dB（A）之间，夜间在 34~37dB（A）之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准要求；

（2）2#、3#、6#监测点属《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区，监测结果为昼间 45~48dB（A）之间，夜间在 33~37dB（A）之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求。

综上，工程沿线声环境质量较好。

5.2.6 生态环境现状调查与评价

5.2.6.1 生态功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》，项目属“黄土高原农业生态区”中的“宁南—陇东黄土丘陵农业生态亚区”中的“泾河谷地城镇与灌溉农业区”。生态功能区划见图 2.3-1。

（1）生态功能区特点

该生态功能区在行政上属于镇原、环县、华池、庆城、西峰、宁县、正宁、合水、泾川、崇信、灵台、崆峒等县区。这里有我国黄土高原上高原地貌特征表现最为典型的

部分，也是黄土平均厚度最大的所在。高原面多在+1300m~+1600m。高原被河谷沟谷切割后残留的比 100m~200m 的平坦塬地保存最为完好，面积较大的塬集中分布于中部，最大的董志塬面积约 2000km²，其余如早胜、宫河、屯字、孟坝、盘克等塬也多在 10km²~100km²。小片残塬则分布于中部偏外围带，其数目需以百计。本区主要是黄土残塬和沟谷河滩，年降水量多为 400~600mm 以上，年均气温大于 9℃。属于暖温性森林草原生态系统。主要物种有白羊草、芨芨、长芒草等。该区除中部南部地区光照充足，热量丰富，塬面宽阔平缓，河谷宽而均匀，阶地发育，十分有利于农业的发展，成为甘肃省第二粮仓。

(2) 生态功能区存在的问题

本区北部多为土壤侵蚀极敏感区。综合评价起来，北部地区属于生态环境极敏感区，中部多为高度敏感区，南部和东部地区为中等和轻度敏感区。

本区在北部是生物多样性保护极重要地区，在水源涵养方面西部崆峒—泾川一带具极重要性。综合评价起来，本区多为生态系统服务功能重要地区。北部为极重要地区，东部为较重要地区。

(3) 生态功能区发展方向

该区中部南部是甘肃省重要粮仓，也是煤化、油气生产基地。生态环境建设应以水土保持为主，加强生物措施与工程措施相结合的水土保持工作，特别是塬边和沟坡的治理。推广山、水、林、田、路的流域综合治理，沟坡地带以建设水土保持林草植被为主，缓坡建设高水平人工梯田，发展林果业。塬面积极推广旱作农业技术，提高农业抗灾能力。河谷地区完善灌溉系统，推广节水灌溉技术，发展高效集约经营。其北部地区禁止随意开垦土地，大力营造灌木防护林和人工草地，控制土壤侵蚀。

5.2.6.2 陆生生态调查与评价

5.2.6.2.1 调查方法

通过了解项目区生态环境现状，把握项目区生态特点和生态保护关键因素，同时为生态影响评价提供基础数据。本次环评生态现状调查采用资料收集法、遥感调查法与现场勘查法。

(1) 资料收集法

主要收集评价区相关资料。

(2) 遥感调查法

采用 GIS、RS 技术相结合的方法，使用资源三号多光谱融合影像，分辨率为 5.8m，

获取时间 2017 年 7 月 21 日。并结合野外实地调查、参考地形图及相关文字资料的基础上，通过室内解译完成。

土地利用现状分类采用国家标准《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）。

（3）现场勘查法

现场调查采用 1:50000 地图和全球定位系统，以实地调查为主，普查、详查相结合的方法。实地调查掌握评价区自然生态环境的基本情况以及各种水土保持设施的情况。通过对技术人员、政府管理部门等访问调查，了解生态现状以及近几年各种因素的变化、水土流失严重程度、生态环境建设等。

5.2.6.2.2 生态系统现状

根据遥感影像解译和实地调查，评价区共有 4 种生态系统类型，以城镇生态系统为主，各生态系统类型及特征见表 5.2-18。

表 5.2-18 评价区主要生态系统类型及特征

序号	生态系统	特征	分布
1	城镇生态系统	平凉市崆峒区	分布于评价区内
2	河流生态系统	崆峒水库、泾河、颀河	崆峒水库、泾河、颀河及“八沟”
3	农田生态系统	耕地，主要种植玉米、小麦等	分布在河岸两侧

5.2.6.2.3 土地利用类型

土地利用现状分析参照《土地资源分类系统》，利用 Erdas9.3 遥感图像处理软件进行解译，在 ArcGIS 软件中进行投影转换、重采样、图斑合并，属性归纳等处理，得到土地利用现状图，利用 ArcGIS 分别计算土地利用各类型面积。本次使用资源三号多光谱融合影像，分辨率为 5.8m，获取时间分别为 2019.04.21，采用阿尔伯斯圆锥等面积投影。

项目区及评价范围内土地利用类型统计见表 5.2-19，土地利用类型见图 5.2-2。

表 5.2-19 土地利用类型统计

大类	名称	代码	工程范围		评价范围	
			面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
草丛	高覆盖草地	31	0	0.00	21.3	1.30
	中覆盖草地	32	10.46	6.63	248.2	15.13
水生态系统	河流	41	133.7	84.80	156.2	9.52
居民建设用地	城镇居民用地	51	0	0.00	460.3	28.06
	农村居民用地	52	0	0.00	115.5	7.04
	建设用地	53	1.98	1.26	39.9	2.43
	公路	54	0	0.00	88.9	5.42
旱地	耕地	122	11.52	7.31	510.2	31.10
合计			157.66	100	1640.5	100.00

由上表可以看出：

(1) 工程范围内土地利用类型包括草丛、水域、建设用地以及耕地等，面积共计 69.08hm²，其中以河流为主，占 84.80%，其次为耕地，占 7.31%。

(2) 评价范围总面积为 1640.5hm²，土地利用类型包括草丛、水生态系统、居民建设用地以及旱地等，其中耕地占 31.1%，其次为城镇居民用地，占 28.06%。

(3) 工程占地范围不涉及城镇居民用地等。

5.2.6.2.4 植被类型

本次植被调查采用《中国植被类型图谱》(2000 年)的分类系统。首先根据《中国植被》(1980)、《甘肃植被》(1997)和《甘肃植物志》(第二卷)(廉永善等, 2005), 获得该地区植被分布的总体情况, 再结合实地考察资料、调查报告、走访当地居民以及长期野外考察积累的知识和经验, 在遥感影像上确定各种植被类型的图斑界线。在判读过程中, 精准的参考了野外实地调查的经纬度位置、野外实地植被类型和样地植被的描述情况, 以确保判读时植被类型准确无误。

项目区及评价范围内植被类型统计见表 5.2-20, 植被类型见图 5.2-3。

表 5.2-20 植被类型统计

大类	名称	工程范围		评价范围	
		面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
园林	刺槐	0	0.00	49.81	3.04
	柳	0	0.00	17.11	1.04
草丛	蒿草	8.57	5.44	57.7	3.52
	针茅	8.36	5.30	38.88	2.37
	狗尾巴草	2.6	1.65	28.2	1.72
栽培植被	玉米	14.5	9.20	381.11	23.23
	小麦	0	0.00	9.5	0.58
	蔬菜	5.23	3.32	75.74	4.62
无植被地段	无植被地段	118.4	75.10	982.45	59.89
合计		157.66	100.00	1640.5	100.00

由上表可以看出：

(1) 工程占地范围植被类型包括草丛、栽培植被以及无植被地段，所占比例分别为 12.39%、12.52%、75.10%。

(2) 评价区植被类型包括园林、草丛、栽培植被以及无植被地段，所占比例分别为 7.60%、7.61%、28.43%、59.89%。无植被地段占主导地位。

5.2.6.2.5 野生动物

工程范围主要位于平凉市中心城区泾河河道及两岸，项目区受人类活动干扰，已不

存在大型野生动物，现存的主要是一些鼠类、爬行类、鸟类以及昆虫类等动物。

爬行两栖类：壁虎、青蛙、蟾蜍等；

昆虫类：蚂蚁、蜻蜓、蟋蟀、蝉、蜘蛛、螳螂、蚂蚱、萤火虫等。

鸟类：陆域主要有麻雀、喜鹊、八哥等；泾河平凉城区段已经形成的滩涂湿地目前栖息有大白鹭、小白鹭、绿头鸭、苍鹭、鸳鸯、斑嘴鸭等鸟类资源。

(1) 小白鹭(学名: *Egretta garzetta*)

是鹭科白鹭属的鸟类。为中型涉禽，体形纤瘦，全身白色；繁殖时枕部着生两条长羽，背、胸均披蓑羽。分布范围广泛，从欧洲南部经欧亚大陆南方，包括南亚次大陆、东南亚，巴布亚新几内亚、澳大利亚北部和东部一直到日本列岛，整个非洲大陆和马达加斯加岛等。栖息于沼泽、稻田、湖泊或滩涂地。寻食时不结群，而以分散形式或单独在河滩、湖边窥视食物。以各种小鱼、黄鳝、泥鳅、蛙、虾、水蛭、蜻蜓幼虫、蝼蛄、蟋蟀、蚂蚁、蛴螬、鞘翅目及鳞翅目幼虫、水生昆虫等动物性食物为食，也吃少量谷物等植物性食物。

1) 栖息环境

喜稻田、河岸、沙滩、泥滩及沿海小溪流。常栖息于河川、海滨、沼泽地或水田中。通常出现于平地至低海拔之溪流、水田、鱼塭、沼泽、河口、沙洲地带，部分于冬季会南迁。

2) 生活习性

迁徙：部分留鸟，部分迁徙。长江以北繁殖的种群多为夏候鸟，秋季迁到长江以南越冬，春季于3月中下旬迁到北部繁殖地。长江以南繁殖的种群多不迁徙，为留鸟，校园常见。

习性：喜集群，常呈3~5只或10余只的小群活动于水边浅水处。成散群进食，常与其他种类混群。有时飞越沿海浅水追捕猎物。晚上在栖息地集成数十、数百、甚至上千只的大群，白天则分散成小群活动。常一脚站立于水中，另一脚曲缩于腹下，头缩至背上呈“S”状，长时间呆立不动，或漫步走动。不时伸长颈部，昂头环顾四周，一有危险，就立即飞走。行走时步履轻盈、稳健，显得从容不迫。飞行时头往回缩至肩背处，颈向下曲成袋状，两脚向后伸直，远远突出于尾后，两翅缓慢地鼓动飞翔。每日天亮后即成群由栖息地飞往觅食地，远者可达数十里，傍晚又结群呈“V”字队形飞至栖息地附近的水田和山坡小树上休息，待结成大群后再一起进入树林和竹林中。晚上成群栖息在小块密林中高大树木顶部，也常在宅旁或庭园树林与竹林内栖息，有时也同夜鹭和牛背

鹭一起栖息。性较大胆，不怕人。性群栖，觅食时，常脚探入水中搅动后捕食惊吓中之鱼。繁殖前期有飞向较远的湖泊、河川觅食习性。

食性：以各种小鱼、黄鳝、泥鳅、蛙、虾、水蛭、蜻蜓幼虫、蝼蛄、蟋蟀、蚂蚁、蛴螬、鞘翅目及鳞翅目幼虫、水生昆虫等动物性食物为食，也吃少量谷物等植物性食物。白天觅食，晚上休息。常飞至离栖息地数里至数十里的水域岸边浅水处涉水觅食，有时亦守候在一定地方等待食物和跟随牛群活动或在附近草地上觅食，偶尔也见栖息于牛背上和啄食牛身上的寄生虫。

叫声：于繁殖巢群中发出呱呱叫声，其余时候寂静无声。

3) 繁殖方式

繁殖期 3~7 月。在进入繁殖前 1 个月已成对。通常结群营巢于高大的树上，甚至有多达 200 多对的白鹭和 150 对夜鹭同时在一棵大的黄桷树上营巢。

4) 保护级别

小白鹭列入世界自然保护联盟(IUCN)2016 年《濒危物种红色名录》ver 3.1--低危(LC)、《濒危野生动植物种国际贸易公约》名单附录Ⅲ物种。

(1) 大白鹭(学名: *Ardea alba*)

是大中型涉禽，成鸟的夏羽全身乳白色；鸟喙黑色；头有短小羽冠；肩及肩间着生成丛的长蓑羽，一直向后伸展，通常超过尾羽尖端 10 多厘米，有时不超过；蓑羽羽干基部强硬，至羽端渐小，羽支纤细分散；冬羽的成鸟背无蓑羽，头无羽冠，虹膜淡黄色。

1) 栖息环境

栖息于开阔平原和山地丘陵地区的河流、湖泊、水田、海滨、河口及其沼泽地带。多在开阔的水边和附近草地上活动。

2) 生活习性

迁徙：部分夏候鸟，部分旅鸟和冬候鸟。通常 3 月末到 4 月中旬迁到北部繁殖地，10 月初开始迁离繁殖地到南方越冬。迁徙时常成小群或成家族群，呈斜线或呈一定角度迁飞。

习性：常成单只或 10 余只的小群活动，有时在繁殖期间亦见有多达 300 多只的大群，偶尔亦见和其他鹭混群。白天活动，行动极为谨慎小心，遇人即飞走。刚飞行时两翅扇动较笨拙，脚悬垂于下，达到一定高度后，飞行则极为灵活，两脚亦向后伸直，远远超出于尾后，头缩到背上，颈向下突出成囊状，两翅鼓动缓慢。站立时头亦缩于背肩部，呈驼背状。步行时亦常缩着脖，缓慢地一步一步地前进。

食性：以直翅目、鞘翅目、双翅目昆虫、甲壳类、软体动物、水生昆虫以及小鱼、蛙、蝌蚪和蜥蜴等动物性食物为食。主要在水边浅水处涉水觅食，也常在水域附近草地上慢慢行走，边走边啄食。

3) 繁殖方式

繁殖期 4-7 月。营巢于高大的树上或芦苇丛中，多集群营群巢，有时一棵树上同时有数对到数十对营巢，亦与苍鹭在一起营巢，由雌雄亲鸟共同进行。巢较简陋，通常由枯枝和干草构成，有时巢内垫有少许柔软的草叶。

4) 保护级别

已列入《世界自然保护联盟》（IUCN）2012 年濒危物种红色名录 ver 3.1——低危（LC）。

（3）绿头鸭（学名：*Anas platyrhynchos*）

属游禽，大型鸭类。体长 47-62cm，体重大约 1kg，外形大小和家鸭相似。雄鸟嘴黄绿色，脚橙黄色，头和颈辉绿色，颈部有一明显的白色领环。上体黑褐色，腰和尾上覆羽黑色，两对中央尾羽亦为黑色，且向上卷曲成钩状；外侧尾羽白色。胸栗色。翅、两胁和腹灰白色，具紫蓝色翼镜，翼镜上下缘具宽的白边，飞行时极醒目。

1) 栖息环境

绿头鸭主要栖息于水生植物丰富的湖泊、河流、池塘、沼泽等水域中；冬季和迁徙期间也出现于开阔的湖泊、水库、江河、沙洲和海岸附近沼泽和草地。

2) 生活习性

绿头鸭除格陵兰亚种、夏威夷亚种和佛罗里达亚种等部分亚种不迁徙属留鸟外，其他亚种，包括分布在中国的指名亚种均要迁徙，属迁徙型鸟类。春季迁徙在 3 月初至 3 月末，秋季迁徙在 9 月末至 10 月末，部分迟至 11 月初。

绿头鸭系杂食性。主要以野生植物的叶、芽、茎、水藻和种子等植物性食物为食，也吃软体动物、甲壳类、水生昆虫等动物性食物，秋季迁徙和越冬期间也常到收割后的农田觅食散落在地上的谷物。觅食多在清晨和黄昏，白天常在河湖岸边沙滩或湖心沙洲和小岛上休息或在开阔的水面上游泳。

3) 繁殖方式

绿头鸭冬季在越冬地时即已配成对，1 月末 2 月初即见有求偶行为，3 月中、下旬大都已经结合成对，繁殖期 4-6 月。营巢于湖泊、河流、水库、池塘等水域岸边草丛中地上或倒木下的凹坑处，也在蒲草和芦苇滩上、河岸岩石上、大树的树杈间和农民的苞

米楼上营巢，营巢环境极为多样。

4) 保护级别

已列入《世界自然保护联盟》(IUCN) 2012 年濒危物种红色名录 ver 3.1--低危(LC)。

(4) 苍鹭(学名: *Ardea cinerea*)

又称灰鹭，为鹭科鹭属的一种涉禽，也是鹭属的模式种。是欧亚大陆与非洲大陆的湿地中极为常见的水鸟。大型水边鸟类，头、颈、脚和嘴均甚长，因而身体显得细瘦。上体自背至尾上覆羽苍灰色；尾羽暗灰色；两肩有长尖而下垂的苍灰色羽毛，羽端分散，呈白色或近白色；初级飞羽、初级覆羽、外侧次级飞羽黑灰色，内侧次级飞羽灰色；大覆羽外翮浅灰色，内翮灰色；中覆羽、小覆羽浅灰色；三级飞羽暗灰色，亦具长尖而下垂的羽毛。分布于非洲、马达加斯加、欧亚大陆，从英伦三岛往东到远东海岸和萨哈林岛和日本，往南到朝鲜、蒙古、伊拉克、伊朗、印度、中国和中南半岛一些国家。

1) 栖息环境

栖息于江河、溪流、湖泊、水塘、海岸等水域岸边及其浅水处，也见于沼泽、稻田、山地、森林和平原荒漠上的水边浅水处和沼泽地上。

2) 生活习性

习性：成对和成小群活动，迁徙期间和冬季集成大群，有时亦与白鹭混群。常单独的涉水于水边浅水处，或长时间的在水边站立不动，颈常曲缩于两肩之间，并常以一脚站立，另一脚缩于腹下，站立可达数小时之久而不动。飞行时两翼鼓动缓慢，颈缩成‘Z’字形，两脚向后伸直，远远的拖于尾后。晚上多成群栖息于高大的树上休息。

食性：主要以小型鱼类、泥鳅、虾、喇蛄、蜻蜓幼虫、蜥蜴、蛙和昆虫等动物性食物为食。多在水边浅水处或沼泽地上，也在浅水湖泊和水塘中或水域附近陆地上觅食。觅食最为活跃的时间是清晨和傍晚，或是分散的沿水边浅水处边走边啄食。或是彼此拉开一定距离独自站在水边浅水中，一动不动长时间的站在那里等候过往鱼群，两眼紧盯着水面，一见鱼类或其他水生动物到来，立刻伸颈啄之，行动极为灵活敏捷。有时站在一个地方等候食物长达数小时之久，故有‘长脖老等’之称。

迁徙：通常在南方繁殖的种群不迁徙为留鸟，在东北等寒冷地方繁殖的种群冬季都要迁到南方越冬。春季迁来繁殖地的时间多在 3 月末 4 月初，10 月初至 10 月末迁离繁殖地，少数迟至 11 月初甚至个别到 11 月中下旬，特别是靠南部繁殖的种群。偶尔亦见有少数个体留在北方繁殖地不迁徙。迁徙时常大多呈小群，亦有单个和成对迁徙的。

3) 繁殖方式

繁殖期为 4~6 月。繁殖开始前雌雄亲鸟多成对或成小群活动在环境开阔、且有芦苇、水草或附近有树木的浅水水域和沼泽地上。

苍鹭是中国分布广和较为常见的涉禽，几乎全国各地水域和沼泽湿地都可见到，数量较普遍。如今由于沼泽的开发利用、苍鹭生境条件的恶化和丧失，种群数量明显减少，不像以往那么容易在野外见到。

4) 保护级别

列入《世界自然保护联盟》(IUCN) 2012 年濒危物种红色名录 ver 3.1--低危 (LC)。

(5) 鸳鸯 (学名: *Aix galericulata*; 英文名: Mandarin Duck, 即中国官鸭)

鸳指雄鸟，鸯指雌鸟，故鸳鸯属合成词。属雁形目的中型鸭类，大小介于绿头鸭和绿翅鸭之间，体长 38-45cm，体重 0.5kg 左右。雌雄异色，雄鸟嘴红色，脚橙黄色，羽色鲜艳而华丽，头具艳丽的冠羽，眼后有宽阔的白色眉纹，翅上有一对栗黄色扇状直立羽，像帆一样立于后背，非常奇特和醒目，野外极易辨认。雌鸟嘴黑色，脚橙黄色，头和整个上体灰褐色，眼周白色，其后连一细的白色眉纹，亦极为醒目和独特。主要栖息于山地森林河流、湖泊、水塘、芦苇沼泽和稻田地中。杂食性。

1) 栖息环境

繁殖期主要栖息于山地森林河流、湖泊、水塘、芦苇沼泽和稻田地中，冬季多栖息于大的开阔湖泊、江河和沼泽地带。一般生活在针叶和阔叶混交林及附近的溪流、沼泽、芦苇塘和湖泊等处，喜欢成群活动，一般有二十多只，有时也同其它野鸭混在一起。每天在晨雾尚未散尽的时候，就从夜晚栖息的丛林中飞出来，聚集在水塘边，在有树荫或芦苇丛的水面上漂浮、取食，然后再飞到树林中去觅食，大约一、二个小时后，又先后回到河滩或水塘附近的树枝或岩石上休息。

2) 生活习性

每年 3 月~4 月初陆续迁到东北繁殖地，9 月末 10 月初离开繁殖地南迁。迁徙时成群，常呈 7-8 只或 10 多只的小群迁飞，有时亦见有多达 50 余只的大群。在贵州、台湾等地，亦有部分鸳鸯不迁徙而为留鸟。

常成群到达繁殖地，刚迁到繁殖地时活动在低山开阔地带的水塘和溪流中，休息时则成群栖息在水边或未融化的冰上。除繁殖期外，常成群活动，特别是迁徙季节和冬季，集群多达 50-60 只，有时达近百只。善游泳和潜水，在地上行走也很好，除在水上活动外，也常到陆地上活动和觅食。性机警，遇人或其他惊扰立即起飞，并发出一种尖细的“哦儿”声。

鸳鸯生性机警，极善隐蔽，飞行的本领也很强。在饱餐之后，返回栖居之处时，常常先有一对鸳鸯在栖居地的上空盘旋侦察，确认没有危险后才招呼大群一起落下歇息。如果发现情况，就发出“哦儿，哦儿”的报警声，与同伴们一起迅速逃离。

3) 繁殖方式

繁殖于山地森林中。3月末4月初迁到繁殖地时并不立刻营巢，而是成群活动在林外河流与水塘中。随着天气逐渐变暖，鸳鸯才逐渐分散和成对进入营巢地。4月下旬开始出现交配行为，一直持续到5月中旬。交配活动开始前雌雄双双游泳于水中，雄鸭频频向雌鸭曲颈点头，浸嘴于水中，同时竖直头部艳丽的冠羽，然后伸直颈部，头不时地左右摆动，随后雌雄并肩徐徐游泳于水面，并不时将嘴浸入水中，游过一段时间后，雌鸭疾速向前，雄鸭紧跟其后，同时不断地翘起尾部，紧接着跃伏于雌鸭背上，用嘴衔着雌鸭的头羽进行交尾。

4) 保护级别

列入《世界自然保护联盟》(IUCN)2012年濒危物种红色名录 ver 3.1——低危(LC)。

(6) 斑嘴鸭 (学名: *Anas poecilorhyncha*)

