

咸阳市彬长矿区输配水工程变更

环境影响报告书

建设单位：陕西彬长煤田水务有限责任公司

编制单位：陕西省水利电力勘测设计研究院

二〇二二年二月

目 录

1 概述	1
1.1 项目背景	1
1.2 环境影响评价工作过程	2
1.3 项目特点	7
1.4 项目初步判定	8
1.5 关注的主要环境问题	17
1.6 报告书主要结论	17
2 总则	19
2.1 编制依据	19
2.2 评价原则	22
2.3 环境影响识别与评价因子筛选	22
2.4 评价工作等级	24
2.5 评价范围及评价时段	28
2.6 评价重点与评价方法	29
2.7 环境保护目标	29
2.8 评价标准	45
2.9 环境功能区划	45
2.10 评价工作程序	46
3 项目概况	48
3.1 项目基本情况	48
3.2 变更前工程概况	48
3.3 变更后工程概况	62
3.4 工程变更前后对比特性表	79
4 工程分析	87

4.1 环境影响因素分析	87
4.2 施工期污染源强核算	87
4.3 运行期污染源分析	91
4.4 污染源强核算清单	92
4.5 风险源分析	92
5 环境现状调查与评价	94
5.1 自然环境现状	94
5.2 环境质量现状评价	101
5.3 环境敏感区现状	126
5.4 区域污染源调查	153
5.5 存在环境问题	153
6 环境影响回顾性评价	154
6.1 工程建设情况回顾	154
6.2 前阶段环境环境影响评价执行情况回顾	155
6.3 在建工程对环境的影响预测	155
6.4 已开工在建工程存在的环境问题	156
7 环境影响预测与评价	158
7.1 地表水环境影响评价	158
7.2 地下水环境影响评价	160
7.3 环境空气影响评价	161
7.4 声环境影响预测评价	163
7.5 固体废物影响评价	170
7.6 生态环境影响评价	172
7.7 环境敏感区影响评价	176
7.8 社会环境影响评价	178
8 环境保护措施	181

8.1 环保措施设计原则	181
8.2 环境保护总体布置	181
8.3“整改”环保措施	182
8.4 施工期环境保护措施	182
8.5 人群健康保护措施	194
8.6 环境保护设施验收	195
9 环境风险管理	196
9.1 评价目的	196
9.2 环境风险识别	196
9.3 环境风险分析	197
9.4 环境风险防范措施及应急要求	197
9.5 环境风险应急预案	198
10 环境影响经济损益分析	201
10.1 环境保护投资估算	201
10.2 环境影响经济损益分析	204
11 环境管理与监测计划	207
11.1 环境管理	207
11.2 环境监测	208
11.3 环境监理	212
11.4 环保验收	216
12 评价结论及建议	217
12.1 评价结论	217
12.2 建议与要求	224

1 概述

1.1 项目背景

彬长矿区位于陕西省关中地区西北部的彬州市、长武县境内，是国家规划的十三个煤炭基地——黄陇基地的主力矿区之一。当前彬长矿区规划的部分矿井及与煤产业相关的项目陆续建成运行，矿区开发极大地促进了当地乃至区域经济发展。同时，彬长矿区地处陕西省渭北黄土高原沟壑区，是陕西省水资源极为贫乏的地区之一。长期以来水资源短缺及开发不足，严重地影响和制约着当地经济发展。为此，在新的形势下，开发建设新的水源及输配水工程，统筹解决彬长矿区开发及当地城镇生活生产的用水已成为当务之急，刻不容缓。

为解决彬州市、长武县城镇居民生活和工农业生产的用水矛盾，缓解彬长矿区开发面临的水资源短缺问题，促进区域水资源合理配置。近年来，黑河亭口水库、泾河鸭儿沟水库、红岩河水库等水源工程已陆续建成，为及时合理配置水资源、发挥水源工程效益，尽快建设配套的“彬长矿区输配水工程”十分必要。

受咸阳市亭口水库工程建设处委托，咸阳市水利水电规划勘测设计研究院编制完成了《咸阳市彬长矿区输配水工程规划报告》，2008年11月，陕西省水利厅审查通过了该规划报告。

受咸阳市亭口水库工程建设处委托，西北水利电力勘测设计研究院于2010年10月开展咸阳市彬长矿区输配水工程可行性研究（以下简称变更前）工作，编制完成了《咸阳市彬长矿区输配水工程可行性研究报告》。2011年12月，陕西省水利厅以陕水规计函〔2011〕132号文件下发了《关于咸阳市彬长矿区输配水工程可行性研究报告》的审查意见函，2012年6月，咸阳市发改委以咸发改〔2012〕439号文下发了《关于咸阳市彬长矿区输配水工程可行性研究报告》的批复。