属大型鸭类，体型大小和绿头鸭相似，体长50-64cm，体重1kg左右。雌雄羽色相似。上嘴黑色，先端黄色，脚橙黄色，脸至上颈侧、眼先、眉纹、颊和喉均为淡黄白色，远处看起来呈白色，与深的体色呈明显反差。通常栖息于淡水湖畔，亦成群活动于江河、湖泊、水库、海湾和沿海滩涂盐场等水域。鸭脚趾间有蹼，但很少潜水，游泳时尾露出水面，善于在水中觅食、戏水和求偶交配。喜欢干净，常在水中和陆地上梳理羽毛精心打扮，睡觉或休息时互相照看。以植物为主食，也吃无脊椎动物和甲壳动物。分布于西伯利亚东南部、蒙古东部、萨哈林岛、中国、朝鲜、日本、中南半岛、缅甸、印度、尼泊尔、孟加拉国、斯里兰卡。

1) 栖息环境

主要栖息在内陆各类大小湖泊、水库、江河、水塘、河口、沙洲和沼泽地带，迁徙期间和冬季也出现在沿海和农田地带。

2) 生活习性

每年3月初至3月中旬开始从中国南方越冬地北迁，3月末到达华北东北部，3月末4月初到达东北东部和北部，部分留在当地繁殖，部分继续北迁，迁徙高峰在4月初至4月中旬。秋季9月末10月初开始南迁，10月中下旬大批到达东北地区，11月初至11月末大批到达华北地区，部分留在东北和华北地区越冬，部分继续南迁。亦有部分斑

嘴鸭在中国长江中下游、东南沿海和台湾地区终年留居，不迁徙，为留鸟。云南亚种亦不进行迁徙，为留鸟。春季迁徙期间常呈小群飞往繁殖地，而秋季集群较大，常集成数十只或上百只的大群，分批陆续向南迁徙。

除繁殖期外，常成群活动，也和其他鸭类混群。善游泳，亦善于行走，但很少潜水。活动时常成对或分散成小群游泳于水面，休息时多集中在岸边沙滩或水中小岛上。有时将头反于背上，将嘴插于翅下，漂浮于水面休息。清晨和黄昏则成群飞往附近农田、沟渠、水塘和沼泽地上寻食。鸣声宏亮而清脆，很远即可听见。

主要吃植物性食物，常见的主要为水生植物的叶、嫩芽、茎、根和松藻、浮藻等水生藻类、草籽和谷物种子。也吃昆虫、软体动物等动物性食物。

3) 繁殖方式

繁殖期 5-7 月。营巢于湖泊、河流等水域岸边草丛中或芦苇丛中，也营巢于海岸岩石间或水边竹丛中，在山区森林河流岸边岩壁隙缝中亦见有营巢的。

4) 保护级别

已列入《世界自然保护联盟》（IUCN）2012 年濒危物种红色名录 ver 3.1——低危（LC）。

(7) 黑鹳（学名：*Ciconia nigra*）

一种体态优美，体色鲜明，活动敏捷，性情机警的大型涉禽。成鸟的体长为 1-1.2 米，体重 2-3 千克；嘴长而粗壮，头、颈、脚均甚长，嘴和脚红色。身上的羽毛除胸腹部为纯白色外，其余都是黑色，在不同角度的光线下，可以映出变幻多种颜色。在高树或岩石上筑大型的巢，飞时头颈伸直。

1) 栖息环境

繁殖期间栖息在偏僻而无干扰的开阔森林及森林河谷与森林沼泽地带，也常出现在荒原和荒山附近的湖泊、水库、水渠、溪流、水塘及其沼泽地带，冬季主要栖息于开阔的湖泊、河岸和沼泽地带，有时也出现在农田和草地。

2) 生活习性

黑鹳是一种迁徙鸟，但在西班牙大部分留居，仅少数经过直布罗陀海峡到西非越冬；在南非繁殖的种群也不迁徙，仅在繁殖期后向四周扩散，主要做局部的高度运动；繁殖在欧洲的种群，几乎全部迁到非洲越冬，其中少数在西欧繁殖的种群主要经直布罗陀海峡到西非；在西古北区和东欧繁殖的种群主要穿过波斯普鲁斯海峡沿地中海东端迁往非洲越冬；在西亚繁殖的种群主要迁到印度越冬；而在俄罗斯东部和中国繁殖的种群，主

要迁到中国长江以南越冬；迁徙时常成 10 余只至 20 多只的小群。主要在白天迁徙。迁徙飞行主要靠两翼鼓动飞翔，有时也利用热气流进行滑翔。迁徙时间秋季在中国主要在 9 月下旬至 10 月初开始南迁，春季多在 3 月初至 3 月末到达繁殖地；在欧洲秋季多在 8 月末至 10 月离开繁殖地迁往越冬地，春季在 3-5 月到达繁殖地。

性孤独，常单独或成对活动在水边浅水处或沼泽地上，有时也成小群活动和飞翔。白天活动，晚上多成群栖息在水边沙滩或水中沙洲上。不善鸣叫，活动时悄然无声。性机警而胆小，听觉、视觉均很发达，当人还离得很远时就凌空飞起，故人难于接近。在地面起飞时需要先在地面奔跑一段距离，用力扇动两翅，待获得一定上升力后才能飞起，善飞行，能在浓密的树枝间飞翔前进，飞翔时头颈向前伸直，两脚并拢，远远伸出于尾后。两翅扇动缓慢有力，平均每分钟两翅扇动 159 次，比白鹳每分钟鼓动 170 次还慢。黑鹳不仅能鼓翼飞行，也能像白鹳一样利用上升的热气流在空中翱翔和盘旋，头可以左右摆动观察地面。在地上行走时跨步较大，步履轻盈。休息时常单脚或双脚站立于水边沙滩上或草地上，缩脖成驼背状。

主要以鲫鱼、雅罗鱼、团头鲂、虾虎鱼、白条、鳊鳊、泥鳅、条鳅、杜父鱼等小型鱼类为食，也吃蛙、蜥蜴、虾、蟋蟀、金龟甲、蝼蛄、蟹、蜗牛、软体动物、甲壳类、啮齿类、小型爬行类、雏鸟和昆虫等其他动物性食物。通常觅食在干扰较少的河渠、溪流、湖泊、水塘、农田、沼泽和草地上，多在水边浅水处觅食。主要通过眼睛搜寻食物，并能垂直向下寻觅，时步履轻盈，行动小心谨慎，走走停停，偷偷地潜行捕食。

3) 繁殖方式

繁殖期 4-7 月，营巢于偏僻和人类干扰小的地方。在中国营巢环境基本上可以分为 3 种：即森林、荒原和荒山。3 月中旬至 3 月下旬开始产卵，多数在 4 月初至 4 月中旬、个别也有迟至 4 月末至 5 月初才产卵的。1 年繁殖 1 窝，每窝通常产卵 4-5 枚，也有少至 2 枚和多至 6 枚的。

4) 保护级别

列入《中国国家重点保护野生动物名录》Ⅰ级、列入《世界自然保护联盟》(IUCN) 2012 年濒危物种红色名录 ver 3.1——低危 (LC)。

5.2.6.3 水生生态调查与评价

为掌握评价区泾河水生生物现状，本次引用甘肃丰源生态生物体系咨询中心对该流水生生物进行的现状调查。

水生生物调查包括浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物等水生生物的

种类组成、生物量、资源量的状况等指标。鱼类调查包括鱼类种类、区系组成、生物学特征、资源现状、产卵场、越冬场、索饵场等指标。

甘肃丰源生态生物体系咨询中心于 2018 年 9 月 5 日至 10 日在工程涉及河段设计范围上游崆峒湿地段和下游大岔河入处布设 2 个采样点采集浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物等水生生物的种类组成、生物量、资源量的状况等指标。并在上述断面范围内设置鱼类捕捞断面，鱼类调查包括鱼类种类、区系组成、生物学特征、资源现状、产卵场、越冬场、索饵场等指标。

(1) 调查评价范围及内容

1) 调查河段、时间及点位布设

①调查范围

本次调查河段为本工程建设期和运营期受影响的约 9.25km 的河段。

②调查监测时间

本次调查时间为 2018 年 9 月 5 日至 10 日。

③取样点位布设

涉及河段设计范围上游崆峒湿地段和下游大岔河入处布设 2 个采样点采集浮游植物、浮游动物、底栖动物等；在上述断面范围内设置鱼类捕捞断面捕捞鱼类标本。

其中引用的监测点中上游监测点位于本项目范围内，下游监测点位于本项目河段终点下游 4.3 公里处，因此该资料引用可行。

(2) 调查结果

评价的内容主要包括水生生物现状评价和影响预测评价两部分。根据现状调查结果，主要评价该工程的建设和运行对泾河浮游生物、底栖动物、特别是对主要鱼类及其“三场”的影响。

1) 浮游植物现状调查与评价

①调查结果

通过对采集的有效样品的定量测定，共监测到浮游植物 4 门 16 属，其中绿藻门 4 属、硅藻门 8 属、兰藻门 3 属、裸藻门 1 属。浮游植物平均个体数量在 15.24-17.21 万个/L 之间，平均个体数量为 16.225 万个/L；生物量在 115.14mg/L~165.37mg/L 之间，平均生物量为 140.255mg/L。优势种有硅藻门的针杆藻属 *Synedra*，舟形藻属 *Navicula*，绿藻门的鼓藻属 *Closterium*。浮游植物的种类、生物量和个体数量自上而下呈递增趋势，但是上下游断面数量和生物量差别不大。具体浮游植物名种类见表 5.2-21，个体数量和生物

量见表 5.2-22。

表 5.2-21 浮游植物种类及分布情况

名称	上游断面	下游断面
硅藻门 <i>Bacillariophyta</i>		
针杆藻属 <i>Synedra</i>		
剑水蚤针杆藻 <i>Synedra cyclopum</i>	+	+
二头尺骨针杆藻 <i>Synedra ulna</i>	+	+
尖针杆藻 <i>Synedra acus</i>	+++	++
汪氏针杆藻 <i>Synedra Vaucheriae</i>		+
脆杆藻属 <i>Fragilaria</i>		
中型脆杆藻 <i>Fragilaria intermedia</i>	++	
钝脆杆藻 <i>Fragilaria capucina</i>		+
缢缩脆杆藻 <i>Fragilaria construens</i>	+	+
曲壳藻属 <i>Achnanthes</i>		
短小曲壳藻 <i>Achnanthes exigua</i>	+	++
羽纹藻属 <i>Pinnularia</i>		
短肋羽纹藻 <i>Pinnularia brevicostata</i>	++	+++
弯羽纹藻线形变种 <i>Pinnularia gibba</i> var <i>linearis</i> hust		++
舟形藻属 <i>Navicula</i>		
细小舟形藻 <i>Navicula gretilis</i>	+	+
简单舟形藻 <i>Navicula simplex</i>	+	+
系带舟形藻 <i>Navicula cincta</i>	++	+
缘头舟形藻 <i>Navicula rhynchocephala</i>	++	++
异端藻属 <i>Gomphonema</i>		
尖异端藻 <i>Gomphonema acuminatum</i>	+	+
桥弯藻属 <i>Cymbella</i>		
纤细桥弯藻 <i>Cymbella gracilis</i>	+	+
极小桥弯藻 <i>Cymbella perpusilla</i>	+++	+
菱形藻属 <i>Nitzschia</i>		
披针菱形藻 <i>Nitzschia lanceolata</i>	+	+
双尖菱形藻 <i>Nitzschia amphibia</i>	++	+++
绿藻门 <i>Chlorophyta</i>		
盘星藻属 <i>Pediastrum</i>		
集球藻 <i>Pediastrum clathratum</i>	+	+
栅藻属 <i>Scenedesmus</i>		
双对栅藻 <i>Scenedesmus quadricauda</i>		+
斜生栅藻 <i>Scenedesmus bijuba</i>	++	+
顶棘藻属 <i>Chodatella</i>		
四刺顶棘藻 <i>Chodatella quadris</i>	+	++
柱状栅藻 <i>Chodatella quadriseta</i>		+
鼓藻属 <i>Closterium</i>		
圆形鼓藻 <i>Closterium circulare</i>		+
瘦新月鼓藻 <i>Closterium strigosum</i>	+	+
锐新月藻 <i>Closterium acerosum</i>	+	++
纤细新月藻 <i>Closterium gracile</i>	+	++
蓝藻门 <i>Cyanophyta</i>		
卵胞藻属 <i>Oocystis</i>		

微小平裂藻 <i>Oocystis parva</i>	+	+
颤藻属 <i>Oscillatoria</i>		
小席藻 <i>Oscillatoria limosa</i>	+	+
蓝纤维藻属 <i>Dactylococcopsis</i>		
多变鱼腥藻 <i>Dactylococcopsis acicularis</i>		++
裸藻门 <i>Euglenophyta</i>		
裸藻属 <i>Euglena</i>		
三星裸藻 <i>Euglena deses</i>	+	+
易变裸藻 <i>Euglena tristella</i>	+	+
旋纹裸藻 <i>Euglena mutabilis</i>	+	
注：“+”表示有分布，“++”表示分布较多，“+++”表示分布很多		

表 5.2-22 各监测断面浮游植物个体数量和生物量

采样断面	个体数量 (万个/L)	生物量 (mg/L)	各门生物量占总量的%			
			硅藻门	绿藻门	蓝藻门	裸藻门
坝址上游	15.24	115.14	84.6	7.5	5.4	2.5
坝址下游	17.21	165.37	85.4	7.7	4.1	2.8
平均	16.225	140.255	85	7.6	4.75	2.65

②现状评价

浮游植物是水体中能进行光合作用的低等植物，能利用阳光和水体中的有机物进行光合作用，作为水生态系统中的初级生产者，浮游植物在水体物质循环和能量流动中起着十分重要的作用，也是许多鱼类和其它水生动物的天然饵料，同时也是产生水体自净作用的基础。

从本次监测结果来看，该区域的浮游植物种群组成门类少、结构相对，但是硅藻门种类占明显优势。这些种类对生境要求不高，因而在物种竞争方面占优势，利于建群和生存，因此易于成为优势类群。该区为泾河城区段，外源性营养物的来源相对多，但是泾河泥沙相对较大、上游断面水流较快，这些都对浮游植物的繁殖有一定影响。

2) 浮游动物现状监测及评价

①调查结果

通过对采集的有效样品的测定，共监测浮游动物 2 类 12 种，其中原生动物 3 种，轮虫类 9 种。优势种有原生动物的锥形似铃壳虫 *Tintinnopsis conicus* Chiang，轮虫类的污前翼轮虫 *Proales sordida*。浮游动物的个体数量在 7-9 个/L 之间，平均个体数量为 8 个/L。生物量在 0.0055-0.0085mg/L 之间，平均生物量为 0.007mmg/L。浮游动物种类及分布情况见表 5.2-23。到浮游动物的生物量和个体数量见表 5.2-24。

表 5.2-23 浮游动物种类及分布

名称	上游断面	下游断面
原生动物 <i>protozoan</i>		
球形砂壳虫 <i>Diffugia globulosa</i> Dujardin	+	+

锥形似铃壳虫 <i>Tintinnopsis conicus</i> Chiang	++	++
圆钵砂壳虫 <i>Diffugia urceolata</i>	+	+
轮虫 <i>Rotifera</i>		
萼花臂尾轮虫 <i>Brachionus calyciflorus</i>	+	
污前翼轮虫 <i>Proales sordida</i>	+	+
鳞状叶轮虫 <i>Notholona squamata</i>	+	+
螺形龟甲轮虫 <i>Keratella cochlearis</i>		+
壶状臂尾轮虫 <i>Brachionus urceus</i>	+	+
棒状水轮虫 <i>Epiphanes clavulatus</i>	+	
小巨头轮虫 <i>Cephalodella exigua</i>	+	
细长肢轮虫 <i>Monommata longiseta</i>	+	
曲腿龟甲轮虫 <i>Keratella valga</i>	+	+
注：“+”表示有分布，“++”表示分布较多，“+++”表示分布很多		

表 5.2-24 浮游动物生物量和个体数量

采样断面	个体数量 (个/l)	生物量 (mg/l)	各类生物量占总量的%	
			原生动物	轮虫类
坝址上游	7	0.0055	13.8	86.2
坝址下游	9	0.0085	12.7	87.3
平均	8	0.007	13.07	86.93

②现状评价

该区受地理因素等影响，浮游动物种类及数量和生物量相对偏低。从本次监测结果来看，该区域的浮游动物种群组成门类少、种类少、结构简单。本次调查泾河城区段已经形成了河道湿地生态环境，河流较宽的漫滩为浮游动物提供了繁殖和生活场所，水体交换致使河道中浮游动物数量相对丰富，上游水流较快的生境降低浮游动物生存环境，不易于其生存与繁殖。

3) 底栖动物现状监测及评价

①监测结果

经测定有底栖动物共监测到 5 种，其中环节动物门的寡毛类 2 种；节肢动物门的水生昆虫 3 种。底栖动物节肢动物门的密度在 0.32-0.34 个/m² 之间，平均密度为 0.33 个/m²；生物量在 0.016-0.018g/m² 之间，平均生物量为 0.017g/m²；环节动物门的水生寡毛类的密度在 0.12-0.15 个/m² 之间，平均密度为 0.133 个/m²；生物量在 0.056-0.059g/m² 之间，平均生物量为 0.0573g/m²。本次监测到底栖动物名录见表 5.2-25，密度和生物量见表 5.2-26。

表 5.2-25 底栖动物种类

种类断面			坝址上游	坝址下游
节肢动物 门	水生昆虫	前突摇蚊 <i>Procladius skuze</i>	+	+
		隐摇蚊 <i>Cyptochironomus sp.</i>	+	+
		羽摇蚊 <i>C.plumosus</i>		+
环节动物	水生寡毛	霍浦水丝蚓 <i>L.hoffmeister</i>		+

门	类	盘丝蚓 <i>Bothrioneurum</i>		+
---	---	--------------------------	--	---

表 5.2-26 底栖动物的密度和生物量

河段	密度个/m ²		生物量 g/m ²	
	节肢动物	环节动物	节肢动物	环节动物
坝址上游	0.32	0.12	0.16	0.056
坝址下游	0.34	0.15	0.18	0.059
平均	0.33	0.133	0.17	0.0573

②现状评价

大型底栖动物是水生态系统中分布最为广泛的物种之一，不仅是流水水体（河流）同样也是静水水体（湖泊和水库）以及河口生态系统的重要组成部分。大型底栖动物以着生藻类、悬浮有机物颗粒以及河岸带的凋落物为食物来源，并为处于水生态系统食物链最高级的鱼类提供食物。大型底栖动物的类群组成决定了河流中物质循环和能量流动的方式。此次调查断面的底栖动物密度极低，水丝蚓相对多一些，这与水生寡毛类耐低氧、适应性强的生存能力有关。另外浮游植物和浮游动物密度和生物量都较小，底栖动物没有足够的食物来源，不利于底栖动物的生长和繁殖。

4) 鱼类资源

①现状调查

现场分别使用 20m×1.5m、30m×1m 的不同网目尺寸的三层刺网和 30m×1m 的不同网目尺寸的单层刺网和地笼网，放入诱饵进行诱捕，黄昏下网、清晨起网，共捕到鱼类 14 条，渔获物的组成为黄河高原鳅（*Gobio hwanghensis* Lo Yao et Chen）1 尾、鲫鱼（*Carassius auratus*）5 尾、麦穗鱼（*Pseudorasbora parva*）6 尾、棒花鱼（*Abbottina rivularis*）2 尾。通过走访当地渔业部门、泾河周边群众及钓鱼爱好者，工程开发影响河段鱼类区系组成较为单一。该工程影响河段分布的鱼类，无固定的“三场”，其产卵、越冬和育肥，随着水文情势的变化而变化，无特定的“三场”习性，其繁殖和育肥，对水流无明显的要求，具备浅水区的隐蔽环境或渠沟的砂砾石河床结构就可以完成繁殖和育肥过程。越冬只要具备深水坑洼，就可以完成越冬过程。

②生活习性

A、黄河高原鳅（*Gobio hwanghensis* Lo Yao et Chen）

地方名：小狗鱼

分类地位：鲤形目、鳅科、高原鳅属

地理分布：甘肃见于黄河、洮河等流域

形状特征：背鳍 iii，8；臀鳍 iii，5；胸鳍 i，13；腹鳍 i，7。第一鳃弓鳃内侧耙数

8. 脊椎骨 4+39。

体长为体高的 5.6-6.1 倍，为头长的 3.7-4.3 倍，为尾柄长的 4.1-5.1 倍，为尾柄高的 15.7-19.6 倍；头长为吻长的 2.0-2.4 倍，为眼径的 7.3-10.8 倍，为眼间距的 3.9-5.2 倍；尾柄长为尾柄高的 3.1-4.2 倍。背鳍前距占体长的 56.2%。

体长，头部侧扁。躯干部圆柱状，尾柄后部侧扁，全体裸露无鳞，吻钝圆，其长约等于眼后头长。口下位，呈弧状，下唇肥厚，中部分开，唇表微皱；须 3 对，口角须长于眼间距相等，后伸达眼后缘；眼小，侧上位，眼平；背鳍起点距吻端焦距尾鳍基部为远，近体后部；尾鳍分叉，侧线完全，鳔 2 室。

体青灰色、淡沙黄色，随栖息环境略有不同。侧线以上的体侧有许多与体轴平行的短条状的皮质棱。头有大小不等的圆或不规则的褐色斑点，体背在背鳍前后各有 3-4 和 2-3 块宽的黑褐色横斑，但不延及体侧；侧线上，沿侧线和侧线下的躯体近腹部有条状或块状的褐色斑。尾柄处有黑斑可延及侧方。偶鳍青灰，胸鳍背部有黑褐色小点组成 3-4 点列，背鳍有 2-3 点列，尾鳍叉形，顺叉有 3 行点列。

生活习性及食性：生活在黄河干流及其较大的支流急流段，肉食性，冬季在较深的潭或砾石缝中越冬，第二年 3 月末即开始活动，4 月活动频繁，5-6 月产卵，无固定产卵场。

B、麦穗鱼 *Pseudorasbora parva*

是鲤亚目，鲤科，鲃亚科，麦穗鱼属的一种鱼类。背鳍 iii-7，臀鳍 iii-6，胸鳍 i-12-13，腹鳍 i-7。第一鳃弓外侧鳃耙 7-9，脊椎骨 4+30-35 枚。体长，侧扁，尾柄较宽，腹部圆。头稍短小，前端尖，上下略平扁。吻短，尖而突出，眼后头长超过吻长。口小，上位，下颌较上颌为长，唇薄，无须，眼大。鳞片较大，圆鳞。侧线平直，完全。背鳍不分枝鳍条柔软，起点具吻端与至尾鳍基的距离相等或略近前者。胸、腹鳍短小，背、腹鳍起点相对，尾鳍宽阔，分叉浅，末端圆。体背部及体侧上半部银灰微带黑色，腹部白色。体侧鳞片后缘具新月形黑纹。生殖期雄性体色暗黑，各鳍深黑。吻部具白色珠星。

常见于江河、湖泊、池塘等水体。生活在浅水区。杂食，主食浮游动物。产卵期 4-6 月。卵椭圆形，具黏液。成串地粘附于石片、蚌壳等物体上，孵化期雄鱼有守护的习性。

麦穗鱼分布极广，几乎所有淡水水域都有它的踪迹。但具体来说，静水水域和水的透明度不高的水域麦穗鱼较多，而水流较急又深的水域少有麦穗鱼。水草较多的池塘麦穗更多，因它大量吞食附着于水草的各种鱼卵。

C、棒花鱼 *Abbottina rivularis* Basilewsky

俗称棒花、沙楞子鱼。背鳍 iii-7，臀鳍 iii-5，胸鳍 i-10-12，腹鳍 i-7。第一鳃弓外侧鳃耙 4-5，脊椎骨 4+31-33 枚。体稍长，粗壮，前端圆筒形，后部略侧扁，背部隆起，腹部平直。头大，头长大于体高。吻长，向前突出，吻端稍圆，口下位，近马蹄形。唇厚，其上不具显著乳突，下唇中央 1 对卵圆形紧靠在一起的肉质突起为中叶，上下颌无角质边缘。须 1 对，较粗，须长与眼径相等。体被圆鳞，侧线完全，平直。背鳍发达，起点具吻端较至尾鳍基的距离为近。胸鳍后缘呈圆形，末端不达腹鳍起点。腹鳍后缘稍圆，与第 3、4 根分枝鳍条相对。尾鳍分叉较浅，末端圆。雄性个体体色鲜艳，雌鱼体色较暗，体侧自侧线之下的 2 行鳞片始至背中线的体鳞边缘均有 1 黑色斑点，横跨背部有 5 个黑色大斑块，体侧中轴有 7-8 个黑斑点。此外在整个背部自头至尾不规则的散布有许多大小黑点，在背鳍、胸鳍及尾鳍上由小黑色斑点组成比较整齐的横纹数行，在生殖期体色转深，雄鱼更为明显。

小型鱼类，生活在静水或流水的底层，主食无脊椎动物。1 龄鱼性成熟，4~5 月繁殖，在沙底掘坑为巢，产卵其中，雄鱼有筑巢和护巢的习性。体长可达 11cm，主要生活于平原河流水清以及沙底处。

D、鲫鱼 (*Carassius auratus*)

属于鲤形目、鲤科、鲫属。头像小鲤鱼，形体黑胖（也有少数呈白色），肚腹中大而脊隆起，体长 15~20cm，呈流线型，体高而侧扁，前半部弧形，背部轮廓隆起，尾柄宽；腹部圆形，无肉棱。头短小，吻钝，无须，鳃耙长，鳃丝细长。下咽齿一行，扁片形，鳞片大，侧线微弯。背鳍长，外缘较平直。鳃耙细长，呈针状，排列紧密，鳃耙数 100~200。背鳍、臀鳍第 3 根硬刺较强，后缘有锯齿。胸鳍末端可达腹鳍起点。尾鳍深叉，形体背银灰色而略带黄色光泽，腹部银白而略带黄色，各鳍灰白色。

主要栖息在较浅的水生植物丛生地，即使到了冬季，它们贪恋草根，多数也不游到无草的深水处过冬。是生活在淡水中的杂食性鱼，生活水层属底层鱼类。一般情况下，都在水下游动、觅食、栖息。在气温、水温较高时，也会到水的中下层、中上层游动、觅食。

③鱼类“三场”调查

根据调查，本次的调查范围内无保护物种，主要为一些常见的小型鱼类，且黄河高原鳅、棒花鱼和鲫鱼等鱼类为非洄游性鱼类，一般无固定产卵场。大多鱼类主要生活在静水水体，产卵场要求周边有水草的水域。棒花鱼和麦穗鱼主要生活在小型静水水湾中，一般靠近岸边，水深较浅，水温较高。

(5) 水生维管束植物

本次调查中，泾河河道分布的水生维管束植物主要为芦苇，在工程区部分区段分布较为集中。

(6) 营水生生活的两栖类和爬行类、哺乳类动物资源

在本次现场调查中，未发现营水生生活的两栖类和爬行类、哺乳类动物资源分布，通过走访当地群众，该区段主要为陆生的两栖类，未发现水生两栖类和爬行类。

6 环境影响预测与评价

6.1 陆生生态影响评价

6.1.1 施工期

工程施工对生态环境的影响主要表现为施工占地对土地利用、农业生产、野生动植物等的影响，以及施工造成的水土流程等。

6.1.1.1 工程占地对土地利用格局的影响

工程占地包括永久占地和临时占地，临时占地对土地利用格局的影响仅在施工期，施工结束后进行生态恢复，对土地利用格局影响极小。

本项目河道生态治理工程位于河道内，河道水生态系统修复工程部分位于河道、其余位于陆域，泾河大道南侧生态绿化工程全部位于陆域。根据统计，工程总占地面积 157.66hm^2 ，均为永久占地，占地类型统计见表 6.1-1。

表 6.1-1 工程占地类型统计表

占地性质	占地类型		面积 (hm^2)
永久占地	草丛	中覆盖草地	10.46
	水生态系统	河流	133.7
	居民建设用地	建设用地	1.98
	旱地	耕地	11.52
	小计		157.66

备注：工程施工营地等临时设施均布置在永久占地范围内

由上表分析可知：

(1) 工程占地均为永久占地，施工营地等临时设施均布置在永久占地范围内。其中崆峒湿地施工段禁止在韩家沟一二级保护区内设置施工营地；

(2) 工程总占地范围面积 157.66hm^2 ，占地类型包括耕地、草丛、建设用地、水生态系统以及旱地，其中以耕地、河流为主。项目实施后，工程建成以后将占地范围内耕地等土地利用类型变为绿地及建设用地等，改变原有的土地利用性质。

工程实施后，区域水生态系统、绿地面积显著增加，新增的建设用地主要用于景观节点的打造，与目前平凉市城市总体规划内容中的用地要求一致。因此，项目建设对评价区土地利用格局影响不大。

6.1.1.2 对植被的影响

根据调查，工程占地范围内植被类型包括草丛栽培植被以及无植被地段，以草丛为主，植被包括山杨、蒿草、针茅以及狗尾巴草等，均为区域常见种和广布种。

项目实施过程，仅破坏占地范围内的草地，面积约 10.46hm^2 ，主要为中盖度草地，植被类型包括蒿草、针茅等，平均生物量按 $15.22\text{t}/\text{hm}^2$ 计，则造成的生物量损失为 159.2t ，造成的生物量损失少。施工结束后，通过退耕还林以及绿化工程实施，因施工破坏植被而对生态环境造成的不利影响可以得到补偿和恢复。

6.1.1.3 对农业生产的影响

项目对农业生产力的影响主要表现在占用土地对生物量的影响。根据遥感解译结果可知，工程用地范围内耕地面积为 11.52hm^2 ，主要种植玉米及蔬菜等，项目区耕地农作物平均粮食产量约 $33.13\text{t}/\text{hm}^2$ ，经计算，工程实施造成农业生产量损失为 381.66t 。

为减少对农业生产的影响，本次评价要求合理安排施工时段，施工期避开农业生产收获季节。

根据调查，平凉市耕地总面积为 152470hm^2 ，本项目占用耕地面积为 11.52hm^2 ，占 0.0075% ，永久占地所占总耕地面积的比例极小，对平凉市农业生产影响不大。

6.1.1.4 对野生动物的影响

工程施工期对动物的影响主要为施工人员活动、施工设备噪声等。

工程施工活动不涉及现在已经形成河道湿地的区域，但是施工活动及施工人员活动会不可避免的影响鸟类的觅食、栖息及活动空间，近年来随着泾河湿地生态的打造，河道内已经形成的部分滩涂区，目前鸟类资源较为丰富，依据现场调查鸟类主要为候鸟，项目区主要以城市生态系统为主，河道内施工为分段式，单段施工长度、施工影响范围及施工时限有限，通过合理安排施工时限，避让主要候鸟迁徙时段，通过加强宣传及施工管理，工程建设对其迁徙、觅食等活动影响较小，且随着施工的结束而消失。

6.1.1.5 对生物多样性的影响

工程占地类型主要为耕地、草地以及建设用地等，其中耕地生物多样性原本不高，占用后仅是减少了相应的面积和产量，不会对生物多样性产生影响。工程绿化树种均为当地常见种，不存在物种入侵问题，工程实施不会造成物种的消失和生物多样性的下降。

6.1.1.6 景观影响分析

施工期项目会对周围自然景观造成负面的美学影响，这种影响主要是视觉上的。

项目施工期对景观影响主要集中在河道清淤、工程填方及施工过程等。对景观的负面影响主要表现在施工期破坏了当地自然景观的连续和协调一致，但由于工程实施后区域绿化面积大幅度增加；同时河道清淤、堤防工程实施有利于防洪和河道行洪，同时又增加了人工湖景观。施工期对景观的影响是短暂的，采取措施后其影响可接受。

6.1.1.7 对鸟类的影响分析

工程施工对鸟类的影响，主要考虑以下因素：①鸟类的生态习性，包括居留型、生境类型、生态分布等；②施工组织安排；③本次工程特点：布置较为分散，施工时间不集中（3年内完成）、工程施工影响程度、强度、范围有限。

（1）小白鹭喜稻田、河岸、沙滩、泥滩及沿海小溪流。常栖息于河川、海滨、沼泽地或水田中。分布在本区的多为夏候鸟，秋季迁到长江以南越冬，春季于3月中下旬迁到北部繁殖地，繁殖期3~7月。

（2）大白鹭栖息于开阔平原和山地丘陵地区的河流、湖泊、水田、海滨、河口及其沼泽地带，繁殖期4~7月。

（3）绿头鸭主要栖息于水生植物丰富的湖泊、河流、池塘、沼泽等水域中；冬季和迁徙期间也出现于开阔的湖泊、水库、江河、沙洲和海岸附近沼泽和草地，属迁徙型鸟类，繁殖期4~6月。

（4）苍鹭栖息于江河、溪流、湖泊、水塘、海岸等水域岸边及其浅水处，也见于沼泽、稻田、山地、森林和平原荒漠上的水边浅水处和沼泽地上，主要以小型鱼类、泥鳅、虾、喇蛄、蜻蜓幼虫、蜥蜴、蛙和昆虫等动物性食物为食。在本区属留鸟，繁殖期为4~6月。

（5）鸳鸯主要栖息于山地森林河流、湖泊、水塘、芦苇沼泽和稻田地中，冬季多栖息于大的开阔湖泊、江河和沼泽地带，在本区属留鸟。繁殖于山地森林中，繁殖期3~6月。

（6）斑嘴鸭主要栖息在内陆各类大小湖泊、水库、江河、水塘、河口、沙洲和沼泽地带，迁徙期间和冬季也出现在沿海和农田地带。繁殖期5~7月，营巢于湖泊、河流等水域岸边草丛中或芦苇丛中。

（7）黑鹳常出现在荒原和荒山附近的湖泊、水库、水渠、溪流、水塘及其沼泽地带，冬季主要栖息于开阔的湖泊、河岸和沼泽地带，有时也出现在农田和草地。根据调查，在本区已属留鸟。繁殖期4~7月，营巢于偏僻和人类干扰小的地方，一般在森林、荒原和荒山。

根据调查，以上保护鸟类在平凉泾河已有河道湿地及芦苇丛有分布，其主要繁殖季节在3~7月，繁殖地除黑鹳、鸳鸯等在山地森林繁殖外，其余多数在芦苇丛在繁殖。为减少对保护鸟类的影响，本次评价要求严格控制施工扰动范围，禁止破坏河道内已经形成的湿地及芦苇丛；施工时段应避开其繁殖季节（3~7月），禁止夜间施工，通过合理

规划施工时段，加强宣传教育，禁止捕杀等措施，减少对保护鸟类的影响。由于施工时段有限，且采取分段施工范围，施工活动对保护鸟类的影响有限，随着施工活动的结束而消失，采取上述措施后，施工期对保护鸟类的影响可接受。

6.1.2 运营期

6.1.2.1 对植被的影响

工程建成后，将形成 133.7 万 m^2 河道水生态系统，新增景观水面面积 33 万 m^2 ；泾河大道及五里墩绿化面积 46674 m^2 。绿化采取乔、灌、草相结合的影视，植物配置以乡土树种为主，乔木主要以国槐、垂柳、新疆杨、圆冠榆等为主，花乔、花灌木主要以丁香、木槿、紫薇、榆叶梅等为主。项目实施后，区域内植被面积将有明显提升，且通过采用乡土树种，可避免无外来物种入侵现象。

综上所述，项目实施后工程实施区域植被面积、植被覆盖率有所提高。

6.1.2.2 对动物及鸟类的影响

项目实施后，林地、草地、滩涂湿地面积显著增加，为野生动物提供了良好的栖息地，动物多样性将逐渐增加。

工程建设将新增 133.7 万 m^2 河道水生态系统，从平凉博物馆开始，首先形成大片区的人工河道水生态系统、其次其次在河道两侧形成两条人工绿化带，结合泾河河道、水文情势特征，对现有溢流堰和橡胶坝进行改造，形成便于泄水的气盾坝为主，跌水堰为辅的人工建构筑物，打造人为形成静止或者水流减缓的成片的浅水区，工程建设后林水相依区域面积增加，形成多层次的绿地、植被景观，可为鸟类提供更多的栖息地和觅食地，增加生物多样性，实现湿地动植物资源的良性循环。

6.1.2.3 对生物多样性的影响

项目实施后，将形成 133.7 万 m^2 河道水生态系统，新增景观水面面积 33 万 m^2 ；泾河大道和五里墩路绿化面积 46674 m^2 ，工程同时还进行大面积绿化。绿化采取乔、灌、草相结合的影视，植物配置以乡土树种为主，乔木主要以国槐、垂柳、新疆杨、圆冠榆等为主，花乔、花灌木主要以丁香、木槿、紫薇、榆叶梅等为主。项目运营后，区域绿地面积增加，植被覆盖度提升，地表植被及原生境系统逐步恢复；同时项目实施后形成的湿地环境为湿地植被、各种植物以及鸟类、鱼类提供了良好的生存和繁衍空间，生物多样性逐步提升。

6.2 水生生态影响评价

6.2.1 施工期水生生态影响

6.2.1.1 对水生生物的影响

本次工程涉及河道清淤、堤防工程、气盾坝、跌水堰等工程施工。其中河道清淤、气盾坝以及溢流堰等拟采取分段、枯水期围堰施工方式。该部分工程将扰动水体，导致局部水文情势发生变化，影响水生生物生境。

(1) 对浮游生物的影响

浮游生物是指在海水或淡水中能够适应悬浮生活的动植物群落，一般将浮游生物划分为浮游植物和浮游动物。河道清淤、堤防工程以及气盾坝、跌水堰施工，扰动水体，使河流泥沙含量增高，水体浑浊，大多数细胞壁很薄或无细胞壁的藻类经受不住泥沙颗粒的摩擦和冲撞而死亡和消失，只有具有坚硬硅质外壳的藻类（如硅藻类）一般能经受泥沙的考验而生存下来；泥沙对浮游动物的危害比藻类更为严重。同时，由于泥沙降低了光合作用的强度，会使藻类数量减少。结合现状调查，泾河河道内浮游动、植物门类少、种类少、结构简单，施工期对其影响是暂时的，对其影响有限。

(2) 对底栖动物的影响

施工期河道清淤、气盾坝、跌水堰等作业扰动水体，水体水文情势发生改变，水体中溶解氧含量降低，且施工使得水体浑浊，水质中泥沙含量增加，且由于浮游生物数量、种类减少和生物量的降低，致使底栖动物的饵料量减少。底栖动物生境受到影响，其种类和数量减少，密度减小，不利于底栖动物的生长和繁殖。项目施工期属枯水期，围堰工程仅会对少数低等浮游动物带来一定的扰动与破坏，施工过程扰动面积较小，且随着施工期的结束底栖动物将会逐步恢复。

(3) 对鱼类的影响

施工设置围堰导流，导致河流水文情势发生变化，泥沙清淤过程导致局部水质变浑浊，水体中溶解氧含量急剧下降，透明度下降，会导致底栖动物种类数量减少，对渔业水域环境造成一定的影响；河水扰动，使水体中泥沙含量增加，堵塞鱼类的鳃，导致鱼类窒息死。大型机械的施工等产生的噪声会对鱼类产生惊吓，特别在鱼类繁殖期施工机械噪声会使鱼类在受到惊吓后到处乱逃窜引起受伤，生理机能紊乱，产卵量下降甚至 1~2 年不再产卵。

根据现状调查，黄河高原鳅、麦穗鱼以及棒花鱼、鲫鱼等繁殖期主要为每年的 4~6 月，无固定的产卵场，黄河高原鳅在较深的潭或砾石缝中越冬。根据调查，泾河每年 7~10 月为丰水期，径流量占年径流总量的 57.9%，12 月~翌年 3 月为枯水期，径流量占年径

流总量的 15.6%。本次评价要求涉水工程（河道清淤、堤防工程、气盾坝以及跌水堰等施工）安排在枯水期，同时避开鱼类繁殖季节，减轻对河道鱼类的影响。根据现场调查及走访调查，泾河城区城区段尚未发现洄游鱼类，亦无国家和省级重点保护鱼类分布。

此外，本次环评要求施工期选用的大型机械，应定期进行维修，合理安排施工时间，加强管理，可将施工机械噪声对鱼类资源及其栖息环境的影响降至最小程度；施工期产生的生产废水经处理后回用，禁止排入河道内水体；施工过程中产生的固体废物禁止排入水体；从而降低对鱼类栖息环境的影响。

综上，采取上述措施后，工程施工对河道鱼类影响极小。

6.2.1.2 对水文情势的影响

河道清淤、堤防工程、气盾坝以及跌水堰等工程施工按需会设置施工围堰。该部分工程施工扰动水体，河水浑浊度增加，导致治理段河道流速、流量、泥沙含量均发生改变，且由于围堰的实施，围堰上游水位提高，流速减缓，围堰下游流量减少，改变河道原有水文情势，依据现场调查，泾河水量近年来水量较小，围堰施工主要涉及水工构筑物安装段，因此其影响程度有限，围堰形成的水质经沉淀后进入河道，其水质基本跟泾河地表水水质接近，对水质影响较小，但这种影响是暂时的，随着工程施工结束而逐步消失。

6.2.2 运营期水生生态影响

（1）浮游生物

工程实施后，将建成 6 座气盾坝及 9 座跌水堰。水工构筑物的建设将使得气盾坝前河流水流速度减缓、水面增大，水体营养物质滞留时间延长，泥沙逐步沉降，水体透明度提高，这些条件的变化均有利于浮游生物的生长繁殖，浮游植物的种类和数量将有所上升。

工程实施后，气盾坝拦蓄河水，坝前水流减缓、水位提升，浮游植物种类及数量上升，静水习性的浮游动物种类及数量将增加，喜流水性的浮游动物数量将有所下降。但坝下游减水河段水量减少，浮游动植物种类和数量会有所减少。因新建构筑物长度及深度与现状相比变化不大，因此工程运行后河道内浮游动植物种类和生物量与现状水平相差不大。

（2）底栖动物

项目运营期泾河河道形态发生变化，每座气盾坝前水位抬升、水流减缓，坝下河段水面会相对较窄。根据调查，由于项目实施前河道内已修筑有橡胶坝拦蓄河水，本次工

程河道内水建构物较现状整体不会增加，主要在现有橡胶坝和水堰基础上进行改造，以满足河段水流、过洪等要求及河道景观节点河段蓄水造景的需要。根据类比调查，气盾坝前拦蓄河水段由于水文情势发生变化，则底栖动物的种类组成、优势种和生物量将发生变化。但由于该河段原已修筑有橡胶坝，拦蓄河水用于满足景观用水需求，因此，本工程建成后，底栖动物的种类和数量等与原有橡胶坝时基本相当；对底栖动物的组成和生物量影响不大。

6.3 其他要素环境影响预测与评价

6.3.1 施工期环境影响预测与评价

6.3.1.1 大气环境影响分析与评价

结合平凉城区大气污染防治管理要求，环评要求工程所需混凝土全部使用商品砼，设计阶段不增设混凝土拌合站。施工期废气主要来自工程土石方开挖、填筑、散装物料运输及粒料临时堆存施工活动和机械设备及车辆使用，其中以 TSP 对沿线的环境空气影响较为突出，其次为 NO_x、CO、烃类物质等。

(1) 施工期扬尘影响分析

1) 料场堆场扬尘

由于项目施工需要，一些建筑材料需露天堆放，河道治理、泥沙清淤及各地块开挖和填筑的土石方也需临时堆放。临时堆放场在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W} \quad (\text{公式 1})$$

其中：Q——起尘量，kg/t·a；

V₅₀——距地面 50m 处风速，m/s；

V₀——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

V₀与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。以沙尘为例，不同粒径的尘粒的沉降速度见表 6.4-1。

由表 6.4-1 可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风

向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。本项目工程填筑粒料大部分来自河道，粒料含水率相对较高，其次通过设置固定的堆棚或加盖塑料布等方式，可减少堆场扬尘的产生量。在采取有效的防护措施后产生的堆场扬尘对周围环境影响不会造成大的影响。随着施工期的结束而扬尘将自然消失，对周围环境的影响也是相对短暂的。

表 6.3-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径, μm	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度, m/s	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径, μm	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度, m/s	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径, μm	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度, m/s	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

2) 车辆运输扬尘

施工过程中，各施工材料的运输，尤其是土石料等松散物料的运输将给运输道路的沿线带来扬尘污染，车辆道路扬尘为线源污染，扬尘在道路两侧扩散，最大起尘浓度出现在道路两侧，随离散距离的增加浓度逐渐降低，最终可达背景值。虽然是间歇性的，但是对沿线道路两侧及整个施工区环境空气质量将产生不利影响。一般来说，施工扬尘的颗粒物直径在 $100\mu\text{m}$ 以上，其影响范围距施工现场约 50~100m；扬尘的颗粒物直径在 $100\mu\text{m}$ 以下，通常直径约 $100\mu\text{m}$ 的颗粒物影响范围在 300m 左右。据有关资料，运输车辆在施工场地行驶产生的扬尘约占施工扬尘总量的 60%，这与车速和场地状况有很大关系。

根据工程分析，拟一辆 10t 卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘量，见下表 6.3-2。

表 6.3-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘单位：kg/辆·km

P 车速	0.1(kg/m ²)	0.2(kg/m ²)	0.3(kg/m ²)	0.4(kg/m ²)	0.5(kg/m ²)	1.0(kg/m ²)
5(km/hr)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10(km/hr)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15(km/hr)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25(km/hr)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水(每天 4-5 次),可以使空气中粉尘量减少 70% 左右,起到很好的降尘效果。当施工场地洒水频率为 4-5 次/d 时,扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20-50m 范围内,对周围环境影响较小,具体见表 6.3-3。

表 6.3-3 洒水与不洒水情况下扬尘的扩散程度

距路边距离 (m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.810	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

根据现场查勘情况,工程沿线道路主要依托城市已有市政道路,多为混凝土路面,且有市政统一清扫,本工程沿线两侧分布有一定量的住宅区及学校,主要分布在工程用地南侧,车辆行驶扬尘对施工场地及物料运输道路两侧 40m 以内居民影响较大,建议采取车辆限速、路面洒水及保护路面整洁、严格限制运输车辆超载、建筑材料封闭运输等措施,控制其对区域环境空气质量的影响。