在项目可行性研究报告编制阶段，建设单位咸阳市亭口水库工程建设处委托中国水电顾问集团西北勘测设计研究院编制完成了《陕西省咸阳市彬长矿区输配水工程环境影响报告书》（以下简称原环评）并上报省环保厅。2012年2月，省环保厅以陕环批复〔2012〕81号文对原环评进行了批复（见附件2），原则同意环评报告书评价结论（在落实《报告书》提出的环境保护和生态恢复措施后，环境不利影响能够得到缓解和控制。从环境保护角度分析，我厅同意你单位按照《环境影响报告书》中所列建设项目的性质、规模、地点、提出的环境保护措施和下述要求进行项目建设。）。

按照“政府控股、企业参与、市场运作”的原则，咸阳市政府研究决定成立

“陕西彬长煤田水务有限责任公司”，“陕西彬长煤田水务有限责任公司”与“咸阳市亭口水库工程建设处”为一套机构、两块牌子，项目后期运营管理主体以“陕西彬长煤田水务有限责任公司”为主。

受陕西彬长煤田水务有限责任公司委托，陕西省水利电力勘测设计研究院（以下简称“我院”）承担了本项目初步设计阶段工作，并于2013年12月编制完成了《咸阳市彬长矿区输配水工程初步设计报告》。2014年10月27日陕西省水利厅以陕水规计函〔2014〕78号文件下发了《关于咸阳市彬长矿区输配水工程初步设计》的审查意见函，2014年12月23日咸阳市发改委以咸发改〔2014〕766号文下发了《关于咸阳市彬长矿区输配水工程初步设计》的批复：基本同意工程总体方案及主要建筑物设计。同时提出“**输水管线局部位于煤矿采空区，应采取处理措施；局部地层埋藏煤炭，建议尽量不在保护范围内开采煤炭资源**”。

鉴于原可研及设计确定的输水管线沿线涉及的压覆矿产资源、采空区、公路、铁路、移民征地和城市规划发生较大变化，压覆资源补偿费用巨大，工程难以承受。在完成了采空区安全评价、勘察、设计工作后，优化后的工程线路布置与原线路布置变化较大，因此，我院开展了工程变更设计，2017年12月，咸阳市发给委、水利局组织对变更设计报告进行了初步审查（咨询），基本同意变更设计，同意工程线路布置，并以咸水字〔2018〕129号文上报水利厅审查。2018年9月5日水利厅在彬州市召开了变更报告审查会，基本同意工程布置及方案，2018年9月17日水利厅印发关于工程变更报告修改意见的函，建议编制初步设计修编（以下简称变更后）报告，我院于2019年8月完成了初步设计修编报告。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条“建设项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应重新报批建设项目的环境影响评价文件。”因此，建设单位需重新报批建设项目环境影响报告。

1.2 环境影响评价工作过程

依据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条对于重新报批建设项目的有关规定，鉴于变更后项目选线较原环评阶段（变更前）发生了变化，建设单位陕西彬长煤田水务有限责任公司于2021年10月委托我院承担陕西省咸阳市彬长矿区输配水工程环境影响变更工作。

根据原环境保护部办公厅文件《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）关于水电建设项目的有关规定及其附件“水电建设项目重大变动清单（试行）”，相关分析详见下表1.2-1。

工程变化情况分析表

表 1.2-1

相关规定内容		变更前项目情况	变更后项目情况	工程变化情况	环境影响变化	分析结果
环办 [2015]52号 文件内容	1、建设项目的性质、规模、地点、生产工艺。	性质：新建输配水项目 规模：红岩河、亭口总配水 9411 万 m ³ 地点：彬州市、长武县 生产工艺：	性质：新建输配水项目 规模：红岩河、亭口总配水 9342 万 m ³ 地点：彬州市、长武县 生产工艺：	工程性质（输配水工程）未发生变化、供水对象未发生变换、供水总规模减少 59 万 m ³ 、供水线路长度增加 11.612km（25%）	变更前方案中距离施工区较近的敏感目标有 22 个，变更后敏感目标为 24 个。声环境影响加剧，但避让了习仲勋同志革命活动旧址，以及煤矿采空区等环境敏感区。	不属于重大变动
	2、建设项目的环境保护措施。	油烟净化器；各站场生活污水收集/处理后用于绿化污水收集；处理系统防渗处理、设备入室、基础减震等；土地复垦、占补平衡、水土保持措	采用空调等清洁能源；各站场生活污水收集/处理后用于绿化；生活垃圾集中收集；设备入室、基础减震等；植被恢复、占补平衡、湿地恢复保护措施、水土保持措施	有利变化	有利影响	不属于重大变动
水电建设项目重大变动	1、主要开发任务发生变化。	生活和工业供水	生活和工业供水	未发生变化	不会导致环境影响变化	不属于重大变动
	2、引调水供水水源、供水对象、供水结构等发生较大变化。	供水水源：红岩河水库、亭口水库； 供水对象：彬州市、长武县城及煤化学工业区、马屋电厂等	供水水源：红岩河水库、亭口水库； 供水对象：彬州市、长武县城及煤化学工业区、马屋电厂等	供水对象未发生变换、供水总规模减少 59 万 m ³ （主要为彬州市配水量减少 61 万 m ³ ，鸭河湾配水量减	基本不会导致环境影响变化	不属于重大变动