3) 土方装卸车扬尘

本项目施工过程中各区块土石方相对较小,因龙隐公园地形坡度较大需要大量的填方,因此土石方装卸、转载量较大,依据工程分析提供数据,车载重量按 10t 计算,施工过程中产生的调配方在装卸、卸车的过程中共产生扬尘量 5.9t/a。由于调配土方的装载在项目场地内进行,装卸过程产生的扬尘对施工场地及周边大气环境造成一定的扬尘污染,由于本项目为线性工程,因此,装载过程对泾河沿线及各区块周边的居民有一定的影响。环评要求施工单位在装卸土方时避开大风天气,同时优化装卸方式,使土方装卸过程中产生的扬尘降到最低。

综上所述,施工期扬尘影响主要集中在工程用地周边及运输道路沿线,通过加强施工管理可有效降低施工期扬尘对周边环境的影响,其影响也将随着施工期的结束而消失。

(2) 施工机械尾气影响分析

施工机械尾气主要为施工机械、运输车辆运行过程中排放的废气,施工机械和运输车辆动力源主要为柴油,施工机械主要包括挖掘机、推土机、运输车辆等,由于工程工区分散,施工机械布置也较为分散,且全部机械并非同时使用,而是根据施工进度,分时段分区域的开展施工作业。施工区域周边大气扩散条件较好,有利于污染物的扩散,施工过程中,燃油废气均为近地表排放,排放强度较小,总体上燃油废气对大气环境的影响仅限于施工现场及临近区域 100m 范围,具有污染范围小、程度轻的特点,加上建设单位施工期加强对施工机械及车辆的维护保养,使之处于良好的工作状态后,施工机

械尾气对工程附近区域环境空气质量影响不大。施工机械尾气随着施工期的结束，影响随之消失。

(3) 清淤恶臭

河底淤泥中可能含有少量植物、藻类、生活垃圾等，经过长时间沉淀后有机质腐败容易散发恶臭。本项目河道清淤工程中底泥在受到扰动、转运和堆至地面时，会引起恶臭物质（主要为氨、硫化氢、挥发性酚及醛等）呈无组织状态释放，从而影响周围环境空气质量。臭气是由于某些物质刺激人的嗅觉器官后，引起厌恶或者不愉快的气体，有时还会引起呕吐，影响人体健康。

表 6.3-4 恶臭物质理化特征

恶臭物质	分子式	嗅阈值(ppm)	臭气特征
三甲基胺	(COH ₃)N	0.000027	臭鱼味
氨	NH ₃	1.54	刺激味
硫化氢	H ₂ S	0.0041	臭蛋味

根据已建类似工程调查结果，作业河段和淤泥堆场均能感受到恶臭气味的存在，影响范围在 50m 左右，对下风向影响较大，根据本次监测结果，泾河水质较好，依据可研，清淤主要为砂砾石，每段河道清淤时间相对较短，随着河渠清淤工程的结束，恶臭气味会逐渐消失，因此项目河道清淤产生的恶臭对大气环境的影响是短暂而有限的。

综上所述，施工过程中产生的扬尘、料场堆场扬尘、车辆装卸及运输产生的扬尘、尾气等在不采取抑尘措施的情况下对项目沿线经过的草沟窑村、韩家沟村、八里村及崆峒区泾河南路南侧的各住宅区、学校等敏感点产生一定程度的影响，特别是对施工厂界 100m 范围以内的敏感点环境空气影响较大。工程施工单位应加强施工过程管理，采取适当的洒水降尘、车辆限速等措施，以减轻施工作业对大气环境的影响程度及范围，将施工期带来的扬尘影响降低到最小程度；对于车辆、施工机械运行排放的废气，因施工机械布置分散，且当地环境空气质量现状较好，空气扩散条件较好，有利于污染物质的扩散，在采用施工机械、车辆定期维护保养，保证其良好工作状态的前提下，对该区域大气环境较小且短暂，受影响对象主要为工程施工及管理人员；恶臭主要集中在河道清淤整治工程段；以上影响均只集中在施工期，随着施工结束，影响也随之消失。

6.3.1.2 地表水环境影响分析与评价

施工期对地表水的影响主要来自施工人员生活污水和施工生产废水。本次要求混凝土全部外购商砼，全线不设拌合站；施工机械及车辆清洗依托城区现有设施，工程沿线不单独设置，因此工程生产废水包括主要为基坑排水、施工导流等。

(1) 施工人员生活污水对地表水环境影响分析

施工期施工人员产生的生活污水集中在各个临时工区，其主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、氨氮等。工程高峰期施工人数为 450 人，施工工区高峰期生活污水总排放量为 18t/d 。因为项目施工分段、分期进行，因此废水排放具有较大的分散性，本项目整体位于平凉市城市规划区，后续设计中各临时施工营地废水要求就近接入市政管网，依托现有市政排水设施处理。生活污水含有一定的细菌及病原体，若直接进入水体会对沿线地表水环境产生不利影响，考虑到工程围绕泾河及其两岸开展，因此环评要求严格加强施工管理，禁止废水直接进入沿线水体。因此，施工人员生活污水对周围环境影响较小。

(2) 基坑排水对地表水环境影响分析

项目区基坑排水来自泾河河道地表水及大气降水，其次为基础工程施工产生的地下水。结合区域地下水水质，区域地表水和地下水水利联系较为密切，基坑排水水质主要污染物为 SS，悬浮物浓度相对较低，水质与泾河地表水水质类似。为保护周围水体的环境质量，在施工场地设置沉淀池进行沉降处理，将沉降后的废水用于洒水降尘，基坑排水对周边水环境影响较小。

(3) 施工导流对地表水环境影响分析

泾河河道治理及水工建筑物建设过程中，避让汛期，临时土石围堰导流主要导流地表水，主要为泾河上游来水，因此施工导流不存在污染转移问题，对泾河地表水环境影响较小。

(4) 建筑材料运输与堆放对水环境的影响

本项目施工过程中所需的骨料、沙子等散装建筑材料在运输及堆放过程中均会引起扬尘，这些尘埃会随风飘落到就近水体，会对地表水水质产生一定的影响。此外，骨料、沙子等在其堆放处若保管不善，被雨水冲刷而进入水渠及湿地公园中也会对水环境造成污染。环评建议将建筑材料临时堆放场远离水体，防止因雨水冲刷堆料场将泥沙等带入湿地地表水。堆放期间加盖蓬布，避免雨水携泥沙等进入沿线地表水。

(5) 河道清淤施工对水环境的影响

清淤施工时基本上是定点作业，悬浮疏浚物的扩散机理类似于连续点源扩散。本项目为导流施工方式，先导流，然后在导流区内进行疏浚作业，在清淤过程中，泾河的多个气盾坝、跌水堰也在施工，其修筑的围堰将疏浚区和河道径流进行了阻隔，河道内流速较低，其影响范围有限，清淤疏浚物不会扩散至外面水体，影响较小。

(6) 施工过程对水源保护区的影响

清淤疏浚工程养子寨饮用水源保护区范围，工程对水质的影响源主要是施工期由于清淤疏浚对河道水质的影响。施工过程由于会河道底泥有扰动，除了会产生一定量的 SS 外，亦会使底泥的污染物部分释放出来。根据污染源调查，泾河沿线无排酸性废水的重大污染源，清淤过程水体中 pH 值正常，水温无变化，悬浮于水体中的重金属形态不会发生改变，同时检测结果显示底泥重金属各指标的浓度值较低。因此，疏浚过程中扰动底泥释放的重金属不会较多，重金属对清淤河段的水质影响不大。由于目前该水源保护区位于疏浚河道的上游，其施工周期约为 3 天，影响时间较短，施工结束后在上游来水的冲刷、稀释、吸附等作用下，水体水质能恢复到原来甚至更优的水平。

6.3.1.3 地下水环境影响分析与评价

(1) 区域水文地质

1) 地层岩性

区内地层比较复杂，主要为奥陶系(O)、二叠系(P)、三叠系(T)、白垩系(K)、新近系(N)和第四系(Q)。由老至新简述如下：

古生界奥陶系(O)：调查区自下而上由三道沟组(O_{2s})和平凉组(O_{2p})构成，在太统山一带均有出露。三道沟组(O_{2s})岩性为灰色中厚层豹皮状灰岩，含三叶虫化石和头足类化石，厚 435m；平凉组(O_{2p})上部为深灰色钙质页岩及黄绿色砂质页岩、角砾状灰岩，下部为灰色厚层状灰岩夹钙质页岩和泥灰岩，厚 180m。

二叠系(P)：出露于平凉太统山南侧，微角度不整合于奥陶系之上。下部为灰、灰黑色砂质页岩、页岩、石英砂岩等，底部含有煤层及铁矿，厚 64m。上部为灰黄色、灰色砂质泥岩和泥质砂岩互层，底部为石英粗砂岩、含砾粗砂岩，厚 1100m。

三叠系(T)：出露中统与上统，分布于平凉南部山区、平行不整合于二叠系上统之上。岩性下部为紫色、灰黄色砾岩、砾状砂岩与砂岩互层，上部以紫色砾岩为主，夹紫色薄层砂岩，最大厚度超过 1000m。

白垩系(K₁)：区内出露下白垩系六盘山群，不整合覆于前白垩系地层之上。六盘山群出露完整，岩性以砂岩、砾岩、泥岩为主，自下而上分别由三桥组(K_{1s})、和尚铺组(K_{1h})、李洼峡组(K_{1lw})、马东山组(K_{1m})和乃家河组(K_{1n})，上述白垩系厚度近 2000m。

新生界新近系(N)：新近系在区内统称甘肃群，构成第四系基底，并带状出露于区内的南北部河(沟)谷边缘，分布比较广泛，岩层厚度及岩性变化大，岩性为砖红色胶结疏

松的砂岩、泥岩，与老地层为不整合接触，厚度一般 50-300m 不等，最大可达 600m。

第四系（Q）是区内分布最为广泛地层，包括风成黄土和河（沟）谷冲洪积层两类。

更新统黄土（ Q_{1-3}^{al} ）：广泛分布于勘查区北部丘陵及高阶地，为灰黄色粉砂质黄土，厚度一般为 10-50m。

全新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）：主要集中分布于泾河、颀河河谷及其较大的河沟谷中，为砂砾卵石层、粉质粘土等，厚度一般 10-40m。从已有钻孔资料，泾河河谷厚度普遍较大，多为 30-40m。较大厚度的砂砾卵石层广泛分布，使这类地层中赋存了丰富的地下水资源。

2) 地质构造

调查区位于贺兰褶皱带南北向构造带与六盘山推覆构造带的复合部位，在两者的相互作用下，区域上主体构造表现为一系列的北西向压性断裂和褶皱，见图 6.4-1。

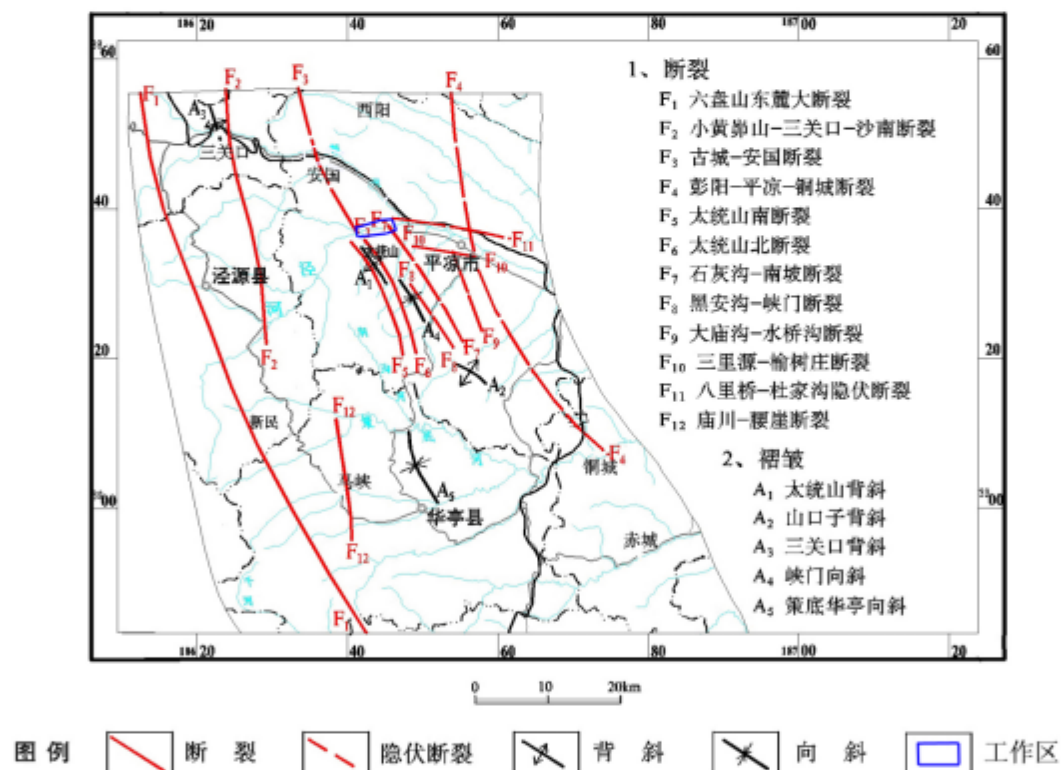


图 6.3-1 地质构造纲要图

调查区内地质构造受外围构造影响明显，主要构造概括如下：

①断裂构造

发育在外围并涉及本区影响较大的断裂构造有 5 条，这些断裂走向以北西西或北北西为主，多隐伏在地下，为压扭性断裂。

A、太统山北断裂（F₆）

在甘沟窑、银洞官庄有露头，走向北北西，倾向南西，倾角 60° ，为区域性断裂。

B、石灰沟-南坡断裂 (F_7)

在马家山一带走向北北西，至李家庄附近转为北西西没入泾河河谷。

C、三里源-榆树庄断裂 (F_{10})

发育在调查区外东南部，该断裂走向北北西，倾向南西，在南坡附近转为近南北向。

D、大庙沟-水桥沟断裂 (F_9)

发育在区外水桥沟拦水坝西南侧，为一挽近压性断裂，新近系推覆于上更新统之上。断层面附近可见挤压、扭曲、烘烤现象。是区域新构造运动活动的重要标志之一。

E、铜城-平凉断裂 (F_4)

为一隐伏区域性深大断裂，经十里铺往东延伸至崇信县铜城一带，走向北北西，十里铺以北转为近南北向，是六盘山群 (K_{1L}) 和保安群 (K_{1B}) 两个不同沉积相的分界线，已被地质、地震等部门确定。

②褶皱构造

工作区内无褶皱发育，仅在外围南发育有太统山背斜。

太统山背斜 (A_1)：沿太统山山脊走向展布，轴向 $330-340^{\circ}$ ，由奥陶系灰岩构成核部，两翼分别由二叠、三叠和白垩系组成，并且呈不对称产出，北东翼陡，岩层倾角 35° 左右；南西翼缓，倾角 20° 。甘沟一带表现为波状起伏的特点。背斜核部两端分别在后沟和甘沟以东尖灭，推测在后沟有南北向的张扭性断层控制着核部灰岩的西部边界。背斜核部灰岩节理裂隙极为发育，岩层破碎。

③新构造运动

本区新构造运动比较强烈，除前述断裂构造的反映外，表现形式主要以间歇性、不均匀的垂直升降运动为主。

间歇性垂直运动如黄土残塬面高出区域侵蚀基准面 200 多米，所夹数层古土壤存在。

不均匀升降运动的有利证据为泾河河谷阶地的形成及古河道的变迁。泾河北岸只发育 I、III 级阶地，而南岸可达 V 级之多，并伴随有两期古河道形成，也影响其上下游的发育规模的不同。在 III 级阶地形成后的全新世初期，由于太统山急剧上升，迫使泾河向北推移至塬边，将 III 级以上高阶地侵蚀无遗。全新世初期由于地壳相对稳定和后期的相对上升，形成了较宽阔的 II 级阶地。全新世后期区内基本处于相对稳定状态，形成的 I 级阶地与河漫滩相差无几。

(2) 地下水水文特征

根据地下水的赋存条件和埋藏特征及富水性等，将区内地下水分为岩溶水、碎屑岩类孔隙裂隙水和松散岩类孔隙水三大类。

1) 岩溶水

调查区构造上属于祁吕贺山字型构造体系的脊柱-贺兰褶皱带的南段，岩溶受“雁行式”断裂构造控制，为条带状发育。可溶岩地层主要由奥陶系碳酸盐岩组成。因各地段地壳升降运动的差异性，表现出“岛状”形态分布特点。在区内主要有南部的太统山裸露型岩溶区和北部的三关口-安国-西阳一带及平凉大岔河埋藏型岩溶区。

①太统山岩溶水系统

太统山位于平凉市南部山区，是受太统山背斜和太统山南北断裂控制而隆起的碳酸盐岩裸露山体，为典型的岩溶常态山，太统山岩溶水沿太统山背斜呈条带状展布，北部边界为太统山北断裂，灰岩以此断裂为界与下白垩系碎屑岩不整合接触；南边界为太统山南麓灰岩与二叠系碎屑岩的接触带，南北边界均为隔水边界；东、西边界为太统山背斜的两倾伏端，即东到甘沟以东，西至后沟，总面积约 16km^2 。太统山岩溶水系统碳酸盐岩地层为奥陶系中统三道沟组纯灰岩和豹皮状灰岩，以及平凉组页岩、角砾状灰岩。其中平凉组受岩性不均匀的影响，岩溶不发育，基本不含水或弱含水，相对于三道沟组为隔水层。三道沟组灰岩质纯层厚性脆，岩溶发育，富水性强，是系统内的主要含水层位。银洞官庄以西，三道沟组灰岩裸露地表，为裸露型岩溶水，银洞官庄以东，三道沟组上覆平凉组和二叠系碎屑岩，为浅埋藏型岩溶水，并具有承压性，在甘沟、鸦儿沟的部分地段可自流，但近年来水位呈持续下降态势。区内地下岩溶形态以溶隙为主，根据已有勘探成果和现状含水层特征，太统山岩溶水区的富水性分为两个区，强富水区和较强富水区。强富水区：分布于甘沟和鸦儿沟一带，含水层厚度 $400\text{--}600\text{m}$ ，含水层顶板埋深 $100\text{--}200\text{m}$ ，水头埋深小于 50m ，单井涌水量大于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ 。较强富水区：为强富水区以外的区域，水头埋深大于 50m ，含水层厚度小于 400m ，单井涌水量 $1000\text{--}3000\text{m}^3/\text{d}$ 。平凉市南部山区岩溶水源地就建立在该岩溶水系统中。

②三关口-安国-西阳岩溶水系统

三关口-安国-西阳岩溶水系统位于三关口以东、彭阳-平凉断裂以西、泾河以北的区域。区内除三关口一带基岩裸露外，其余均被黄土所覆盖，为黄土丘陵与基岩山地的地貌特征，分布面积约 120km^2 。沟谷从北向南有大路河、小路河、颀河，均为泾河一级支流，走向基本呈北西-南东向，其中颀河河谷宽 $1\text{--}1.5\text{km}$ ，地形平坦，交通方便；小

路河、大路河沟谷狭窄。本岩溶水系统与以北的黑山-云雾山岩溶水区的南端对接，两者具有统一的水动力场，构成一个完整的水文地质单元。系统内灰岩除在三关口和大路河有小片的出露外，其余均被下白垩系六盘山群碎屑岩和第三系泥岩覆盖，为埋藏型岩溶水。岩溶的埋藏特征总体上为自西向东由浅入深，在三关口一带灰岩裸露。系统内揭露的碳酸盐岩地层为奥陶系中统三道沟组灰岩和下统水泉岭组白云质灰岩，两者构成一个上强下弱的统一含水岩组，厚 500-700m。岩层节理裂隙发育，但含水较弱的上部大多被方解石填充，局部地段溶孔溶隙呈蜂窝状，溶隙的发育程度与断裂构造关系密切，一般断裂带附近的钻孔富水性要强于其它地段。

系统内岩溶水的富水性在泾河河谷中上游一带较强，单井涌水量 $1000-3000\text{m}^3/\text{d}$ ，为强-较强富水区，如 L₄、L₅、D₁₅ 孔出水量为 $1064-2706\text{m}^3/\text{d}$ 。泾河以北富水性较弱，单井出水量 $100-1000\text{m}^3/\text{d}$ ，为中等富水区，如西阳小路河 D₈ 孔单井最大出水量为 $943\text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 碎屑岩类裂隙孔隙水

该类水主要赋存于白垩系、三叠系和二叠系砂岩、砾岩中，广泛分布于区内，分为潜水和承压水两种类型。

潜水赋存于白垩系、三叠系、二叠系的风化裂隙中，主要分布于调查区西部的六盘山区和中部的碎屑岩类裸露区。潜水动态变化比较大，分布也不均匀。潜水的水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 型，矿化度 $0.2-0.5\text{g/l}$ 。

承压水主要赋存于调查区北部的下白垩系所夹砾岩、砂岩中。在平凉-铜城断裂以西，含水层为下白垩系六盘山群三桥组砾岩与和尚铺组砂岩，赋水介质以裂隙为主。在六盘山群五个含水岩组中，以三桥组砾岩富水性最为突出，其厚度从西向东由薄变厚，顶板埋深大于 200m。单井涌水量 $100-1000\text{m}^3/\text{d}$ 。该类承压水含水层厚度、富水性在平面上分布不均。

3) 河谷第四系松散岩类孔隙水

主要分布在泾河、泾河河谷 I、II 级阶地砂砾卵石孔隙中，含水层厚度纵向上自上游向下游由薄变厚，横向上从河谷中心至河谷边缘由厚变薄的规律。水位埋深从河谷中心至河谷边缘由浅到深。现状河谷两岸 I、II 级阶地含水层厚度一般 8-30m，水位埋深 3-13m，局部地段由于长期集中开采，含水层厚度相对较薄，相应水位埋深有所增加。

据已有抽水资料，泾河养子寨上游和泾河河谷含水层富水性划分为三级：近河岸的河漫滩和 I、II 级阶地前缘，单井涌水量普遍大于 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，属地下水丰富区；II 级

阶地中部，因其含水层厚度变薄，单井涌水量一般 $1000-2000\text{ m}^3/\text{d}$ ，属水量中等区；Ⅱ级阶地后缘至Ⅳ级阶地，含水层厚度更薄，单井涌水量一般 $500\text{ m}^3/\text{d}$ 左右，属水量贫乏区。

本工程崆峒湿地涉及韩家沟一二级水源地，本次地下水重点评价区崆峒湿地段潜水水文地质剖面图见图 6.3-2。

(3) 地下水补、径、排关系

1) 岩溶水

区内岩溶水的补给主要来源于大气降水或地表水转化。裸露型岩溶区地表岩溶裂隙发育，为大气降水和表流的入渗提供了有利的条件。在地表水流量较多的沟谷区，是岩溶水的集中补给段。埋藏型岩溶区的岩溶水除接受灰岩零星露头区的大气降水入渗补给外，还有来自于上覆地下水的越流补给。区内岩溶水未形成统一的地下水流场，呈现区块分布的特点，各区块有各自独立的径流和排泄系统，但总体上岩溶地下水的径流与地表水流方向一致，即从河谷上游向下游方向径流，自地表分水岭向河沟谷方向径流，排泄则主要是在下游边界或侵蚀基准面以泉的形式流出。

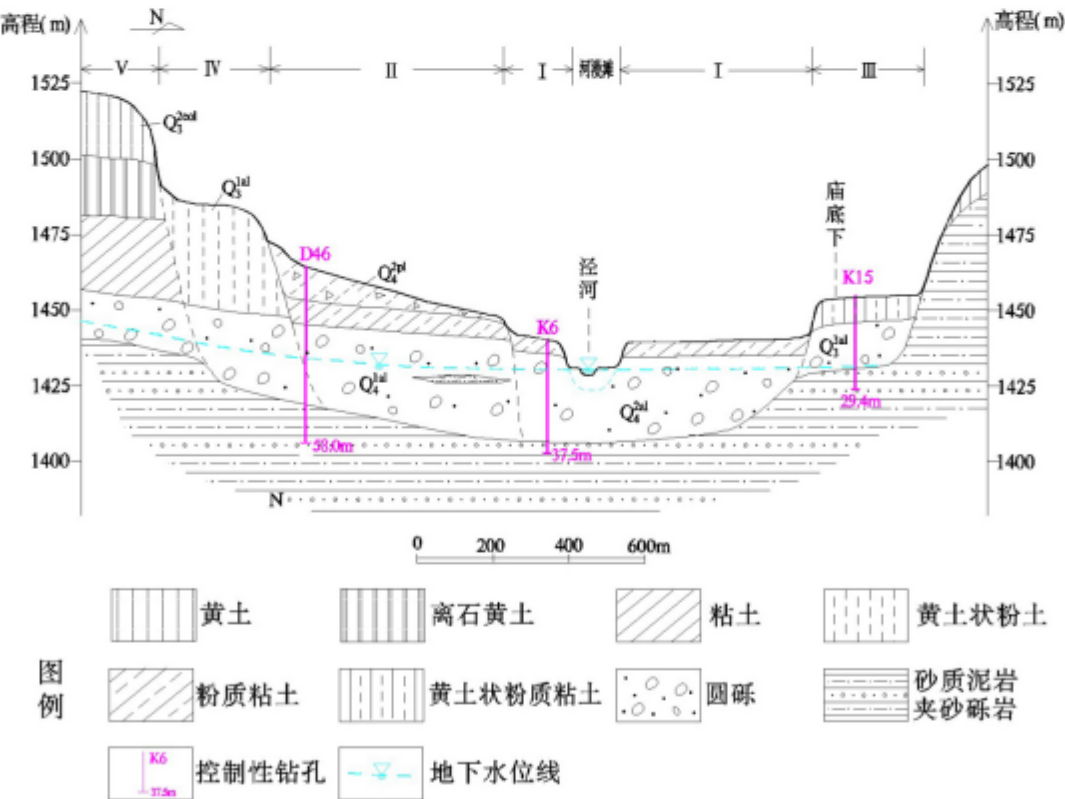


图 6.3-2 潜水水文地质剖面图

2) 碎屑岩类裂隙孔隙水

碎屑岩类裂隙孔隙水潜水的补给来源为大气降水直接入渗或第四系地下水转化，其径流途径很短，一般为数百米到一、二公里，以泉的形式在冲沟沟脑溢出成泉，碎屑岩类裂隙孔隙承压水与岩溶承压水两者关系密切，在平铜断裂以西的大岔河及泾河以北，六盘山群承压水覆盖于岩溶水之上，在垂向上构成一个上弱下强的复合含水岩组，其通过裂隙向岩溶水产生渗漏补给，构成岩溶水的补给来源之一；在平铜断裂以东，保安群承压水以平铜断裂为界与西侧的埋藏岩溶水对接，成为岩溶水向东径流排泄的接纳区，地下水自西向东径流，水力坡度约为 5‰。

3) 河谷第四系松散岩类孔隙水

泾河、颛河河谷潜水的补给主要有地表水侧向入渗、地下径流流入、大气降水入渗、灌溉水回渗等补给，其中地表水渗漏是区内河谷潜水的主要补给源之一，有集中地下水开采地段，地表水渗漏补给量约占总补给量的 52-60%。

河谷潜水总的径流方向是自上游向下游径流，与河水流向基本一致，水力坡度为 6-15‰。河谷两侧受沟谷地下潜流补给后，流向东北或西南。集中开采水源地及其周围，受长期开采控制，地下水径流方向及流场已经发生明显改变，形成以水源地为中心的降落漏斗。

现状地下水排泄在泾河河谷段主要是人工开采；颛河除局部景家庄为人工开采排泄外，中上游则以地下径流和沿岸的地下水溢出为主要排泄途径。

(4) 对地下水环境的影响分析

工程机械维修、车辆清洗均依托当地已有设施，工程对地下水的影响主要来自施工过程中的基坑排水、生活污水等。

1) 基坑排水对地下水影响分析

结合工程范围的地质情况，区域地下水埋深较浅，在施工过程中产生的地下涌水通过潜水泵及时抽排，使得地下水位始终在工程作业面以下。地下水含水层为砂砾石，下伏的第三系泥岩为相对隔水层，施工排水可能会造成施工区周边的第四系潜水的地下水水位发生变化，由于本工程各施工节点工期较短，施工结束后随着降雨和周围地表水的补给，其影响将逐步恢复，因此，施工期基坑排水对地下水水位影响较小。

基坑排水主要污染物为 SS，通过沉淀池沉降处理后其水质与地表水水质类似，回用于洒水降尘，因此，基坑排水对周边地下水水质影响较小。

2) 施工活动对地下水影响分析

施工区域交通干线两侧公共服务设施完善，公厕全部配套齐全，施工人员生活污水可以拖现有设施进入市政排水管网，最终接入污水处理厂统一处理排放，全线禁止直接排入地表水，正常情况下不会对当地地下水的水质产生影响。施工期生产废水主要基坑排水等，该部分废水与地下水水质接近，沉淀后就近作为降尘用水使用，仅有少量渗入地下，对地下水水质影响可接受。

6.3.1.4 施工期固体废物环境影响分析与评价

施工期固体废物主要包括施工弃方、建筑垃圾、施工废料以及生活垃圾等固体废物。

(1) 施工弃土

工程弃方主要产生于泾河沿线，来自河道清淤产生的泥沙，弃方以砂砾石为主，因工程龙隐景区等区块均需要一定数量的填方，因此工程河道开挖产生的弃料全部用于各个区块填方，工程沿线不设置弃渣场，但须加强弃方调配过程中的施工管理，降低二次污染，施工弃土对周围环境影响较小。

(2) 建筑垃圾

项目施工场地的建筑垃圾主要包括工程施工过程中产生的建筑废料及施工导流拆除的固体废物，施工废料主要为废石料、木料、预制构件等，建筑垃圾均属于一般固体废物。

建筑垃圾随意丢弃对周围环境的影响首先表现在侵占土地，破坏地貌和植被，污染土壤和地下水，部分粉状材料随水渗入地下，使土壤板结，pH 值升高，同时污染地下水，使侵占的土地失去原有生产能力；其次是污染地表水，一旦固体废物及其有害物质进入沿线水体，可以造成淤积、堵塞，污染水质；三是污染大气，固体废物中含有大量的粉尘等污染空气环境；四是影响工程所在地的景观。环评要求施工前期通过合理调配减少建筑垃圾产生量，其次加强施工管理，禁止建筑垃圾随意丢弃，建筑垃圾集中收集后及时运往市政部门指定堆放点处置，降低环境影响。

(3) 生活垃圾

项目施工期生活垃圾产生量为 0.45t/d，分散在各个临时施工工区，环评要求各施工生活区设置垃圾收集装置，生活垃圾集中收集后运往临近生活垃圾收集点，由市政环卫部门统一清运。

综上所述，施工期弃土均衡调配后就近利用，施工废料及建筑垃圾进入市政指定地点集中处置，生活垃圾由市政环卫部门统一清运，施工期固体废物规范化处置后对周边环境的影响较小。

6.3.1.5 施工期声环境影响预测与评价

依据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）的技术要求，施工期机械设备噪声源可近似视为点源，根据点源声衰减模式，计算施工期离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_p = L_{p0} - 20\log\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中： r — 声源到接受点的距离， m；

L_p — 距声源 r 处的施工噪声预测值， dB(A)；

L_{p0} — 距声源 r_0 处的参考声级， dB(A)；

施工机械噪声随距离衰减预测见表 6.4-4。

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，施工场界昼间噪声限值为 70dB(A)，夜间限值为 55dB(A)。由预测结果可以看出，昼间部分单台施工机械的辐射噪声在距施工场地 200m 外超过标准限值，夜间仅有少量设备噪声在 200m 处达标。在施工现场，往往是多种施工机械共同作业，各种噪声源的相互叠加，噪声级将更高，影响范围亦更大。

表 6.3-4 主要施工机械在不同距离处的噪声估算值表

序号	产噪设备	离施工点不同距离的噪声值(dB(A))						
		5m	10m	20m	40m	80m	160m	200m
1	推土机 59kw	86	80	74	68	62	56	54.5
2	挖掘机 10m ³	84	78	72	66	63	57	55.5
3	蛙式打夯机 2.8kW	100	94	88	82	76	70	68.5
4	插入式振捣器 2.2kW	90	84	78	72	66	60	58.5
5	平板式振捣器 2.2kW	90	84	78	72	66	60	58.5
6	钻机	100	94	88	87	81	75	73.5
7	移动式空气压缩机	85	79	73	65	59	53	51.5
8	角向磨光机	110	104	98	92	86	80	78.5
9	云石机	100	94	88	82	76	70	68.5

本项目属于线性工程，在局部地段的施工周期较短，因此，施工机械噪声会对施工作业周边带来短期影响，通过在后续设计过程合理安排施工场地，将施工场地尽量布置在场地内靠近道路一侧、远离敏感点且便于施工车辆进出的位置，敏感地段施工设置挡墙；禁止夜间施工，高噪声设备禁止在 13:00-14:30 及 22:00-次日 6:00 等时段使用、物料尽量安排昼间运输等措施可降低施工噪声对周边环境的影响，并在施工场地周边张贴告示告知周边居民，以取得谅解。

施工期会对周边声环境质量带来一定的不利影响，但这种影响将随着施工期的结束而消失。

6.3.2 营运期环境影响预测与评价

本项目为提防及水生态治理项目，工程营运期河道生态绿化等区域工程无三废排放，仅道路工程会对周边环境产生一定的影响。

6.3.2.1 大气环境影响分析与评价

工程营运期主要为道路交通产生的汽车尾气。

工程在泾河大道工业园区段修建 1602.079m 道路。汽车尾气主要来源于道路来往的车辆，道路周边区域地势开阔，易于废气扩散；道路绿地面积占比较大，有利于空气净化，因此汽车尾气对周围环境空气质量影响较小。

6.3.2.2 水环境影响分析与评价

项目共建设 6 座气盾坝和 9 座跌水堰进行蓄水，建成后蓄水区全长 3.19km，可形成最大蓄水面积约 33 万 m²。

6.3.2.2.1 工程蓄水量

工程运行过程中的需水量包括：初次蓄水，塌坝行洪后重新蓄水，蒸发、渗漏损失等水量。本次工程新建及现状挡水建筑物蓄水面积及蓄水量统计见表6.3-5。

本次共新建6座气盾坝，布置了8处跌水堰，现状有6座坝。

表6.3-5气盾坝及跌水堰蓄水面积及蓄水量统计表

序号	桩号	建筑物	蓄水面积 (m ²)	蓄水量 (m ³)
1	河 6+400.00	新建 3#跌水堰	4594	1148
2	河 6+790.00	新建 5#坝	33103	57930
3	河 7+250.00	新建 4#跌水堰	6287	1572
4	河 7+700.00	新建 6#坝	49508	74261
5	河 11+710.00	新建 5#跌水堰	10067	2517
6	河 11+780.00	新建 6#跌水堰	7749	2325
7	河 11+850.00	新建 7#跌水堰	7661	2298
8	河 12+194.27	新建 8#跌水堰	9259	2315
9	河 12+644.27	新建 7#坝	47137	73062
10	河 12+964.27	新建 8#坝	33370	43381
11	河 13+230.95	新建 9#跌水堰	18875	9438
12	河 13+651.12	改建 9#坝	45797	57246
13	河 14+250.00	新建 10#跌水堰	10943	2736

14	河 14+140.00	改建 10#坝	47075	70613
合计			331424	400841

(1) 蓄水区的蓄水量

本工程一次蓄满蓄水区的蓄水量约为 40.1 万 m^3 ，其中气盾坝蓄水量为 37.7 万 m^3 ，跌水堰蓄水量为 2.4 万 m^3 。

(2) 蒸发水量

蓄水区总蓄水面积约为 33.1 万 m^2 ，其中气盾坝蓄水面积为 25.6 万 m^2 ，跌水堰蓄水面积为 7.5 万 m^2 。

工程区多年平均水面蒸发量 1132mm，经计算，工程区年蒸发损失量为 37.5 万 m^3 ，增损水量为 21.8 万 m^3 。

(3) 蓄水区渗漏量

根据地质勘察报告。新建拦河坝天然地基时，坝基渗漏量较大，建议对坝基进行防渗处理。计算表明：当延长渗径 350m 时，坝基渗漏量可以减少到天然坝基渗漏量的 1/10~1/20，地质建议坝前水平铺盖防渗长度应大于 300m。

绕坝渗漏，天然地基时，绕坝渗漏量较大，建议对坝肩进行防渗处理，处理的范围为坝肩向外延伸 5 倍的坝高，且不少于 15m。

地质综合分析，由于蓄水区两岸堤防基础岩性均为砂砾石，为强透水性，渗漏量大，结合坝基防渗，建议对蓄水区进行全覆盖水平防渗。

根据地质勘察报告。新建堰两岸为堤防，堤基起到一定的防渗作用，但堰基为强透水的砂砾石，故基础应进行必要的截渗处理，建议防渗深度应深入最大冲刷深度 3.5m 以下，水平应向两岸各延伸不小于 15.0m。

新建堰左岸为中隔墙的，不需要采取防渗措施，右岸为堤防，堤基起到一定的防渗作用，但堰基为强透水的砂砾石，故基础应进行必要的截渗处理，建议防渗深度应深入最大冲刷深度 3.5m 以下，水平应向右岸各延伸不小于 15.0m。

在采取相应的工程措施后，按照总蓄水量的 1/10 考虑，工程区年渗漏量为 4.0 万 m^3 。

(4) 工程总需水量

工程需水量为：蓄水区河槽一次蓄水量约为 40.1 万 m^3 ；年蒸发水量 37.5 万 m^3 ，年

渗漏量为 4.0 万 m^3 。

按照每年主汛期翻坝一次来考虑，工程正常蓄水所需总水量为 119.3 万 m^3 。主要包括初次蓄水的蓄水量 40.1 万 m^3 ，翻坝后再次蓄水 37.7 万 m^3 ，年运行时所需的蒸发损失水量 37.5 万 m^3 ，渗漏水量 4.0 万 m^3 。

6.3.2.2.2 水系连通工程

为充分利用河道地表水资源，上蓄水区兼做下游蓄水区补水水源，通过引水管道向下游蓄水区补水，为了将上段蓄水区的清水引入下段蓄水区，本次设计引水管道，从新建 6#坝前约 25m 处引至新建 5#跌水堰前约 10m 处，引水距离 4km，管道采用 DN500PE100 级聚乙烯管。

6.3.2.2.2 引蓄水流量分析

初次蓄水和塌坝后重新蓄水所需水量的随机性很强，对工程安全运行不起控制作用。蒸发、渗漏损失的水量，以及改善蓄水区水质的补水量对维持蓄水区水位和水量的稳定及水质起决定性作用，需补充的水量才是本工程的控制性需水量。若该水量能保证，则本工程所需的水量能够保证。

工程初次蓄水时间可选择在每年主汛期后，建议安排在 10 月份开始蓄水。

本工程一次蓄满水需要的蓄水量约为 40.1 万 m^3 ，总蓄水量为 119.3 万 m^3 ，该河口以上 10 月份河道平均径流量为 1212 万 m^3 ，水量较为丰沛；在最枯的 2 月份，河道平均径流量为 243 万 m^3 。

上蓄水区蓄水量为 134911 m^3 ，因此选择在丰水期进行蓄水，按照十月份河道日平均径流量 31.1 万 m^3 计算，蓄水流量取径流量的 20%，保证下游河段正常生态流量。上蓄水区蓄满水仅需 2 天，因此上蓄水区蓄水对下游河段影响轻微。

下蓄水区蓄水来自上蓄水区引水管，该管最大流量为 0.35 m^3/s ，按照引水管最大流量的 70% 计算引流量，引流量为 882 m^3/h ，项目下蓄水区总蓄水量为 265930 m^3 ，仅需 13 天，引流量占上游来水的 6.82%，因此项目下蓄水区蓄水期间对下游河段影响轻微。

项目蓄水结束后，仅上游 6#气盾坝至下游 10#气盾坝之间河段径流量减少 6.82%，其余河段径流量无变化。因此项目建成后对泾河径流影响较小。

6.3.2.2.3 对水温的影响

项目运营期由于河道内气盾坝拦蓄河水，坝前水位抬升，水深一般在 10m 以上时会产生水温分层现象。项目建设气盾坝最大坝高 3.5m，跌水堰高 0.5m，水深最大 3.5m，一般不会出现水温分层现象。同时，根据可研文件，气盾坝淤积的泥沙每年清理一次，

每年汛期后清理，从上游至下游，自 5#气盾坝开始依次倒坝放水，水流将携带坝前的少量泥沙至 6#坝前，紧接着控制 6#坝倒坝放水，依次类推，最终将坝前的少量泥沙冲向下游河段。因此，坝前蓄水位有限、对水温影响不大。

6.3.2.2.4 对水文情势的影响

项目运营后，河道内形成 6 座气盾坝，坝前将形成蓄水面，以满足景观节点河段蓄水造景的需要。坝前蓄水面水位升高、水流变缓，水面增大，同时由于气盾坝的修筑，颀河入泾河处排沙箱涵的设置，水文情势会有所改变。

黄河流域平凉市泾河干流综合治理项目一期工程实施 9.25 公里，从 H6+000 至 H15+250 段，工程仅改变该段河道过流能力，增加河道内水量，改善河道内水文水动力情况，从而提高河道内水环境容量。上游来水和下游径流量基本不变。

同时由于气盾坝蓄水，会在各水工构筑物段下游出现减水河段，局部河道段水流流量减少，河流水面宽度变窄，水体深度减少，水域生境缩小。依据可研方案，为防止气盾坝泥沙淤积，设计坝前泥沙每年清理一次，主要在汛期后进行，从上游至下游，自 5#气盾坝开始依次倒坝放水，水流将携带坝前的少量泥沙至 6#坝前，紧接着控制 6#坝倒坝放水，依次类推，最终将坝前的少量泥沙冲向下游河段。此外，气盾坝下泄出口设有出口段设有陡坡、海漫，对水流继续进行消能，防止河道被掏刷、下切，工程水工建筑物按照拦洪蓄水要求设置，对泾河水文情势影响较小。

6.3.2.3 固体废物影响分析与评价

项目营运期固体废物主要来自景区游人及商业区产生的一般固体废物，包括生活垃圾及餐厨垃圾。各景区沿道路每隔一定距离设置分类生活垃圾收集箱，各区块内各类生活垃圾按照垃圾分类要求进行收集，对可回收的生活垃圾做到资源化利用，减少垃圾排放量，生活垃圾集中收集后委托市政统一清运；虎山公园餐饮区产生的餐厨垃圾要求各商铺运行前办理相关手续，委托有资质单位上门回收。固体废物在采取措施后可做到规范化处置，对周边环境影响较小。

6.3.2.4 声环境影响分析与评价

道路进入运营期后，沿线各处环境保护目标将会受到一定程度的噪声影响，因此，有必要对本道路建成后在预测年的噪声总体水平及其对周围评价范围内的敏感点噪声影响作出预测和评价，以便根据噪声影响的实际情况因地制宜的制定合理的降噪措施，并给今后在项目沿线的相关规划提供科学依据。

6.4.2.4.1 公路交通噪声预测模式

(1) 各类型车的交通噪声预测模式

公路上行驶的车辆可视为连续的线声源, 根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009), 其噪声预测模式如下:

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{VT} \right) + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left(\frac{\Psi_1 + \Psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中:

$L_{eq}(h)_i$ ——第*i*类车型车流在接受点的等效声级, dB(A);

$(\overline{L_{0E}})_i$ ——第*i*类车速为 V_i , km/h; 水平距离为 7.5 米处的能量平均 A 声级, dB(A);

N_i ——昼间、夜间通过某个预测点的第*i*类车平均小时车流量, 辆/h;

T ——观察时段或计算等效声级的时间段 (常取为 1 小时), h;

r ——从车道中心线到预测点的距离, m; 适用于 $r > 7.5m$ 预测点的噪声预测。

V_i ——第*i*类车辆的平均车速, km/h;

Ψ_1 、 Ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角, 弧度, rad;

ΔL ——由其他因素引起的修正量, dB(A), 可按下列式计算:

$$\begin{aligned} \Delta L &= \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3 \\ \Delta L_1 &= \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}} \\ \Delta L_2 &= A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}} \end{aligned}$$

式中: ΔL_1 ——线路因素引起的修正量, dB(A);

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正量, dB(A);

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面材料引起的修正量, dB(A);

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量, dB(A);

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量, dB(A)。

1) 观测点处交通噪声等效声级预测模式

n 种车型在观测点处的等效声级计算

$$L_{eq} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{eqi}}$$

2) 线路因素引起的修正量 (ΔL_1)a) 纵坡修正量 ($\Delta L_{\text{坡度}}$)

公路纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$ 可按下列式计算:

大型车: $\Delta L_{\text{坡度}} = 98 \times \beta \text{ dB(A)}$

中型车： $\Delta L_{坡度}=73 \times \beta \text{dB(A)}$

小型车： $\Delta L_{坡度}=50 \times \beta \text{dB(A)}$

式中： β —公路纵坡坡度，%。

b)路面修正量（ $\Delta L_{路面}$ ）不同路面的噪声修正量见表 6.3-6。

表 6.3-6 常见路面噪声修正量单位：dB(A)

路面类型	不同行驶速度修正量（km/h）		
	30	40	≥50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

3) 地面效应衰减（ ΔA_{gr} ）

声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用下式计算。

式中：
$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \frac{300}{r} \right]$$

r—声源到预测点的距离，m；

h_m —传播路径的平均离地高度，m；可按图 4 进行计算， $h_m=F/r$ ；F：面积， m^2 ；
r，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

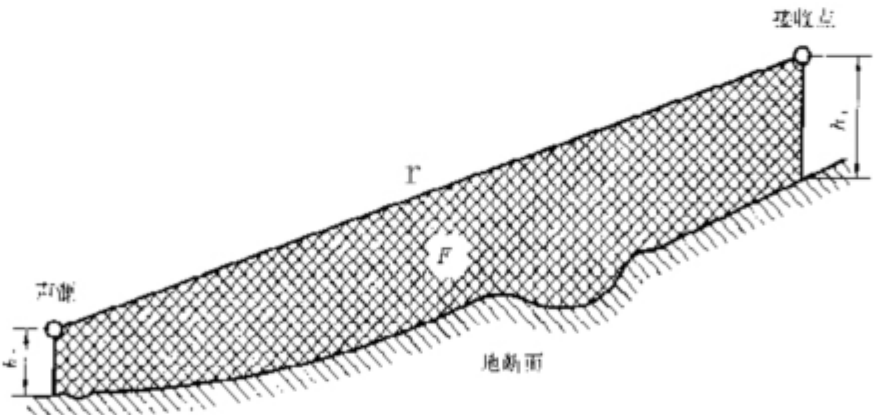


图 6.3-3 估计平均高度 h_m 的方法

(2) 交通噪声预测模式

$$(L_{Aeq})_{总} = 10 \lg \left(10^{0.1(L_{Aeq})_{交}} + 10^{0.1(L_{Aeq})_{环}} \right)$$