相关规定内容	变更前项目情况	变更后项目情况	工程变化情况	环境影响变化	分析结果
清单相关规定			少 8 万 m ³ ，马屋电厂配水量减少 55 万 m ³ ，新民塬工业区配水量增加 30 万 m ³ ，长武县城配水量增加 34 万 m ³)		
3、供水量、引调水量增加 20%及以上。	红岩河、亭口总配水 9411 万 m ³	红岩河、亭口总配水 9342 万 m ³	未发生变化	不会导致环境影响变化	不属于重大变动
4、引调水线路长度增加及 30%以上	4 条供水线路总长 46.29km	4 条供水线路总长 57.902km	增加长度 11.612km (25%)	避让了习仲勋同志革命活动旧址，以及煤矿采空区等环境敏感区。	不属于重大变动
5、水库特征水位如正常蓄水位、死水位、汛限水位等发生变化；水库调节性能发生变化	-	-	本工程为线性供水工程，不包括水库工程	不会导致水库工程环境影响变化	不属于重大变动
6、坝址重新选址，或坝轴线调整导致新增重大生态保护目标。	-	-	本工程为线性供水工程，不包括水库工程	不会导致水库工程环境影响变化	不属于重大变动
7、引调水路线重新选线。	A 线输水管道从拟建红岩河水库大坝下游集水池取水，取水管线在红岩河沟内基本沿左岸简易公路布	A 线管线沿红岩河水库坝下左岸一级阶地布置至红岩河沟口，此后管线继续向南延伸，与 BZ 线相交。	引调水路线重新选线	避让了习仲勋同志革命活动旧址，以及煤矿采空区等环境敏感区。	属于重大变动

相关规定内容	变更前项目情况	变更后项目情况	工程变化情况	环境影响变化	分析结果
	<p>置，红岩河沟口至哈家店配水段延公路靠岸坡侧布置，在从红岩河水库坝后起，经高渠、麻园子等至哈家店配水站；</p> <p>B线主要途经黑河右岸、泾河右岸向下游滩地延伸，经鸭河湾、禄长村、高渠、麻园子等至哈家店配水站，从哈家店配水站岸坡上至塬顶，沿乡间公路延伸至路村，在路村以东延伸至小章乡，再送至新民塬工业区拟建水厂；</p> <p>C线从亭口水库汇流池取水后，经亭口配水站后，管线沿 G312 国道输送至长武县城，主要途经杨厂、宝盖、冉店、沟泉、七里村、庙底、西罗峪等村庄；</p> <p>D线从亭口汇流池取水后，到达亭口配水站，过黑河至亭北，沿河道西侧至基岩坡底，后沿亭相公路西侧至公路隧道口，过公路涵洞至泾河滩地，基本沿泾河滩地右岸基岩坡底至马屋电厂。</p>	<p>B线亭口~朱家湾重力流段(BZ)，该方案输水管线由亭口水库坝下汇流池取水，线路先以埋管倒虹型式穿越亭口大坝下游漫滩及黑河主槽、泾河漫滩、泾河主河槽，向东南方向延伸至西平铁路东北侧。</p> <p>②朱家湾~新民塬工业区加压流段(BJ)，该方案在朱家湾村附近（西平铁路东北侧）七星台一级泵站，从七星台一级泵站加压后以隧洞、竖井上塬至王家塬七星台二级泵站，加压后管线沿乡间公路、305县道延伸至至香花坳村的供水线路末端自动计量配水站</p> <p>C线由亭口水库坝下汇流池取水，经亭口配水站加压后穿越黑河倒虹至 D线供水末点，C线管线继续向北布置，至南村亭口二级站，后经马坊村、浅南村、李家胡同村至福银高速长武出口，向南至到达拟建水厂。</p> <p>D线输水管线由亭口水库坝下汇流池取水后，在亭口配水站加压后，倒虹方式穿越黑河一级阶地、河床、漫滩后沿黑河左岸一级阶地向其上游布置；沿马屋电厂围墙外侧布置至供水末点(马屋电厂东侧围墙处)。</p>			

相关规定内容	变更前项目情况	变更后项目情况	工程变化情况	环境影响变化	分析结果
8、枢纽坝型变化：输水方式由封闭式变为明渠导致环境风险增加	-	-	未发生变化	不会导致环境影响变化	不属于重大变动
9、施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。	不涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区	不涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区	未发生变化	不会导致环境影响变化	不属于重大变动
10、枢纽布置取消生态流量下泄保障设施、过鱼措施、分层取水水温减缓措施等主要环保措施。	-	-	本工程为线性供水工程，不包括水库工程	不会导致水库工程环境影响变化	不属于重大变动

依据生态环境部《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）：“建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。”以及陕西省生态环境厅《关于加强建设项目重大变动环境影响评价管理工作的通知陕环环评函》