式中：

$(L_{Aeq})_{总}$ —预测点的环境噪声值，dB(A)；

$(L_{Aeq})_{交}$ —预测点的交通噪声值，dB(A)；

$(L_{Aeq})_{\text{背}}$ —预测点的背景噪声值，dB(A)。

预测模式中参数确定

1) 车速 (V_i)

根据《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)，公路交通噪声预测(附录C)中各类型单车车速预测采用如下公式：

$$v_i = \left[k_1 \cdot u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 \cdot u_i + k_4} \right] \times \frac{v}{120}$$
$$u_i = N_{\text{单车道小时}} \cdot [\eta_i + m \cdot (1 - \eta_i)]$$

式中： v_i ——第*i*种车型车辆的预测车速，km/h；当设计车速小于120km/h时，该型车预测车速按比例降低；

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 ——回归系数，按表6.3-7取值；

u_i ——该车型的当量车速；

$N_{\text{单车道小时}}$ ——单车道小时车流量；

η_i ——该车型的车型比；

m ——其它车型的加权系数；

v ——设计车速。

表 6.3-7 预测车速常用系数取值表

车型	k1	k2	k3	k4	m
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

工程设计车流量见表3.4-4，据此计算出在预测年道路预测车速见表6.3-8。

表 6.3-8 道路预测车速结果表

道路名称	特征年 车型	2021		2025		2035	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
泾河大道工业园区段	小	50.00	50.84	49.79	50.81	48.83	50.68
	中	36.22	35.05	36.49	35.16	36.98	35.43
	大	36.34	35.29	36.43	35.33	36.85	35.55

2) 单车辐射声级 (Loi)

第*i*种车型车辆在参照点(7.5m处)的平均辐射噪声级(dB(A)) Loi 按下式计算：

小型车 $L_{\text{eq}} = 34.73 \lg V_1 + 12.6 + \Delta L_{\text{路面}}$

中型车 $L_{\text{eq}} = 40.48 \lg V_2 + 8.8 + \Delta L_{\text{路面}}$

大型车 $L_{\text{eq}} = 36.32 \lg V_3 + 22.0 + \Delta L_{\text{路面}}$

式中： V_i ——该车型车辆的平均行驶速度。

根据上面的公式计算得到拟建项目运营期单车平均辐射声级预测结果见表 6.3-9。

表 6.3-9 运营期各车型单车噪声排放源强单位：dB (A)

道路名称	特征年 车型	2021		2025		2035	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
泾河大道工业园区段	小	71.6	71.9	71.5	71.8	71.2	71.8
	中	71.9	71.3	72.0	71.4	72.3	71.5
	大	78.7	78.2	78.7	78.2	78.9	78.3

(3) 交通噪声预测结果

根据预测模式，结合本项目确定的各种参数，计算出沿线典型路段评价特征年度的交通噪声预测值。本评价对线路两侧距中心线 20~200m 范围内作出预测。由于道路纵面线型不断变化，与地面的高差不断变化，因此交通噪声预测仅预测路段特征年在平路基、无限长、软地面情况下的交通噪声，预测特征年为 2021 年、2025 年、2035 年，具体到敏感点噪声预测时，再考虑不同路基形式和路基高度。

两路段交通噪声预测结果见表 6.3-10。

表 6.3-10 道路噪声预测结果表

道路名称	特征年	计算点距道路中心线距离 (m)											
		时段	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
泾河大道工业园区段	2021	昼间	66.5	59.7	57.4	55.9	54.8	54.0	53.3	52.6	52.1	51.6	51.2
		夜间	60.0	53.2	50.9	49.4	48.3	47.5	46.8	46.1	45.6	45.1	44.7
	2025	昼间	67.5	60.7	58.4	56.9	55.8	55.0	54.2	53.6	53.1	52.6	52.2
		夜间	61.0	54.2	51.9	50.4	49.3	48.4	47.7	47.1	46.6	46.1	45.6
	2035	昼间	69.5	62.6	60.3	58.8	57.8	56.9	56.2	55.5	55.0	54.5	54.1
		夜间	62.8	56.0	53.7	52.2	51.1	50.3	49.6	48.9	48.4	47.9	47.5

本项目声环境达标距离分析详见表 6.3-11。

表 6.3-11 两特征年距道路中心线达标距离 (m)

道路名称	区域	时间	标准值	2021年	2025年	2035年
泾河大道工业园区段	K0+000~K1+039 段执行2类标准	昼间	60dB(A)	18	24	42
		夜间	50dB(A)	47	63	108
	K1+039~K1+602 段执行3类标准	昼间	65dB(A)	7.5	8	13
		夜间	55dB(A)	9	17	28

泾河大道工业园区段位于平凉工业园区内，路段内以工业企业为主，距离道路中心线 200m 范围内仅南侧 83m 处有零散马坊村居民居住，由表 6.3-11 可知，在只考虑距离和地面衰减的情况下，泾河大道工业园区段在营运期 2021 年距道路中心线两侧昼间 18m 以外、夜间 47m 以外，2025 年距道路中心线两侧昼间 24m 以外、夜间 63m 以外，2035 年距道路中心线两侧昼间 42m 以外可满足《声环境质量标准》中 2 类标准限值。2035 年夜间距离道路中心线 108m 处可满足《声环境质量标准》中 2 类标准限值。

根据各特征年距道路中心线达标距离，营运期马坊村距离道路中心线 63m，近期、中期昼夜，远期昼间噪声值均未超标。远期夜间对马坊村噪声贡献值为 52dB(A)，该贡献值为只考虑距离和地面衰减的情况下的预测值，道路两侧建成后将建设 3m 宽的机非分离带和 3m 宽绿化带，具体见图 3.4-1。经过两道绿化带隔声后项目远期夜间对马坊村的噪声贡献值可满足《声环境质量标准》中 2 类标准限值。道路噪声对周边环境的影响较小。

6.3.3 工程对水源地的影响分析与评价

工程沿线涉及平凉市三处集中水源地，分别为韩家沟水源地、养子寨水源地和景家庄水源地。

(1) 对养子寨水源地的环境影响分析

根据工程可研报告，本次崆峒湿地涉及范围与养子寨水源地有重叠，其中约 1.029hm² 位于水源地二保护区内。根据可研，根据工程可研，养子寨水源地二级保护区内工程主要为泾河护岸工程及河道清淤。

对该区域临时施工用地提出禁止在水源地布设临时生活区及施工工区的要求，施工期的主要表现为破坏现有的地表结构，同时产生施工扬尘、固体废物、施工噪声等污染。养子寨水源地为地下水水源地，工程施工不会改变该水源地的地下水补给来源及排泄方式，不会改变第四系含水层结构，因局部区域地表再造活动可能在小范围内改变其地下水径流流场，但是随着施工的结束影响也将消失。通过严格划定施工区域及临时施工活动范围，加强施工管理，禁止施工废水排入、施工固体废物及施工物料在该区堆存等方式可降低短期施工活动对地下水环境的影响，随着施工活动的结束，施工期对水源地的不利影响将消失。

工程建成后，生态护岸格宾石笼的建设不会阻隔岸边和河流地表水的水利交换，不会阻碍地下水和地表水的水利联系，绿地可以从改善土壤结构，提高土壤的持水能力，因此城市绿地系统可以降低暴雨径流量，从而减轻洪水的危害及降低防洪的投资。

因此工程建设对该水源地影响轻微。

(2) 对韩家沟及景家庄水源地的环境影响分析

依据工程可研方案，本次工程设计范围不涉及韩家沟及景家庄水源地，与景家庄水源地最近的工程为颀河支流提防工程，工程建设范围为景家庄水源地下游，工程施工会产生的一定的施工废气、固体废物、废水等，施工生活污水就近进入市政管网、基坑排水沉淀后作为降尘洒水使用，施工固体废物集中堆放、处置，工程施工范围与水源地尚有一定距离，且该水源地为地下水水源地，通过严格划定施工活动范围、加强施工管理等措施后，工程运行对该水源地基本无影响。

6.3.4 社会环境影响分析与评价

6.3.4.1 对沿线居民的影响

拟建项目位于平凉市城区泾河沿线，因城区人口、学校、行政机关相对集中，因此工程施工阶段势必会对沿线敏感点产生一定的影响：

(1) 项目施工过程中，主要依托现有道路实现场内外运输，施工期将暂时影响当地交通秩序，增加周边道路的交通运输负担，短期内会在局部地段出现交通不畅、堵塞以及出行不便等现象。而且由于施工车辆作业，也将增大当地交通量，导致原有道路车流的动态变化，扰乱正常交通运输格局，同时施工过程中因载重车辆较多将不可避免的损坏一些道路，都将给沿线居民的出行、工作、生活、学习带来不利影响，建设单位通过加强管理，优化施工时限，并与交管部门做好沟通，提前告知出行居民，采取措施后对交通设施影响在可接受的范围之内，这种影响也将随着施工的结束而之消失。

(2) 项目建设阶段，施工区域基础开挖、回填、土石方等散装物料运输和运输车辆产生的扬尘以及运输车辆的汽车尾气、施工机械的噪声会对沿线居民产生一定的影响，施工单位通过加强施工期的环境管理及扬尘、噪声等的污染防治措施以降低施工活动对沿线居民、学校等敏感点的影响，施工时应做好工程段施工标识牌，将相应环境管理责任、内容向周边居民公示公开，及时协调解决施工中的环境问题，工程施工对沿线乡镇环境影响在可接受范围之内。

其次工程建设前将对工程用地按照当地政策进行赔付及补偿，建设单位需按照征地标准办理相关的土地使用手续，避免工程用地占用引发的其他社会环境影响，降低工程建设对沿线农业生产及农民生活的影响。

6.3.4.2 对地区经济发展的影响

工程建设进一步完善了泾河的防洪体系，不仅会保护沿线的供水设施，而且会对沿

线的洪流进行疏导，避免对沿线建构筑物的损坏，降低经济损失及社会影响，因此，河道治理工程的建设对平凉的经济发展起到一定的有利影响。

6.3.5 对人群健康影响分析

工程施工人员主要为工程技术人员及当地的民工，施工人员相对集中，与当地民众联系、接触机会较频繁，且流动性较大，流行病交叉感染的机会将增加，如果水源不洁或卫生防护措施不得当，将有可能导致传染病的爆发，影响人群健康及施工进度。此外施工人员生活垃圾及粪便堆放易容易引起疾病传播，影响施工人员身体健康及场区卫生。通过加强生活用水卫生防护、施工生活区定期喷洒消毒水消毒、垃圾及时清运等措施可有效防范疾病传播，降低对人群健康及场区卫生的影响。

7 环境风险评价

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度。环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期可能发生的突发性事件或者事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄露，所造成的人身安全与环境影响和损坏程度，提出合理可行的防范、应急和减缓措施，使得建设项目事故发生概率、损失和环境影响达到可接受水平。

根据环境保护部环发〔2012〕77号文《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的要求，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

7.1 风险识别

7.1 环境风险识别

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，本工程环境风险识别结果主要分为施工期和运行期两个阶段。

（1）施工期

本工程建设对环境的影响主要为非污染生态影响，根据工程施工特点、周围环境以及工程与周围环境的关系，施工期环境风险主要有：各施工区和部分道路沿河布置，由于进出车辆较多，可能发生车辆碰撞、侧翻等交通事故造成工程物料倾泻入河的风险，进而污染地表水和地下水饮用水源地水质。

（2）运行期

工程运行期，河道工程本身无“三废”排放，运行期风险主要为湿地建成后水文条件的改变导致的生态环境以及工程运行对地下水质的影响及风险。

7.2 源项风险事故影响分析

7.2.1 施工期环境风险分析

7.2.1.1 物料储运风险事故影响分析

本工程施工期需求会运输相应的施工物料，主要为块石、混凝土等建筑用料，不属于易燃易爆危险物品，但是因交通事故翻车是也会对水源地产生一定的不利影响。

本工程为线性工程，物料分散存储，从类似工程施工的实践经验来看，该类风险可以通过加强物料调配、管理等方式尽量减少油品在各工区的存储量，降低事故发生概率。

物料运输过程应该严格遵守有关规定，车辆采取密闭性能优越的车辆，并控制运输过程的车距。

7.2.1.2 超标洪水风险事故影响分析

工程区洪水均由上游区暴雨形成，暴雨一般多发生在7月~9月，具有暴雨历时短，雨区笼罩面积小，强度大，各洪道暴雨与洪水在时间上具有很好的相应性，所形成的暴雨洪水多为陡涨陡落，峰高量不大，历时短，冲刷力强的特点。工程在7月~9月洪水季节施工时，一旦发生较大洪水，会影响施工导流及围堰安全以及施工人员的安全，因此工程应采取防洪水风险防范措施，即洪道围堰、导流等施工避开汛期，洪道施工时应利用水情自动测报系统，准确及时地做出洪水预报，及时制定施工应对方案，将施工期洪水对工程及施工人员的风险危害降低到最小。

7.2.1.3 地下水水质污染事故风险分析

工程上游河道工程部分位于养子寨水源地，工程施工过程若不加强施工管理致使废水、废渣或其他有毒有害物质进入地表水进而深入地下水则会对养子寨水源地水质带来不利影响。施工工区及临时占地避让水源地，主要石笼填装等预制件可在临时工区进行养护、组装，减少水源地内工程预制件施工时间、施工量，缩短施工段，同时通过加强施工管理，避免废水、固体废物等进入水源地。加强水源地的环境监理，避免相应段的工程施工对供水水源的影响。

7.2.2 运营期环境风险分析

工程运营期环境风险主要为湿地建成后土壤盐渍化等等生态环境分析及水源地二级保护区内基础设施产生的废水、固体废物等对水源地水质产生的环境风险。

土壤次生盐渍化的形成有几个必要条件：1) 地下水水位过高，高过临界深度以上；2) 地下水含有较多的可溶性盐类；3) 土壤性质不良，排水不畅；4) 气候干旱、土壤蒸发强度大等。地下水水位的临界值，通常作为土壤盐渍化的判别标准，而临界地下水位埋深通常通过研究土壤积盐规律来确定。土壤积盐程度主要和土壤毛细水上升高度有关。如果潜水埋深低于毛细水上升高度，土壤积盐强烈，反之，土壤积盐微弱。因此，常将毛细水上升高度作为防止土壤积盐的临界深度。依据区域地层岩性，本区第四系主要为碎石、砾石、漂石，根据中国地质调查局《水文地质手册（第二版）》，粗粒的的最大毛细上升高度参考值为2~12cm，本区地下水埋深0.6~3.5m，埋深大于毛细水上升高

度，其次区域属温带半湿润气候半干旱区，年降水量481.5mm，地下水水质较好，矿化度低，地下水主要的排泄方式为人工开采，目前未出现土壤次生盐渍化问题。因此湿地运行后该区的土壤盐渍化风险基本可忽略。

7.3 环境风险防治措施和应急体系

7.3.1 环境风险防范措施

7.3.1.1 施工期风险防范措施

1) 油料储运风险防范措施

根据危险品储运过程中的有关规定，油料在运输过程中必须严格遵守危险货物运输的有关规定，如在运输过程中要严格执行《危险货物运输规则》和《汽车危险货物运输规则》等。并根据《道路运输危险货物车辆标志》要求，危险货物的标志要醒目，采用统一的标志图徽。储存保管时应执行《化学危险品贮存管理暂行办法》、《化学易燃物品防火管理规则》、《化学危险品安全管理条例》等。油库火灾危险性为丙类，耐火等级为二级。油库应设有挡油坎、防火墙、事故油池、通风及消防等设施。油库用防火墙与其它部位隔开，并设有各自的安全出口，出口设置向外开启的防火门。为防止油料外溢，油库设有事故油池，各种漏油集中于事故集油池。油库门口挂2只MP6泡沫灭火器，油处理室配置砂箱。

2) 地下水环境风险减缓措施

①建设单位在施工过程中负责工程环境风险管理，监督、检查各类施工活动及其环境保护措施落实情况；施工单位成立环境应急成立办公室，一旦发现施工现场的风险事件，应立即上报，并启动应急程序，形成现场报告。

②制定严格的规章制度及操作方案，对施工人员进行风险防范及应急处理培训。

③工程施工过程关注当地气象、地质等资料，紧密联系各部门，合理安排工期，降低环境风险。

④施工队需配套相应的应急事故处理和准备，并制定可行的水源污染事故应急预案，发现事故预兆及时上报相关部门，并采取预防措施降低事故发生可能性。若事故一旦发生，应及时采取补救措施以降低危害范围和程度。

⑤加强水源区内工程施工过程的保护措施，禁止在水源地内排放生产、生活废水、施工固体废物，并在工程与保护区相接的地方设置警示牌。

⑥工程施工结束后及时开展施工迹地恢复工作，防止水土流失和生态破坏事故发

生，湿地公园绿化应采用本地优势树种，避免外来物种入侵。

3) 自然风险对河道构筑物风险防范措施

对于自然风险，评价建议在设计及施工过程应严格建设程序严把施工质量，由相应监理单位对工程质量严格监理；在工程运行过程中，在堤顶道路设置禁止大车通过的标识，避免事故发生；与此同时应当与当地水文、气象部门密切配合，严格指定汛期巡逻制度，监理预警预报系统，每年汛前加强堤防透水性检查，发现险情及时汇报处理；保证防洪除涝工程安全度汛，尤其是提高抵御超标准洪水的能力，有效防范和降低自然风险。

7.3.1.2 营运期风险防范措施

(1) 沿线设立警示标志，避免管线外其他作业对管网造成不必要的破坏；

(2) 设置应急反应机制，对由于人为不慎开挖或肆意破坏管网的情况严加防范，并要求设置成立相关组织机构应对突发事件，做到及时发现、及时到达、及时修复。

7.3.2 应急预案

(1) 应急预案应包含如下内容：确定应急计划区、应急组织机构、人员、预案分级响应条件；设置应急救援保障的设施和器材等；规定应急状态下的报警、通讯联络方式；由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据；进行应急检测、采取防护措施、清除措施和器材；规定事故现场、邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制，设置撤离组织及救护计划；规定应急状态终止程序及恢复措施；制定应急培训及公众教育和信息发布计划。

(2) 应急预案执行体系

根据《中华人民共和国环境保护法》第三十一条规定，因发生事故或者其它突然性事件，造成或者可能造成污染事故的单位，必须立即采取措施处理，及时通报可能受到污染危害的单位和居民，并向当地环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处理。可能发生重大污染事故的企业事业单位，应当采取措施，加强防范。第三十二条规定，县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门，在环境受到严重污染，威胁居民生命财产安全时，必须立即向当地人民政府报告，由人民政府采取有效措施，解除或者减轻危害。

针对工程可能出现的环境风险，有针对性地制定环境风险事故应急预案。工程环境风险应急预案计划如下：

1) 应急计划区

针对本工程可能出现的各类环境风险的特点，以及周边环境条件，其应急计划区主要包括泾河水生态治理工程区。

2) 应急组织机构

由工程影响范围内的政府办公室形成的环境风险应急组织机构，相关的协调机构主要包括住建局、水务局、生态环境局、卫计局等，其中建设单位为环境风险应急体系的责任单位。环境风险应急系统的相关部门和单位，需在应急预案计划中明确具体的协调领导责任人、响应应急预案的责任人等。

3) 应急预案响应条件

在应急预案计划中，由政府办公室按照城市正常运行风险分级的要求，明确本工程环境风险应急预案的响应条件。

4) 应急救援保障措施

当发生突发性污染事故，应及时组织消防、卫生、环保、水利等部门对事故现场进行救援，采取清除、水质监测等措施，防止污染范围进一步扩大，降低对水源地水质的污染和可能带来的不利影响。

5) 报警、通讯联络方式

采用城市应急状态下的报警通讯方式。

6) 应急环境监测、救援及控制措施

依据环境风险事故可能影响的范围，请求应急组织领导机构协调相关的监测机构，开展相应的环境监测，以便对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据，以便及时采取救援、控制措施。

7) 事故应急救援关闭程序与恢复措施

事故应急救援关闭程序由当地政府办公室依据城市应急体系的启动程序，在应急预案计划中明确具体的事故应急救援关闭程序。同时，根据事故可能造成的影响和特点，启动事故影响的恢复措施。

8) 应急培训计划

主要包括应急预案相关责任部门和单位的领导及相关责任人。应急培训可采取集中培训、应急演练等多途径的方式。

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 设计原则

(1) 法制性原则：环境保护措施规划设计需遵循国家有关环境保护的法律、法规及水土保持的要求；

(2) “三同时”原则：各项环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；

(3) 科学性、针对性原则：结合工程施工、运行生态影响及产、排污特点、大气环境功能、声环境功能、水域功能、生态环境及水土流失特点，有针对性的采取各项环境保护措施；

(4) 全局观点、协调性原则：各项措施与当地的生态环境建设紧密协调、互为裨益，并于主体工程施工总体布置紧密结合；

(5) 经济性、有效性原则：遵循环境保护措施投资省、效益好和可操作性强的原则；

(6) 适地适时原则：本工程各项环境保护措施应遵循因地制宜，永久措施与临时措施相结合的原则。

8.2 生态环境保护措施

本次结合施工沿线生态敏感目标分布情况提出相应的施工期及运行期生态保护措施，确保生态系统结构、功能不受影响，实现生态系统的地表基底稳定，保证生态系统的持续演替与发展；确保工程沿线及陆生及水生生物多样性；实现区域景观层次的整合性，保持生态景观的协调性。

10.2.1 施工期生态环境保护措施

8.2.1.1 施工期陆生生态保护措施

(1) 设计阶段

1) 在设计阶段，尽量减少永久占地中耕地的占用，尽量减少和避免由于工程建设对区域生态结构与功能的影响。

2) 充分规划用地范围，做好临时施工工区的优化，减少工区设置，临时工区占地尽量全部占用工程永久占地，不新增临时占地；其次工程临时占地避让水源地等特殊敏感区域，降低临时占地对敏感区环境影响。

3) 在工程设计中，结合施工工序和施工时段做好土石方平衡和调配，减少不必要

的弃土弃渣推。

(2) 施工阶段

1) 加强管理，控制扰动范围

①施工期合理规划施工场地、施工道路，严格控制车辆、人员活动范围，尽量控制在规划用地范围内，严禁随意扩大活动范围，避免对活动场地以外的地表植被造成破坏。开挖土石方严格按环评中提出的措施实施，严禁随意排放。

②选择综合素质高的施工安装队伍，对作业人员进行环境保护的教育，提高环保意识；

③禁止将施工营地、取弃土场布置等施工临时设施布置在自然保护区、水源保护区以范围内。

④施工生产场地、临时堆渣场地等设置在施工作业范围内，并在四周设置明显的标识；施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作，不得随意越界，施工机械、土石及其它建筑材料不得乱停乱放；禁止施工人员和施工设备等随意进入风景名胜區、自然保护区等生态敏感区，避免破坏景区、保护区内设施、道路等；