（〔2021〕11号）：建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。

建设单位于2021年7月24日进行了技术咨询会，会议界定本项目变更属于重大变动，需重新进行环境影响评价工作。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目属于水利分项中引水工程，为小型河流年总引水量占天然年径流量1/4及以上的建设项目，应当编制环境影响报告书。

接受委托后，我院组织有关专业技术人员对项目区进行了现场踏勘，收集了项目区自然环境、生态环境等相关资料，拟定了工程环境影响评价工作等级、评价重点和工作计划，在环境现状调查监测与评价以及工程分析的基础上，对项目各环境要素进行影响预测，提出环境影响保护措施，制定环境管理与监测计划，并进行技术经济论证，于2021年12月编制完成了《咸阳市彬长矿区输配水工程变更环境影响报告书》。

1.3 项目特点

咸阳市彬长矿区输配水工程属于非污染生态类项目，工程运行期不排污，本工程建设任务是生活和工业供水，主要水源工程有红岩河水库、亭口水库和鸭儿沟水源工程（鸭儿沟水源已全部配置给马屋电厂供水，本工程未调整其设计），主要供水对象为彬州市和长武县城、马屋电厂、新民源工业区等城镇生活和工业用水。

本工程变更内容的主要特点：工程的主要开发任务未发生变化，主要水源及供水对象未发生变化，供水规模基本未发生变化（供水总规模减少59万m³），但供水工程选线发生了变化（A线、B线、C线为了避让采空区重新选线并增加长度11.612km，新增福银高速穿越点4处，新增福银高速引线穿越点1处，新增西平铁路穿越点2处，新增黑河穿河建筑物1处），从而导致施工区范围及施工布置（新增施工点、施工区20余处）发生了调整。

1.3.1 项目进展情况

原环评批复后，咸阳市彬长矿区输配水工程自 2014 年底开始施工，施工过程中，发现工程线路穿越采空区及矿产压覆区，因此部分线路需要调整，项目实施开发建设至今一直处于陆续施工建设中，连续停止施工建设时间未超过 3 年，目前，工程建设情况如下：A 线已全线贯通；B 线亭口配水站已基本完成施工、黑河倒虹已完成施工、BZ 线 1#隧洞、2#隧洞、3#隧洞、4#隧洞基本完工、BJ 七星台 1 级站已完成基础建设、BJ 线 1 级站至 2 级站线路、七星台 2 级站、2 级站至新民塬园区线路已开挖完毕；C 线黑河倒虹、1#隧洞已完成施工；D 线黑河倒虹、1#隧洞已完成施工；其余各工段均未开始施工。

1.3.2 变化分析

1.4 项目初步判定

1.4.1 产业政策符合性分析

本工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》第二十二项城镇基础设施第 20 小项“城市供水、排水、燃气塑料管道应用工程”，为鼓励类项目。

1.4.2 与功能区划的符合性分析

与功能区划的符合性分析

表 1.4-1

序号	功能区划名称及所属区划	政策要求	本项目符合性情况	符合性
1	根据《陕西省生态功能区划》，项目区地处黄土高原农牧生态区一级生态区，二级功能区为黄土塬梁沟壑旱作农业生态功能区，三级功能区为彬长黄土残垣农业区。（详见图）	该区主要的生态问题是塬面土地利用过度，土壤质量下降，农业水资源紧缺；塬边、沟坡和现代沟谷重力侵蚀和流水侵蚀严重，溯源侵蚀强烈。	矿区所处的彬州市、长武县属农业县，粮食产量充裕，并且果林、蔬菜地、畜牧业、家禽养殖、以及林业都有一定的发展。本项目建设属于亭口水库、红岩河水库的配套工程，项目建设后能够解决彬州市、长武县城镇居民及彬长矿区工业用水问题。	符合

序号	功能区划名称及所属区划	政策要求	本项目符合性情况	符合性
2	根据《陕西省主体功能区规划》，本工程所在地彬州市、长武县属国家层面重点开发区域：关中地区。是国家重点开发区域关中天水经济区的主体部分，包括西安、铜川、宝鸡、咸阳、渭南、商洛和杨凌六市一区范围内的部分地区。	加强渭河、泾河、千河、北洛河和石头河、黑河等秦岭北麓水资源保护，实施渭河综合治理工程。加强地下水保护，修复水面、湿地、林地、草地等生态区，加大重点区域绿化，构建以秦岭北麓、渭北台塬、渭河和泾河沿岸生态廊道为主体的关中生态屏障。	本项目建设属于亭口水库、红岩河水库的配套工程，项目建设后能够解决彬州市、长武县城镇居民及彬长矿区工业用水问题，全面提高流域水资源配置与综合利用能力，具有显著的社会效益。	