2) 合理安排施工时序

工程采取分段施工方式，涉及占用耕地的施工段应尽量避免农作物生长季节，以减少农业生产的损失；滩涂区域施工期间避让鸟类的迁徙时段，避免工程施工对候鸟迁徙活动产生的不利影响。

3) 其他

①加强施工人员宣传教育，禁止施工人员随意破坏天然植被和猎捕野生动物。减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间活动动物的惊扰；

②科学规划施工场地，合理安排施工进度，尽量减少临时工程占地，不占或少占农田、林地等；缩短临时占地使用时间，及时恢复土地原有功能。施工中要尽可能缩小施工界面，尽量减少对现有植被资源的破坏和对土地资源的扰动。

③基础工程建设或地表再造工程实施前应注意原始表土层进行剥离，并合理存放，以备后续绿化等使用；对地表原有的草皮整体切割挖除，场地已有的树木做好移栽过程的保护措施，避免移栽过程死亡；除施工必须外，不随意砍伐树木，禁止破坏用地范围周边的各类植被。

④合理规划，做好土石方的调运，减少临时占地。尽可能缩短疏松地面、坡面的裸露时间，尽量避免雨天和大风天气施工。做好表层土壤及土石方的临时堆存过程的防护

问题，在雨季和汛期到来之前，应备齐散装物料临时防护用的物料及各种防汛物资，随时采取临时防护措施，以减轻雨水对主体工程的破坏和减少土壤流失；

⑤工程施工人员生活营地尽量利用沿线已有设施，减少临时占地面积；

⑥施工工区等临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。施工结束后，施工单位应负责及时清理现场，尽快平整土地并覆盖剥离的原有表层土及草皮，恢复植被。尽可能减少工程完工后人为因素对植被的再度扰动与破坏。

⑦工程施工单位和人员必须严格遵守国家法令，坚决禁止捕猎任何野生动物。

⑧加强对施工人员的环保教育工作，禁止施工人员随意破坏天然植被和猎捕野生动物。减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间活动动物的惊扰。

⑨工程建设用地尽量少占耕地，对于规划区的拟占用耕地，应做好征地测算，并且按照有关法规编制征地税费，包括耕地占用税、征地管理费、耕地开垦费等，建设单位应及时落实此笔税款。当地可以依靠对中低产田的改造，提高土地集约化程度，提高农业生产水平，增加单产，以补偿占地对农业生产造成的损失。

⑩按照适地适树、宜草则草、长期稳定、景观协调原则，根据工程建设的特点及项目区气候、土壤条件，在充分调查工程所在区域乡土树种、草种，并在分析其生物学、生态学的基础上，优化各景区绿化部分的树种及草种，选择适宜北方种植的具有耐寒、根系发达、固土能力强、易种植、便于粗放管理、抗逆性强的水土保持树、草种。

8.2.1.2 施工期水生生态保护措施

(1) 设计阶段

1) 做好泾河河道治理及修复工程的施工组织，优化施工工艺及施工时段，大型开挖及建构筑物施工避让鱼类产卵期及繁殖期。

2) 做好各工区废水的接管设计，避免施工阶段废水进入周边地表水，影响泾河水质及水生生态环境。

(2) 施工阶段

1) 施工前应对施工人员进行施工期环境保护宣传教育，了解泾河的主要鱼类资源，禁止施工人员随意破坏捕捞，施工前进行驱鱼作业，降低对鱼类资源的影响。

2) 涉水工作开展前应做好河道内的驱鱼工作，严格划定河道内临时用地范围，施工生产场地、临时设施及泥沙临时堆放区等地等设置在施工作业范围内岸边，并在四周设置明显的标识；对施工水域设置明显警示标志，告知施工周期，禁止进行捕捞活动的范围和时间。

3) 河道内清淤泥沙临时堆放应做好防护工作, 避免雨季或洪水等冲刷进入水体, 降低因悬浮物增加对河道浮游动植物及底栖生物生境的破坏、对鱼卵、仔幼个体的伤害。

4) 泥沙清淤及现有水工构筑物拆除等应避让汛期, 降低工程施工对水生生物生境的扰动; 同时避让主要鱼类的产卵期, 如果不可避免则应降低该河段的清淤强度。

8.2.2 营运期生态环境保护措施

8.2.1.1 营运期陆生生态保护措施

工程运行后, 各地块及河道的林地、城市绿地及河道水生生态环境全部建成, 应做好相应的植被抚育工作避免游人及自然灾害区域植被的破坏, 各区块设置警示标牌避免游人随意破坏植被, 并设专职部门做好景区绿植的浇灌、抚育、更新等, 以确保各地块植被的正常生长。

10.2.1.2 营运期水生生态保护措施

工程从防洪、拦沙、景观等角度出发, 在泾河设计范围内, 设置 6 座气盾坝及 9 座跌水堰, 河道建构筑物 and 人工景观湖增加了区域水面景观的同时也会因为拦水、蓄水导致泾河下游河道水资源量的减少, 为减缓工程取水及气盾坝拦蓄引起的下游水量减少带来的对水生生物的影响, 对营运期提出如下措施:

(1) 加强营运期河道建构筑物的调蓄管理, 结合泾河上游来水量调整气盾坝的日常运行方式, 同时兼顾泾河泄洪排沙和局部地段的景观蓄水的要求, 尤其在枯水期, 上游来水相对较少的情况下减少气盾坝蓄水量, 保证各级用水、蓄水断面下泄流量不低于上游来水量的 70%, 保证河道正常的生态用水量。

(2) 初期蓄水应选择丰水期进行。枯水期或者上游来水相对较少的情况下, 减少景观湖用水的取用量, 保证下泄流量不低于上游来水量的 70%, 保证河道正常的生态用水量。

(3) 做好景区人工湖进出管网的日常检修与维护, 保证水流的正常进入与排出, 景观湖形成动态的水体交换, 避免水流停止导致的水体恶化对泾河水质的影响。

8.3 大气环境保护措施

8.3.1 施工期大气环境保护措施

施工期大气污染物来自土石方开挖、回填、临时堆存、汽车运输、装卸等施工活动产生的扬尘及施工机械、施工车辆的尾气, 其中以 TSP 对沿线的环境空气影响较为突出, 其次为 NO_x、CO、烃类物质等。施工过程要严格落实《平凉市 2017 年大气污染防治工

作实施方案》（平政办发〔2017〕21号）中“六个百分百”和市政府“三个必须”的相关要求，降低粉尘对沿线大气环境的影响。

（1）施工工地四周和材料堆放场必须设置全封闭围挡墙，保证施工用地 100%围挡，围挡墙不低于 2.5m，围挡之间要做到无缝对接；

（2）工程用地范围内的裸地全部采用密目网覆盖，保证施工范围内的裸土地 100%覆盖；暂不建设的裸露场地 100%绿化或覆盖。

（3）各建设地块内的主要运输道路结合交通流线设计情况做到路面的 100%硬化；

（4）施工营地必须配备以雾炮抑尘系统为主的扬尘控制设施，临时设施拆除工程应设喷雾洒水设施，保证拆除作业 100%洒水；工程建设过程中加强道路与扰动区域洒水，保证表面湿度，减少起尘量；

（5）各地块进出口设轮胎清洗装置，保证进出场地的运输车辆 100%冲洗，避免车辆带泥上路；

（6）建筑垃圾堆放、清运过程必须采取相应抑尘和密闭措施，垃圾堆置原则上不能超过一周，运送土方的车辆必须采取密闭措施，覆盖篷布，避免沿途洒脱，引起扬尘飘散。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证土方不露出，不遗撒外漏；，同时按批准路线和时限及时清运，做到物料运输过程无撒漏；

（7）土方开挖采用湿法作业，合理规划施工作业时段、区块，缩短土石方工程作业时间。遇到四级及以上大风天气，严禁进行土石方工程作业；

（8）开挖过程中产生的临时堆存土方在运往弃土场之前做好防护工作，对临时推土表面进行洒水，并采用密目防尘网覆盖，坚决杜绝建筑工地二次扬尘污染；4. 粉状材料堆放必须有防尘防雨棚或采用篷布覆盖；

（9）禁止超载，限制运输车辆的行驶速度，行车速度控制在 20km/h 以内，以减少车辆行驶扬尘；运输过程中保持路面清洁，对路面洒水降尘，降低道路扬尘污染

（10）定期到施工区附近洗车厂清洗运输车辆，减少车辆扬尘污染；

（11）严禁施工人员擅自使用燃煤小伙炉；

（12）施工单位应选用符合国家卫生防护标准的施工机械和运输工具，确保其废气排放符合国家有关标准。加强对机械设备的养护，减少不必要的空转时间，以控制尾气排放。

（13）施工单位必须落实各项扬尘污染防治要求，严防二次扬尘污染；建筑工地必须采用商品混凝土，禁止在现场进行混凝土搅拌、现场消化石灰、搅拌石灰等产生粉尘

污染较大的作业。

(14) 监督单位加强道路溢洒巡查力度，重点区域重点路段设点设卡实施监控，坚决查处不按规遮盖、沿途溢洒行为；

(15) 施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。

采取上述措施后，可以有效地把施工期的废气污染影响减低到最小程度，工程施工废气对周围环境影响较小。

8.3.2 营运期大气环境保护措施

工程运营期废气主要来自道路汽车尾气和扬尘，提出如下的环境保护措施：

营运期随着道路的运行，通行车辆逐渐增多，汽车尾气污染将有所加剧。为此建议：

(1) 对污染源采取控制措施

本工程的大气污染源就是路面上行驶的机动车，机动车属流动源，对机动车尾气污染物的控制，单靠一条或几条路桥采取措施，是很难开展的，而且又是较难收到效果的。国内外的经验表明，对机动车尾气污染物的控制应是一个城市或区域内的系统工程，所以，对本工程路面行驶机动车尾气污染物控制与整个地区甚至甘肃省乃至国家的机动车尾气污染物排放控制政策措施密切相关。因而，对于本工程路面上行驶机动车尾气污染物排放的控制措施应与地方及国家的机动车尾气控制政策措施结合起来。本工程的建设单位及管理单位要在行动和意识上执行国家及当地各级部门制定的对机动车尾气污染物排放控制的各项政策措施，并采取一些相应措施对本工程路面上行驶机动车尾气污染物的排放进行控制，具体来讲，环评建议采取以下措施：

① 加强机动车的检测与维修

实践表明，机动车尾气污染物的排放量与发动机是否处于正常技术状态关系甚大。在用车排气经常超标，主要因为是低水平维修、发动机技术恶化等。机动车在使用无铅汽油、安装尾气净化器后，检测、维修将显得更为重要。因此，一定要加强对车的检测与维修，使在用车经常保持在良好的状态，以减少尾气污染物的排放。

随着机动车污染物排放标准越来越严格，各种机动车排气控制措施将相继使用，为保证各种措施的有效性，为控制尾气污染物排放，就必须努力加强机动车检测与检修，机动车工况排放检测及燃油挥发排放测试等检测手段需列入计划日程。

② 支持配合当地政府搞好机动车尾气污染控制

因机动车尾气污染是一个城市或一个区域内的系统控制工程，单靠一条或几条路对机动车尾气污染控制，是不可能从根本上解决尾气污染的。因此，道路管理部门应积极配合道路所在地政府及环境保护主管部门，共同搞好机动车尾气污染控制。

(2) 新建环境保护目标应远离线路

本工程属于南城区基础设施建设，区域后续将进行较大范围的开发建设，评价建议当地规划部门在进行审批时，应考虑拟建环境保护目标与道路的距离，尽可能远离线路，最大限度减少交通废气对环境保护目标的影响。

(3) 利用植被净化空气

试验证明，道路两侧的阔叶乔木具有一定的防尘和污染物净化作用，建设单位应在道路两侧进行绿化，以充分利用植被对环境空气的净化功能。

(4) 道路扬尘影响分析及减缓措施

道路运营后，由于路面状况良好，会吸引大量车辆从这里通行，其中有一些运输粉状物料的车辆，由此导致物料洒落及道路积尘扬起而产生二次扬尘污染。但通过安排清洁人员对道路及时清扫及洒水可有效防治道路扬尘污染。根据近几年已建成的公路的竣工环境保护验收调查报告的综合结果，TSP扬尘主要源于环境本底，路面起尘贡献值极小，TSP不存在超标现象，通过对道路进行及时清扫和洒水抑尘后，道路扬尘对周围环境空气影响较小。

综上所述，通过采取以上防治措施后，运营期大气污染可降至可接受范围，因此，大气环境保护措施是可行的。

8.4 水环境保护措施

8.4.1 施工期水环境保护措施

本工程位于平凉城区，因此要求取消混凝土现场拌合，全部使用商砼，其次工程施工周边服务设施完善，要求施工车辆清洗依托已有设施，施工期废水主要为施工人员生活污水和施工生产废水，生产废水包括基坑排水、施工导流等。

(1) 生活污水

施工人员产生的生活污水其主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、氨氮等，施工区域交通干线两侧公共服务设施完善，公厕全部配套齐全，施工人员生活污水可以拖现有设施进入市政排水管网，最终接入污水处理厂统一处理排放。

(2) 基坑排水及施工导流

基坑排水和施工导流主要污染物为 SS，浓度相对较低，要求在各施工段设沉淀池，基坑排水进入沉淀池沉淀处理后用于场地及周边区域洒水降尘，禁止基坑排水直接排入河道。

(3) 加强散装建筑材料的堆放，将建筑材料堆放场设置在施工场地的附近，远离地表水体及沿线沟渠。施工单位在堆放场设置护坡，周边设置排水沟，堆放期间加盖篷布，避免雨水携泥沙等进入临近水体。

综上所述，通过加强施工管理，采取相应环境保护措施后，可降低施工废水对水环境的影响，措施可行。

8.4.2 营运期水环境保护措施

运行期，应严格按照运行调度原则运行，加强河道的保洁维护，同时推进沿线排污口的治理，减少入河污染物量。

8.5 固体废物处置措施

8.5.1 施工期固体废物处置措施

施工期固体废物主要包括施工弃土、建筑垃圾、施工废料以及生活垃圾等固体废物等。

(1) 施工弃土

本工程施工在河道内的清淤工程会产生大量的弃料，弃料以砂砾石为主，部分用于河道本身填筑，其余均调配至周边施工场地用于场地回填。工程沿线不设弃渣场。

(2) 建筑垃圾

项目施工场地的建筑垃圾主要包括工程施工过程中产生的废料，主要为废石料、砂、钢材、木料、预制构件、石材、木材等，建筑垃圾均属于一般固体废物，在各工区内设置集中的堆放点，集中收集后及时清运至市政部门指定堆放点处置。

(3) 生活垃圾

项目施工期生活垃圾来自各施工营地施工人员，要求在在各个临时施工工区设置垃圾收集装置，生活垃圾集中收集后运往临近生活垃圾收集点，由环卫部分统一清运。

施工期产生的施工弃土充分利用即节约了资源，又减少了弃土运输过程中的能源消耗，同时降低了弃土运输过程中的扬尘的产生，工程施工中产生的施工弃土、建筑垃圾及生活垃圾等固体废物经妥善处置后对周围环境影响较小，措施可行。

8.5.2 营运期固体废物处置措施

道路通车后，当地交通更为便捷，给人们日常生活和工作带来了极大的便利，同时交通垃圾如纸屑、果皮等废弃物对沿线周围环境产生不利影响，增加了市政道路养护的负担，破坏了路与景观的观赏性。因此要求建设单位按照城市卫生相关要求，道路两侧设置生活垃圾收集桶对道路交通垃圾进行收集，由环卫部门统一清运。通过对道路进行及时清扫后，固废不会对周围环境产生影响。

8.6 声环境保护措施

8.6.1 施工期声环境保护措施

(1) 进场施工机械的噪声应选择符合国家环境保护标准的施工机械。如机动车辆、大型挖土机、运载车等车辆噪声不应超过《机动车辆允许噪声》。选择低噪声施工机械，可从根本上降低源强，低噪型运载车在行驶过程中的噪声声级比同类水平其它车辆降低 10~15dB(A)，不同型号挖土机、搅拌机噪声声级可相差 5dB(A)；

(2) 加强设备维护，保障施工机械正常运行；主要运输道路尽可能远离村镇、学校等敏感点；

(3) 合理安排施工场所，高噪声作业区应远离噪声敏感点；

(4) 合理规划施工时段，避免在中午 13:00~14:30 时段和夜间 22:00~次日 6:00 时段施工。因施工需要，必须连续作业的，需事先向行政主管部门申请，经批准后方可夜间施工，并进行公告，取得公众谅解，严格按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 要求执行；在路线近距离内有学校的工段，施工单位应与校方协商大型机械作业时间，以免干扰正常教学；

(5) 对高噪声设备附近工作的施工人员，可采取配备、使用耳塞、耳机、防声头盔等防噪用具；

(6) 临时施工区域设活动式隔声吸声板围墙；对于崆峒湿地段应加快施工进度，缩短对草沟窑等村镇居民的影响时间。

(7) 加强车辆养护；加强道路养护，保持路面平整。运输车辆经过声环境敏感点时，为降低交通噪声影响，应限速运行，禁止鸣笛；道路交通高峰时间减少运输车辆运行，以减少运输交通噪声的影响；

(8) 要求施工期环境监理定期或不定期进行施工场界及居民集中居住区噪声监测，场界噪声及居民集中区噪声值需满足相应的噪声排放标准限值。

通过采取以上措施，加强施工管理，施工期噪声对周围环境影响较小，措施可行。

8.6.2 营运期声环境保护措施

按照《地面交通噪声污染防治技术政策》要求，评价对项目营运期噪声提出如下防治措施：

（1）传声途径噪声削减

道路两侧设置行道树，宜根据当地自然条件选择枝叶繁茂、生长迅速的常绿植物，乔、灌、草应合理搭配密植。规划的行道树宜与地面交通设施同步建设。

（2）敏感建筑物噪声防护

➤ 邻近道路的噪声敏感建筑物，设计时宜合理安排房间的使用功能（如居民住宅在面向道路一侧设计作为厨房、卫生间等非居住用房），以减少交通噪声干扰。

➤ 地面交通设施的建设或运行造成噪声敏感建筑物室外环境噪声超标，如采取室外达标的技术手段不可行，应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如隔声门窗、通风消声窗等），对室内声环境质量进行合理保护。

（3）加强交通噪声管理

➤ 交通管理部门宜利用交通管理手段，在噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段通过采取限鸣（含禁鸣）、限行（含禁行）、限速等措施，合理控制道路交通参数（车流量、车速、车型等），降低交通噪声。

➤ 路政部门宜对道路进行经常性维护，提高路面平整度，降低道路交通噪声。

环境保护部门应加强对地面交通噪声的监测，对环境噪声超标的地面交通设施提出噪声削减意见或要求，监督有关部门实施。

9 环境影响经济损益分析

拟建项目必将会对过程沿线的环境和经济发展产生一定影响。在进行拟建工程的效益分析时，不仅要考虑工程对自然环境造成的影响，同时也要从提高社会效益为出发点，分析对社会和经济的影响。本章将对该项目建设的社会、经济效益进行分析，并按照定性和定量相结合的方法，从环境经济角度分析该项目对沿线环境的影响程度。

9.1 环保投资估算

本工程估算总投资 99385.25 万元，环保投资估算为 145.5 万元，占全部工程投资的 0.15%。环境保护投资估算详见表 9.1-1。

表 9.1-1 环保投资估算一览表

工期	项目		投资(万元)
施工期	扬尘治理	洒水车 2 辆，用于各地块及施工道路洒水	70
		施工工地周围密闭围挡，围挡设施不低于 2.5m	35
		防尘布、密目网、篷布	6
		进出场地轮胎清洗设施	8
		施工环保公示牌	4
	施工废水	施工导流渠	计入工程投资
	噪声治理	活动式隔声吸声板	计入扬尘治理措施
		禁鸣、减速标识	2
	固体废物	带盖垃圾收集桶	1.5
	环境监测	噪声、无组织扬尘	6
	生态	施工迹地生态恢复	计入工程投资
环境管理（环保法律法规宣传、警示标牌、标志的设置、环保培训、环境监督管理等）		10	
小计		132.5	
营运期	废气	道路维护、保养、限制有些车辆通行；限速行驶牌	6
	噪声	减速、禁鸣标示、电子指示牌	5
	固体废物	生活垃圾收集设施	2
	绿化	生态绿化、道路绿化带、护滩工程绿化等	计入工程投资
		项目用地范围内绿化管护	
	小计		13
合计			145.5

9.2 环境影响经济损益简要分析

采用类比调查和调查评价等方法，对该项目的经济效益、社会效益、环境效益以及环境资源损失进行简要的分析，重点分析工程建成后带来的综合效益。环境经济损益分析根据工程各项影响预测与评价结果以定量和定性相结合的方法进行。

9.2.1 社会效益

黄河流域平凉市泾河干流综合治理项目一期工程是改善泾河流域水环境污染、水生态破坏等问题的方式来体现工程效益，没有直接的财务收入。其工程效益主要为社会效益。

黄河流域平凉市泾河干流综合治理项目一期工程是解决泾河流域水环境的重要途径，是改善沿程水环境的重要措施，其主要社会效益包括（1）保护水资源。通过渠道疏浚、防渗、护岸等建设，提高河道河流流通效率；（2）改善水景观，提升人居环境。综合城市发展，划分河段功能区，设计人工湖水景观区，改善人居环境；（3）加强水安全，改善区域排涝。有条件结合地形，改善河道两岸排涝，进一步保障居民水安全。

同时，本工程实施后不仅改善河道生态环境，也将改善沿河两岸水景观，提升沿岸居住环境质量。

9.2.2 环境效益

黄河流域平凉市泾河干流综合治理项目一期工程在保证城市防洪安全的前提下，对泾河河道、两岸堤防及滨河绿化带进行生态修复及提升综合治理，通过河道疏浚、蓄滞利用地表水资源、滩面整修及生态修复、人工湿地建设等柔性治水措施，选择局部区域营造蓄水面，建设生态友好型水工程，改善中心城区段河道水生态环境，对维系泾河水体，修复河流水生态环境，改善城市小气候，提高城市人居环境质量，增加市民与水的亲和性，使人和自然的关系更加和谐，同时为市民营造一个修心养性的最佳人居环境。

9.2.3 环境损失估算

根据本工程环境影响特点，为了减免、恢复和补偿不利环境影响所采取的环境保护措施主要包括水环境保护措施、环境空气保护措施、声环境保护措施、生活垃圾处理措施、人群健康保护措施、水土保持措施、生态环境保护措施和社会环境影响减免措施等，在经济技术论证分析及多方案比选的基础上，并进行了环境保护措施费用概算，本工程环保总投资 145.5 万元。

9.2.4 项目的经济损益综合分析

实施黄河流域平凉市泾河干流综合治理工程，是深入贯彻落实习近平总书记冠以黄河流域生态保护和高质量发展重要指示精神的具体举措，是全面贯彻落实市委四届四次全会精神的重要内容，也是加快平凉市城镇化、工业化发展及文旅产业开发的有效途径和重要举措，对改善人居环境、提升城市形象、推动经济发展具有十分重要的意义和作用。

10 环境管理与监控计划

环境管理是经济、社会、环境有序发展的重要手段。环境管理就是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段去约束人类的社会经济活动，达到不超出环境容量的极限，又能满足人类日益增长的物质生活需要，并使经济发展与生态环境维持在相互可以接受的水平。拟建工程施工期和运营期间会对周边声和大气等环境产生一定时间和范围的影响，为最大限度减少工程建设对环境带来的不利影响，保证工程完建后良好的运行，需建立专门的环境保护机构，对工程的施工期以及营运期的环境开展保护工作。