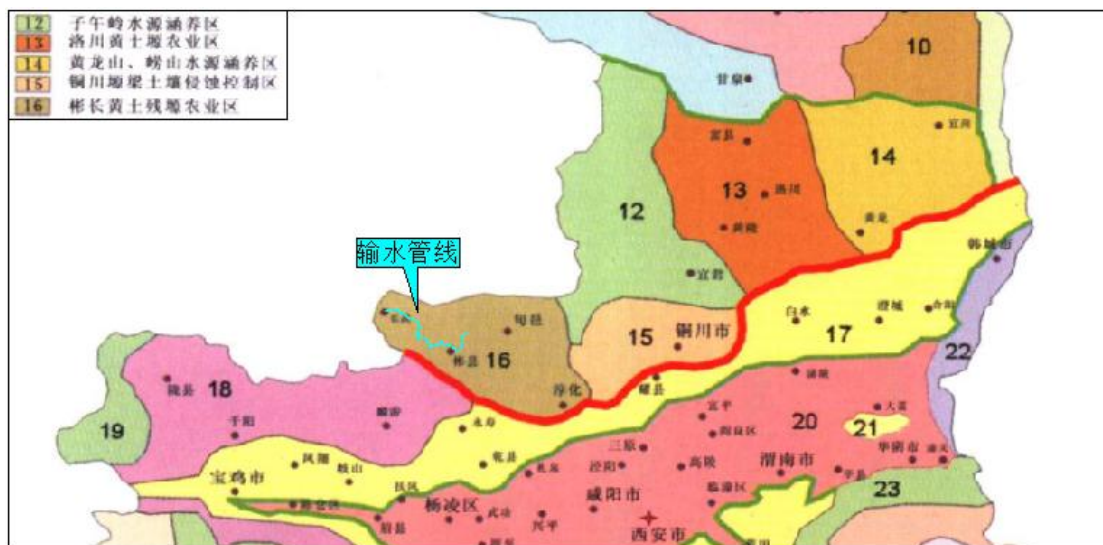


图 1.4-1 与规划环评主要减免措施符合性分析表

1.4.3 与《泾河流域综合规划》的符合性

2007年1月，国务院召开了全国流域综合规划修编工作会议，全面部署了新一轮流域综合规划修编工作。2007年11月，根据陕西省水利厅的安排部署，由陕西省江河水库管理局主持编制《陕西省泾河流域综合规划》，2011年规划通过陕西省水利厅审查。

规划的主要内容为防洪减灾规划、水土保持规划、水资源综合利用规划、水

资源与水生态保护规划、河道岸线利用管理规划以及流域综合管理规划。其中水资源综合利用规划中第二项城镇及农村供水规划中第 1 小项城镇供水水源工程规划新增重点供水水源工程：“新增重点供水水源工程 6 座，其中，咸阳泾河干流东庄水库、泾河支流**黑河亭口水库**、三水河柏岭寺水库、**红岩河水库**在 2020 年前建成，枣林湾水库、郭家庄水库在 2020 年以后建成。”

本项目建设属于亭口水库、红岩河水库的配套工程，符合《泾河流域综合规划》。

1.4.4 与泾河流域综合规划环评及其审查意见的符合性

《陕西省泾河流域综合规划环境影响报告书》已于 2016 年 1 月编制完成，同时上报陕西省环保厅审查，2016 年 1 月 30 日陕西省环保厅对规划环境影响报告书进行审查后，基本同意流域综合规划环评的结论，并于 2016 年 3 月 11 日以陕环函〔2016〕147 号文下达审查意见，详见报告附件。本项目与规划环评及审查意见的符合性分析详见下表 1.4-2、1.4-3。

与规划环评主要减免措施符合性分析表

表 1.4-2

序号	规划环评主要减免措施	本项目落实情况	符合性
1	对于规划工程建设损坏的林地按照“占补平衡”的原则，在工程建设区、工程区道路两侧、水库库区两岸等区域进行造林绿化。可考虑在大坝、堤防的背水坡进行植草皮护坡，在工程区道路两侧，站场周围营造防护林。坡地造林等，道路及其它防护林采用杨树、旱柳、榆树等。结合泾河流域内的水土保持综合治理重点建设项目，以坡改梯为主的基本农田建设，加大陡坡退耕还林还草和荒地林草建设，进行水土保持造林和水土保持人工种草，在人少地多区域进行促进植物群落自我演替、自我修复的封禁治理；以小型水利水保工程对坡面径流进行有效控制和拦蓄利用等。	本项目环评对工程建设损坏的林地要求采取“占补平衡”的原则，在工程建设区、工程区道路两侧、水库库区两岸等区域进行造林绿化，符合规划环评要求。	符合

序号	规划环评主要减免措施	本项目落实情况	符合性
2	要对工程建设区损坏的树木按照“损一补一”的原则，在坝址区、库区两岸进行补栽。水库大坝建成后，应在大坝背水坡进行采用浆砌石网格内植草皮护坡，应在进坝公路两侧，坝下游河滩地、坝肩岸坡进行植树造林，坡地选择树种为花棒、踏郎、沙柳等，道路防护林采用杨树、旱柳、榆树等。结合水土保持措施，作好弃渣防护、洞口边坡管坡处理及绿化或复垦，搞好施工场区及枢纽周边绿化美化工作，并采取相应抚育管护措施，使枢纽区重新融入当地景观之中。	本项目环评要求严格执行水土保持方案提出的各项措施，作好弃渣防护、洞口边坡管坡处理及绿化或复垦，搞好施工场区及枢纽周边绿化美化工作，符合规划环评要求。	符合
3	加强工程永久占地周围植被、植物的保护，并在永久占地建筑四周做好环境绿化；施工过程中注意保护好表层土壤，用于施工迹地生态恢复，施工临时占地结束后及时清理场地，恢复土层，进行平整绿化，尽可能地增加野生动物的栖息地。	本项目环评要求在永久占地建筑四周做好环境绿化；施工过程中注意保护好表层土壤，用于施工迹地生态恢复，符合规划环评要求。	符合
4	规划工程运营期要做的就是防止各类污染物进入水体。工程运营期进入河道的工作管理人员、车辆会增多要做好宣传教育工作，防止人员将废弃物丢弃而污染河道。	本项目环评要求运营期防止各类污染物进入水体，符合规划环评要求。	符合

与规划环评审查意见的符合性分析表

表 1.4-3

序号	规划环评审查意见要求	本项目落实情况	符合性
1	目前流域内存在水资源供需矛盾突出、水土流失严重以及流域内环境敏感目标众多、污染物排放超过河流纳污能力等制约因素，且规划的水利工程实施不可避免的造成鱼类阻隔、影响河流生态基流和水文情势，因此规划应采取严格的生态保护措施，综合调度流域水量，全面落实各项环境保护对策，有效预防和减轻规划实施可能带来的不良环境影响，确保泾河流域地表水生态流量和入渭水量水质达标。	本项目建设属于亭口水库、红岩河水库的配套工程，项目建设后能够解决彬州市、长武县城镇居民及彬长矿区工业用水问题，全面提高流域水资源配置与综合利用能力，符合规划环评审查意见要求。	符合

序号	规划环评审查意见要求	本项目落实情况	符合性
2	<p>在规划优化和实施过程中应重点做好以下工作</p> <p>(一) 禁止规划不符合产业政策和环保政策、准入条件的项目。泾河流域内涉及水源地、湿地保护区及自然保护区众多，规划实施和修编时应合理避让水源地、保护区，严格落实保护区相关要求，加强对流域内国家和省级重点保护动植物的保护，确保环境生态安全。</p> <p>(二) 规划应科学保护水资源，合理开发，加大节水力度，充分考虑水资源利用和生态环境的关系，维护生态平衡，保证水资源的可持续利用。进一步提高水资源重复利用效率，工业水重复利用率、城镇生活污水处理率必须符合相关规划的要求。</p> <p>(三) 结合《陕西省水污染防治工作方案》，根据水环境承载能力或水环境容量和污染物总量控制要求，加强流域生产生活废(污)水的综合治理，制定流域各行政区域生产生活污染源消减总量方案，确保流域水质满足水环境功能要求。</p> <p>(四) 规划应制定合理的水量调度方案，采用流域上下游联合调度等方式，严格落实水库生态流量下泄措施，确保泾河流域生态基流量和泾河入渭河生态基流量满足生态和环境要求。</p> <p>(五) 规划中应明确制定环境监测计划，设置地表水、地下水、水生态及水利工程下泄水温等常规监测点，进行跟踪监测，发现问题及时采取防治措施。</p> <p>(六) 在规划实施过程中，每隔五年左右进行一次环境影响跟踪评价，在规划修编时应重新编制环境影响报告书。</p>	<p>本项目建设属于亭口水库、红岩河水库的配套工程，项目建设后能够解决彬州市、长武县城镇居民及彬长矿区工业用水问题，全面提高流域水资源配置与综合利用能力；并且环评报告中明确制定环境监测计划，设置地表水、地下水、水生态等常规监测点，对项目的运行进行跟踪监测，发现问题及时采取防治措施。符合规划环评审查意见要求。</p>	符合

序号	规划环评审查意见要求	本项目落实情况	符合性
3	规划所包含的近期建设项目在开展环境影响评价时，项目与规划的符合性分析可适当简化，但应重点论证建设项目对环境空气、地表水、地下水和生态环境的影响，加强水环境承载力、污染物总量控制和环境风险分析，进一步深化各项环境保护对策与措施。	环评报告中重点论证建设项目对环境空气、地表水、地下水和生态环境的影响，进一步深化各项环境保护对策与措施。符合规划环评审查意见要求。	符合

1.4.5 与彬长矿区总体规划及规划环评的符合性

2010年6月，中华人民共和国环境保护部以“关于彬长矿区总体规划（修改）环境影响报告书的审查意见”（环审〔2010〕148号）对彬长矿区总体规划环评进行了审查并提出审查意见。同年9月，国家发展和改革委员会以“国家发展改革委关于彬长矿区总体规划的批复”（发改能源〔2010〕2018号）对彬长矿区总体规划进行了批复。