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理机构的设置

行政管理机构：平凉市生态环境局、平凉市生态环境局崆峒分局

建设单位：由建设单位项目部成立专门环保小组，建设单位项目部总经理担任环保小组组长，并增设 5 名专职环保人员定期监督施工单位在项目施工过程中各项环保措施实施情况，并对现场发现的问题提出整改要求和建议。

工程建成运营后，环境管理机构由企业设立专门环保部门负责，由该部门抽调 3 名工作人员组成该项目专项环境管理工作小组，由环保部部长担任。

10.1.2 环境管理机构职责

行政管理机构职责：监督、监测各项环保措施、环境管理与监控计划、环境监理制度的实施情况及本项目的环境保护验收工作的实施。

建设单位职责：建设单位环境管理机构落实环境保护经费并协助行政管理部门、环境监理单位等完成各项措施的设施；负责组织、制定环境保护制度、监测方案的实施及环境保护的整编、建档工作；监督、管理各保护设施的正常运转，定期对环保设施进行维护；组织开展渠道环境保护的科研、宣传教育、培训工作。

10.1.3 环境管理计划

(1) 施工期环境管理计划

施工期建设单位需委托有资质的环境监理单位对本项目施工期的环境保护措施进行监督管理，施工期环境保护管理主要内容见表 10.1-1。

表 10.1-1 施工期环境管理计划

防治对象	管理措施	实施机构	监督机构
生态	(1) 加强管理,控制扰动范围;施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作;崆峒湿地区段施工 (2) 项目施工过程中对占地范围内的耕地、林地等土壤分层剥离、分层开挖、分层堆放,填方区进行分层回填,多余的表土可用于其他区域耕地土层置换; (3) 施工建筑材料堆放场等临时用地严格堆放于施工营地内,不得在营地外围乱堆乱放; (4) 施工结束后要及时对临时占地进行植被恢复工作,根据因地制宜的原则视沿线具体情况实施; (5) 合理规划,做好土石方的调运,减少临时占地; (6) 尽量避开农作物生长季节,以减少农业生产的损失;避让鸟类迁徙时段,减缓工程对候鸟迁徙的不利影响。 (7) 施工工区等临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式,尽量减轻对土壤及植被的破坏; (8) 加强施工人员宣传教育,禁止施工人员随意破坏天然植被和猎捕野生动物。减少夜间作业,避免灯光、噪声对夜间活动动物的惊扰; (9) 绿化工程应按照适地适树、宜草则草、长期稳定、景观协调原则,选择乡土树种。 (10) 做好施工组织及设计优化,取消水源保护区域与水源保护无关的设施设计及施工。	设计单位 施工单位 建设单位	平凉市生态环境局 平凉市生态环境局崆峒分局
废气	(1) 施工工地四周和材料堆放场必须设置全封闭围挡墙,保证施工用地100%围挡,围挡墙不低于2.5m,围挡之间要做到无缝对接; (2) 工程用地范围内的裸地全部采用密目网覆盖,保证施工范围内的裸土地100%覆盖;暂不建设的裸露场地100%绿化或覆盖。 (3) 各建设地块内的主要运输道路结合交通流线设计情况做到路面的100%硬化;		

	(4) 施工营地必须配备以雾炮抑尘系统为主的扬尘控制设施，临时设施拆除工程应设喷雾洒水设施，保证拆除作业100%洒水；工程建设过程中加强道路与扰动区域洒水，保证表面湿度，减少起尘量； (5) 各地块进出口设轮胎清洗装置，保证进出场地的运输车辆100%冲洗，避免车辆带泥上路； (6) 建筑垃圾堆放、清运过程必须采取相应抑尘和密闭措施，垃圾堆置原则上不能超过一周，运送土方的车辆必须采取密闭措施，覆盖篷布，避免沿途洒脱，引起扬尘飘散。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下15cm，保证土方不露出，不遗撒外漏；，同时按批准路线和时限及时清运，做到物料运输过程无撒漏； (7) 土方开挖采用湿法作业，合理规划施工作业时段、区块，缩短土石方工程作业时间。遇到四级及以上大风天气，严禁进行土石方工程作业； (8) 开挖过程中产生的临时堆存土方在运往弃土场之前做好防护工作，对临时堆土表面进行洒水，并采用密目防尘网覆盖，坚决杜绝建筑工地二次扬尘污染；4. 粉状材料堆放必须有防尘防雨棚或采用篷布覆盖； (9) 禁止超载，限制运输车辆的行驶速度，行车速度控制在20km/h以内，以减少车辆行驶扬尘；运输过程中保持路面清洁，对路面洒水降尘，降低道路扬尘污染 (10) 定期到施工区附近洗车厂清洗运输车辆，减少车辆扬尘污染； (11) 严禁施工人员擅自使用燃煤小灶炉； (12) 施工单位应选用符合国家卫生防护标准的施工机械和运输工具，确保其废气排放符合国家有关标准。加强对机械设备的养护，减少不必要的空转时间，以控制尾气排放。 (13) 施工单位必须落实各项扬尘污染防治要求，严防二次扬尘污染；建筑工地必须采用商品混凝土，禁止在现场进行混凝土搅拌、现场消化石灰、搅拌石灰等产生粉尘污染较大的作业。 (14) 监督单位加强道路溢洒巡查力度，重点区域重点路段设点设卡实施监控，坚决查处不按规遮盖、沿途溢洒行为； (15) 施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。		
噪声	(1) 采用低噪声设备； (2) 加强设备维护，保障施工机械正常运行；主要运输道路尽可能远离村镇、学校等敏感点； (3) 合理安排施工场所，高噪声作业区应远离噪声敏感点； (4) 合理规划施工时段，避免在中午13:00~14:30时段和夜间22:00~次日6:00时段施工。因施工需要，必须连续作业的，需事先向行政主管部门申请，经批准后方可夜间施工，并进行公告，取得公众谅解，严格按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求执行；在路线近距离内有学校的工段，施工单位应与校方协商大型机械作业时间，以免干扰正常教学； (5) 对高噪声设备附近工作的施工人员，可采取配备、使用耳塞、耳机、防声头盔等防噪用具； (6) 临时施工区域设活动式隔声吸声板围墙；对于崆峒湿地段应加快施工进度，缩短对草沟窑等村镇居民的影响时间。 (7) 加强车辆养护；加强道路养护，保持路面平整。运输车辆经过声环境敏感点时，为降低交通噪声影响，应限速运行，禁止鸣笛； (8) 要求施工期环境监理定期或不定期进行施工场界及居民集中居住区噪声监测，场界噪声及居民集中区噪声值需满足相应的噪声排放标准限值。		
废水	(1) 施工期生活污水施工区生活污水要求就地接入现有排水管网，依托		

	市政处理设施集中处理； (2) 基坑排水经沉淀处理后用于场地及周边区域洒水降尘，禁止排入河道； (3) 机械维修依托沿线已有设施； (4) 建筑材料堆放场设置在施工场的附近，远离水渠及湿地公园。		
固体废物	(1) 清淤工程会产生大量的弃料，弃料以砂砾石为主，部分用于河道本身填筑，其余均调配至周边施工场地用于场地回填。工程沿线不设弃渣场； (2) 建筑垃圾集中收集后及时清运至市政部门指定堆放点处置； (3) 生活垃圾集中收集后运往临近生活垃圾收集点，由环卫部分统一清运。		

(2) 运营期环境管理计划

表 10.1-2 运营期环境管理计划

管理内容	环境监督管理措施	实施机构	管理机构
废气噪声	- 建议地方政府在距道路中心线较近的区域内，不规划修建学校、医院等对环境要求较高的建筑及单位； - 通过加强道路交通管理，可有效控制交通噪声污染，经常维持道路路面的平整度，在道路沿线设置限速、禁鸣标志； - 对沿线噪声超标的敏感点实施本报告中提出的噪声防治措施； - 严格控制汽车尾气污染物的排放量，禁止尾气超标车辆上路行驶； - 加强道路绿化和绿化植物的养护。	建设单位	平凉市生态环境局
固体废物	做好各节点警示标示，避免有人随意丢弃垃圾，做好环境风貌维护；	建设单位	平凉市生态环境局崆峒分局
生态	加强各地块绿化管护，做好植被养护，保证植被成活率。	建设单位	

10.2 环境监控计划

10.2.1 施工期环境监控计划

在施工阶段，建设单位和施工单位的专兼职环保人员，应保证按照施工期环境监督计划进行监督。建设单位和当地环保部门负责不定期的对施工单位和施工场地、施工行为进行检查，考核监控计划的执行情况及环境减缓措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监控进行业务指导。

施工期的环境监测主要是对作业场所的控制监测和事故发生后的影响监测。主要监测对象有土壤、植被、施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况、当地环保部门要求等情况而定，拟建工程监督、监测计划见表 10.3-1。

10.2.2 运行期环境监控计划

本项目在工程竣工验收投入运营后主要污染物来自道路交通产生的废气、生活垃圾以及交通噪声等。鉴于项目位于平凉市区，结合项目自身的特点，项目运营期可不设环境监测机构。

表 10.2-1 施工期环境监测计划

监测计划	监测项目	监测频率	监测地点	实施单位	监督机构
施工现场清理	施工现场的弃土、石、渣等和生态环境恢复情况	施工期每个季度一次	各施工区段	建设单位及施工单位专兼职环保人员	平凉市生态环境局崆峒分局
施工噪声	L _{Aeq}	随机抽查、每次监测2d	敏感目标中列出的环境敏感点地段	有资质的监测单位及监理单位	
大气	TSP	随机抽查	敏感目标中列出的环境敏感点地段	有资质的监测单位及监理单位	
地表水	pH、SS、COD _{Cr} 、氨氮、石油类等	施工期每年一次	八里桥断面、纸坊沟汇入口断面	有资质的监测单位及监理单位	
地下水	石油类、COD等	施工期每年一次	养子寨水源地取水井等	有资质的监测单位及监理单位	

10.3 环保竣工验收表

项目“三同时”验收表见表 10.3-1。

表 10.3-1 项目环保竣工验收表

类别	环保措施	验收要求
声环境	交通指示牌、禁鸣标示	《声环境质量标准》(GB3096-2008)相关要求。
生态环境	施工迹地生态恢复 生态绿化、道路绿化、护滩工程绿化等	是否按要求实施
固体废物	分类生活垃圾收集箱	是否按要求设置

11 结论与建议

11.1 项目概况与主要建设内容

黄河流域平凉市泾河干流综合治理项目一期工程包含了四个子项工程，其中主体工程 1 项，基础设施配套工程 3 项。具体工程内容如下：

(1) 泾河防洪及水生态综合治理一期工程

主要是对泾河平凉段河道进行防洪及水生态综合治理，属于涉及城市河道水利、防洪、泥沙、水生态等的综合性项目，一期工程泾河干流综合治理长度为 9.25km，颀河支流治理长度为 0.89km。在进行防洪及水生态综合治理中，首先清除影响河道防洪安全的高杆芦苇及小灌木，拆除、改建河道内碍洪建筑物，疏浚主河槽，恢复河道自然比降，疏通泄洪通道，保证行洪通畅，确保防洪安全。工程区范围内，泾河干流重点防护段基本已形成连续完整的防洪体系，已成两岸堤防设计防洪标准为 50 年一遇，支流颀河两岸已成堤防设计防洪标准为 20 年一遇。包括提防加固左岸 9242.08m，右岸 9544.48m；河道疏浚 7950.0m；新建跌水堰 8 座，改建跌水堰 1 座，新建气盾坝 6 座，堆石坝 1 座，中隔墙 3486.52m，埋设引水管 4001.28m；拆除原龙隐寺溢流堰、颀河口溢流堰、备战桥溢流堰、解放路溢流堰，拆除广成路 3 座橡胶坝，拆除泾河城区段原有中隔墙；护滩工程左右岸共计 7.18km，在工程区左右岸堤脚附近的较高滩地设计为生态修复区。

(2) 泾河大道工业园区段（马坊西路—东一路）道路工程

新建城市主干路 1602m，道路红线宽 50m，设计时速 60km/h；匝道宽度 18m，匝道总长为 555.348m。

(3) 泾河大道（青年路-来远路）生态绿化工程

绿化工程占地 33918m²，绿化长度 1km。

(4) 五里墩路（泾河大道-建丰路）两侧生态绿化工程

绿化工程占地 12756m²，绿化长度 487m。

本工程总投资为 99385.25 万元，施工总工期为 23 个月。

11.2 项目环境影响评价结论

11.2.1 环境质量状况

(1) 生态

1) 陆生生态

项目属“黄土高原农业生态区”中的“宁南—陇东黄土丘陵农业生态亚区”中的“泾河

谷地城镇与灌溉农业区”。本区多为生态系统服务功能重要地区。北部是生物多样性保护极重要地区，在水源涵养方面西部崆峒—泾川一带具极重要性。结合本次图像解译成果，评价区土地利用类型包括草丛水生态系统、居民建设用地以及旱地等，植被类型包括林、灌木林地、园林、草丛、栽培植被以及无植被地段，植被盖度以 5~20%、20~50% 为主，土壤侵蚀以中度水力侵蚀为主。区内受人类活动影响，未发现大型野生动物，但是泾河湿地的形成，为鸟类提供了良好的栖息地，工程区分布有大白鹭、小白鹭、绿头鸭、苍鹭、鸳鸯、斑嘴鸭等鸟类资源。

2) 水生生态

依据本次水生生物调查结果，评价区内浮游植物共有 4 门 16 属，其中硅藻在绝对优势，浮游动物整体生物量都不高，轮虫的种数相对较多。底栖动物种类较少，河段鱼类资源为黄河高原鳅 (*Gobio hwanghensis* Lo Yao et Chen)、鲫鱼 (*Carassius auratus*)、麦穗鱼 (*Pseudorasbora parva*)，棒花鱼 (*Abbottina rivularis*)，无保护物种。调查范围未发现鱼类保护物种及鱼类“三场”，主要鱼类资源产卵、越冬和育肥，随着水文情势的变化而变化，无特定的“三场”习性，其繁殖和育肥，对水流无明显的要求。

(2) 环境空气

平凉市 2019 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 9 ug/m³、35 ug/m³、56 ug/m³、24 ug/m³；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 1mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 130 ug/m³；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准限值，属于达标区。

(3) 地下水

本次布设 5 个地下水监测点，依据监测数据可知，监测期间各项监测因子均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类水质要求；区域地下水水质良好。

(4) 地表水

引用平凉市生态环境局 2019 年例行监测中的八里桥断面和平镇桥断面监测数据。各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准，区域地表水环境质量良好。

(5) 土壤环境

本次根据河道清淤位置，布设 5 个底泥监测点位，依据监测结果，各底泥监测点均能满足《土壤环境质量农用地土壤风险管控标准》(GB15618-2018) 中风险筛选值要求。

(6) 声环境

根据监测结果，本次各监测点昼、夜间噪声监测结果均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类区标准要求，项目区声环境质量较好。

11.2.2 政策符合性

（1）产业政策

黄河流域平凉市泾河干流综合治理项目一期工程主要任务是疏浚河道，对两岸堤防进行达标治理，确保平凉城区的防洪安全。项目属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）“第一类鼓励类...二、水利...6、江河湖库清淤疏浚工程”。项目实施符合国家产业政策。

（2）水源地保护

本次工程部分河道涉及养子寨水源地，其中 H7+350~H7+700 段的河道治理工程设计范围涉及养子寨水源地，涉及水源地面积 10290m²，位于水源地二级保护区范围内。本项目为生态治理及修复工程，项目实施符合《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国水法》（2016年修订）的规定要求；满足《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《集中式饮用水水源环境保护指南》以及《平凉市崆峒区水源地保护区污染防治管理办法》，与《甘肃省环境保护厅关于进一步加强饮用水水源地环境保护工作的通知》不相冲突。

（3）与相关规划的符合性分析

工程建设与《平凉市城市总体规划》（2014~2030）、《平凉市城市生态景观及绿地系统规划》（2016~2030）、《平凉中心城区泾河水系景观规划》相符。

11.2.3 主要环境影响及措施

（1）生态影响

1) 施工期

工程建设期间将占地范围内耕地等土地利用类型变为绿地及建设用地等，工程永久占地将占用区内现有的耕地，造成项目周边的农业生产水平下降，但是对平凉市整体的农业生产影响不大；施工活动也会破坏现有地表植被，造成施工期间局部地段植被类型减少、植被盖度降低，进而影响工程用地的陆生和水生生境及景观，对陆生生态环境及水生生态环境产生一定不利影响，进而影响野生动物、鱼类、鸟类的栖息环境，通过加强施工管理，减少临时用地、规范施工活动，合理安排涉水工程时间、避让保护物种迁徙、繁殖时间等措施后，工程建设对区域生态环境影响可接受。

2) 运营期

工程投运后，泾河整治河段的河道防洪能力提升，工程建设将完善泾河河道水生态系统，新增泾河流域 133.7 万 m^2 河道水生态系统，新增景观水面面积 33 万 m^2 ，改善水生生物栖息环境。工程进行大面积绿化，因此工程建设将有效提升区域的林地面积，部分地段的植被类型和植被盖度将增加，区域生物量有所提升。通过做好植被管护、气盾坝及景观湖取水的运行方式，保证河道正常的生态流量下，工程建设与河道现状相比将会在打造河道景观环境的同时，提高河道产水、蓄水、净水的能力。因此，工程运营后将进一步改善泾河及两岸生态环境，完成平凉生态屏障建设，形成涵养水源与景观美学统一的山水环绕的良好生态系统。

(2) 废气

1) 施工期

结合平凉城区大气污染防治管理要求，环评要求工程所需混凝土全部使用商品砼，设计阶段不增设混凝土拌合站。施工期废气主要来自工程土石方开挖、填筑、散装物料运输及粒料临时堆存施工活动和机械设备及车辆使用，其中以 TSP 对沿线的环境空气影响较为突出，其次为 NO_x 、CO、烃类物质等。通过按照平凉市大气污染防治要求，实施六个百分百的扬尘防治措施，同时做好土石方工程调配后工程施工对沿线环境空气质量影响可接受。施工期应做好机械设备的维护及运输车辆的交通组织，降低施工期施工机械及车辆的尾气排放。施工期废气排放对周围环境的影响是短暂的，随着施工的结束而自然消失。

2) 运营期

工程运营期主要是车辆交通废气和扬尘，通过绿化带吸收和加强车辆管理，可降低对周边环境的影响。

(3) 水环境

1) 施工期

①地表水

本次要求混凝土全部外购商砼，全线不设拌合站；施工机械及车辆清洗依托城区现有设施，施工期对废污水主要为施工人员生活污水、基坑排水、施工导流等。

本项目为线性工程，生活污水集中在各施工工区，废水排放具有较大的分散性，本项目整体位于平凉市城市规划区，后续设计中各临时施工营地废水要求就近接入市政管网，依托现有市政排水设施处理；施工期基坑排水及施工导流主要来自泾河地表水和地

下水及大气降水，其水质与泾河地表水类似，但是 SS 浓度较高，通过沉淀池沉淀后就近用于周边区域场地洒水。环评要求严格加强施工管理，做好物料的临时堆存，禁止废水直接进入沿线水体。因此，施工期污水对周围环境影响较小。

②地下水

本区地下水和地表水水利联系密切，地下水埋深浅，水质良好，工程施工过程因施工活动会抽排地下水，会影响局部区域地下水流场及水位，随着施工活动的结束，地下水水位受地表水及大气降水的补给将逐步恢复。通过做好施工期污水管控，禁止废污水直接排放渗入地下，施工期对地下水环境影响可接受。

（4）声环境

1) 施工期

施工过程中噪声主要来源于各施工机械、运输车辆产生的噪声，噪声值约 70~110dB(A)。施工期通过选用低噪施工机械，确保施工机械正常运行，从源头上降低噪声排放强度；加强管理、确保设备正常运转可降低噪声排放对区域声环境质量的影响；项目位于城市建成区，各工段施工期间，应设施工挡板等措施降低敏感点影响；施工噪声其随着施工的结束而消失，不会造成长期、大范围的影响。

2) 营运期

根据各特征年距道路中心线达标距离，营运期马坊村距离道路中心线 63m，近期、中期昼夜，远期昼间噪声值均未超标。远期夜间对马坊村噪声贡献值为 52dB(A)，该贡献值为只考虑距离和地面衰减的情况下的预测值，道路两侧建成后将建设 3m 宽的机非分离带和 3m 宽绿化带。经过两道绿化带隔声后项目远期夜间对马坊村的噪声贡献值可满足满足《声环境质量标准》中 2 类标准限值。道路噪声对周边环境影响较小。

（5）固体废物

施工期固体废物包括开挖产生土石方、施工人员生活垃圾及少量建筑垃圾。工程土石方全部全线调配回用，施工期建筑垃圾集中收集后清运至市政指定地点，各工区设生活垃圾收集设施，生活垃圾经收集后运送至临近收集点，由市政环卫部门统一清运；施工期固体废物规范化处置后对周边环境影响较小。

（6）工程对水源地的分析评价

工程崆峒湿地区块部分位于韩家沟水源地，该区块主要的施工活动为现有地表耕种作物清理、河道泥沙清理生态护岸的建设和科普馆等基础配套设施的建设，施工过程将破坏现有的地表结构，同时产生施工扬尘、固体废物、施工噪声等污染。韩家沟水源地

为地下水水源地，通过严格划定施工区域及临时施工活动范围，加强施工管理，禁止施工废水排入、施工固体废物及施工物料在该区堆存等方式可降低短期施工活动对地下水环境的影响，随着施工活动的结束，施工期对水源地的不利影响将消失。

11.2.4 公众参与

报告编制过程中，平凉市惠民投资开发有限责任公司采用登报公示、填报公众参与调查表和网络公示的方式进行广发的公众参与。公示期间环评单位、建设单位均未收到任何形式的反对意见；结合建设单位对平凉市相关单位及个人公众参与调查及相关材料，区内主要单位和个人全部支持项目建设。公众参与合法、有效，具有代表性及真实性，保证了广泛的公众参与。

11.2.5 环保投资

本工程估算总投资 99385.25 万元，环保投资估算为 145.5 万元，占全部工程投资的 0.15%。

11.3 建设项目环境可行性结论

本项目符合国家产业政策及相关规划要求。项目在建设过程将会对周围环境造成一定的影响，其影响程度、范围、时间有限，施工期采取相应的预防、减缓、控制措施后，可有效减缓工程施工期的不利影响，工程施工对周边环境的影响程度、范围、时间有限，施工期环境影响可接受；公正参与中被调查者均支持该项目的实施；项目建成后各地块配套的服务设施会有一定量的“三废”排放，均可依托市政已有设施规范化处理；随着工程的投运，泾河及两岸生态保护修复面积增加，泾河两岸林草覆盖率的增加，有利于平凉市生态绿色屏障的打造，区域生态环境显著改善。因此，本评价认为，建设单位在充分保证环保投资的前提下，可使该项目对环境的不利影响降低至可接受的水平，该项目建设可行。

11.4 建议

- (1) 加强工作人员培训，做好植被养护。
- (2) 做好环保宣传，提高游人节水、环保等意识。
- (3) 根据城区泾河两侧沟道防洪标准要求，加快建设沟道两岸防洪工程。