规划方案用、排水平衡中对矿区用水平衡分析中指出：“彬长矿区目前各矿井生活污水、矿井水处理后回用，不足部分采用打深井解决；待亭口水库建成后，不足部分取用水库水；矸石电厂工业用水全部采用矿井疏干水（大佛寺、下沟、火石咀），生活用水采用红岩河地表水。”

本项目建设属于亭口水库、红岩河水库的配套工程，符合《彬长矿区总体规划》及其规划环评要求。

1.4.6 与咸阳市相关规划的符合性

1.4.6.1 与《咸阳市城市总体规划（2015—2030）》相符性

《咸阳市城市总体规划（2015—2030）》市域产业空间布局规划形成“一核、四带”，将彬州市、长武县规划为能源化工产业集聚带，依托煤炭资源禀赋，重点发展化工产业，本项目为彬长矿区输配水工程，符合《咸阳市城市总体规划（2015—2030）》要求。

1.4.6.2 与《咸阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的相符性

《咸阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》指出“…强化水利设施建设…水资源配置设施。有序推进区域重点水源工程建设，建成亭口水库彬长矿区输配水工程…”本项目为亭口水库、红岩河水库的配套工程，属于彬长矿区建设的配套的输配水工程，符合《咸阳市国民经济和社

会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》要求。

1.4.6.3 与《咸阳市生态环境建设规划》的相符性

《咸阳市生态环境建设规划》指出：彬长矿区是咸阳市的新的工业增长点、工业用水需求量最大的地区，围绕煤炭资源开发，与其相关的聚集产业和循环经济的补链产业发展，均需要相当的水资源作为支撑。至 2010 年，在泾河干流长武至彬州市段，黑河中、下游地区，重点建设亭口水库、鸭儿沟水库；2011-2020 年，重点建设彬州市红岩河、旬邑埝里水库和郭家庄水库，为彬长矿区开发与以煤炭资源为基础的相关产业发展提供工业用水保证；以工业节水为主导，开发节水采煤工艺、煤炭资源加工工艺，使该区工业水资源与水资源供给相适应。

本项目建设作为亭口水库、红岩河水库的配套工程，合理开发利用黑河、红岩河水资源，重点支持了彬长矿区工业用水的需求，与咸阳市相关规划内容一致。

1.4.6.4 与长武县、彬州市城市建设总体规划的一致性

(1) 与《长武县县城总体规划（2010—2030）》的一致性

《长武县县城总体规划（2010—2030）》中提出，长武县城远期将新增黑河亭口水库为供水水源，并配套建设新建亭口供水城区加压泵站。

本项目为亭口水库的配套工程，项目建成将直接保障长武县城的远期供水情况，因此，本项目建设符合《长武县县城总体规划（2010—2030）》要求。

(2) 与《彬县县城总体规划（2015—2030）》的一致性

《彬县县城总体规划（2015—2030）》提出亭口水库及红岩河水库为当地重点建设项目，同时将红岩河水库水源列为主要城市供水水源。

因此，本项目建设与《彬县县城总体规划（2015—2030）》要求一致。

(3) 与长武县、彬州市城镇体系规划相符性

长武县亭口镇、彬州市新民镇是陕西省确定的 30 个重点示范镇之一，同时分别为本项目的取水点所在镇及供水点所在镇之一，因此本次环评重点分析本项目与此两镇总体规划的相符性，由此分析本项目与彬长两县城镇体系规划的相符性。

①与《亭口镇总体建设规划》的相符性

《亭口镇总体规划》提出亭口水库所在的区域，应建成自然景观重点保护区、无工业区。

本项目非工业类项目，项目自身建设及运行不会对亭口水库所在区域生态环境质量造成较大损害，因此，本项目建设符合《亭口镇总体建设规划》要求。

②与《新民重点示范镇控制性详细规划》的相符性

《新民重点示范镇控制性详细规划》指出，新民镇应按照依托煤化工业园区，围绕打造“省级重点示范镇、渭北工业商贸重镇、彬县县域副中心”的发展定位，在规划近期内要逐步全方位完善规划区内的城镇格局的服务功能，水、电、路、绿化、互联网入户，集中供水、供热、供能（燃气化项目，使用清洁能源），全面建设花园式环保节能城镇。

本项目建设的供水对象之一即为新民镇，为新民镇近期集中供水奠定基础，因此，本项目建设与《新民重点示范镇控制性详细规划》相符。

1.4.7 与“三线一单”的符合性分析

1.4.7.1 与陕西省“三线一单”的符合性分析

工程与陕西省“三线一单”符合性分析表

表 1.4-4

内容	符合性分析	结论
生态红线	建设单位于 2021 年 11 月 10 日向陕西省环境调查评估中心提出“关于提供咸阳市彬长矿区输配水工程变更项目涉及环境敏感区情况查询服务的函”的申请。陕西省环境调查评估中心于 2021 年 11 月 23 日以“关于咸阳市彬长矿区输配水工程变更项目‘三线一单’初步成果对照分析报告的函”对申请进行了回复，分析结果显示，项目范围不涉及各类保护地。（详见附件 6）	符合
环境质量底线	工程属于生态类建设项目，项目所在区泾河水环境质量达标，并且工程施工期污水集中收集处理后回用，符合水污染防治计划要求；施工扬尘及噪声采取相应措施处置；施工弃渣妥善堆置并防护、生活垃圾集中收集处理；施工结束后生态修复。运行期不外排放废污水等污染物（处理、回用）；生活垃圾集中收集处理，不新增固体废弃物；项目管理站采用清洁能源（空调）取暖，不外排大气污染物；泵站采用封闭空间、基础减震等措施对外环境影响较小。综上，本项目建设可确保不突破区域环境质量底线。	符合
资源利用上线	本项目为红岩河水库及亭口水库的配套供水工程，不会改变水库的设计引水规模、工程任务及其运行方式，符合区域水资源配置要求，因此符合现有水资源配置布局。	符合
生态环境准入清单	项目所在地属于彬长黄土残垣农业区，主要的生态问题是塬面土地利用过度，土壤质量下降，农业水资源紧缺。对照《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，本项目建设属于亭口水库、红岩河水库的配套工程，项目建设后能够解决彬州市、长武县城镇居民及彬长矿区工业用水问题，不属于清单中禁止类和限制类项目，符合彬长黄土残垣农业区生态功能区要求。	符合

1.4.7.2 与咸阳市“三线一单”的符合性分析

2021年11月29日，咸阳市人民政府发布咸阳市人民政府关于印发《咸阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（咸政发〔2021〕16号），就落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单，建立健全生态环境分区管控体系，制定实施方案。

本项目与咸阳市“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析详见下表1.4-5。

工程与咸阳市“三线一单”符合性分析表

表 1.4-5

内容	符合性分析	结论
生态保护红线	本工程位于陕西省咸阳市彬州市及长武县，本项目评价不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，选址位于一般管控区及重点管控单元，不涉及咸阳市生态保护红线。	符合
环境质量底线	工程属于生态类建设项目，运行期不外排放废污水等污染物（处理、回用）；生活垃圾集中收集处理，不新增固体废弃物；项目管理站采用清洁能源（空调）取暖，不外排大气污染物；泵站采用封闭空间、基础减震等措施对外环境影响较小。综上，本项目建设可确保不突破区域环境质量底线。	符合
资源利用上线	本项目为红岩河水库及亭口水库的配套供水工程，不会改变水库的设计引水规模、工程任务及其运行方式，符合区域水资源配置要求，因此符合现有水资源配置布局。	符合
生态环境准入清单	对照《咸阳市生态环境分区管控准入清单》，本项目建设属于亭口水库、红岩河水库的配套输配水工程，项目建设后能够解决彬州市、长武县城镇居民及彬长矿区工业用水问题，不属于清单中禁止类和限制类项目，符合管控要求中准入事项。	符合

1.4.8 工程选址合理性分析

1.4.8.1 工程选线环境合理性分析

本工程供水系统的输水线路布置，首先考虑供水水源的位置，然后结合供水对象已有水源和可利用中水，并考虑供水对象的水厂规划、供水点高程及其需水用途，统一考虑输水线路布置方案以及水源之间的统一调度问题。根据水源、配水站以及受水点位置，共布设了四条输水线路、一座配水站（亭口一级站）、三座加压站。根据线路、配水站、加压站总体布置分布情况。

从环境角度分析：本次设计管线及相关建筑物穿越采空区首先考虑避让，即

对采空区内建筑物进行了改址改线、对习仲勋同志革命活动旧址进行了避让；其次优化了施工工艺，在无法避让陕西泾河湿地、黑河、泾河、红岩河等敏感目标的情况下，优化了施工工艺，尽可能减小了施工作业面。这样的布局在相当程度上减少了对于工程可能引起的地质灾害风险以及地下水污染风险，有利于保护生态环境，并且线路选址选线避开了自然保护区、风景名胜区、文物古迹等自然保护地。施工结束后恢复管线工程区原地貌和生态，对环境影响较小。

总体来看，工程选线环境基本合理。

1.4.8.2 施工场地布置环境合理性分析

本输配水工程线长面广，根据输水管线、配水站及加压站等工程分布的实际情况，施工共划分 16 个管线施工区，1 个泾河倒虹（导流）施工点，3 个红岩河倒虹（导流）施工点，1 个黑河倒虹（导流）施工点，3 个泵站施工点，10 个隧洞施工点（进出口），2 个竖井施工点，每个施工区、施工点设置一个施工营地，包括生产生活房建、仓库、施工辅企等。本工程不设开采料场，采用商品混凝土。

从环境角度分析：施工总布置的各施工工区，附近均有对外交通道路，施工期共设 49km 临时施工道路，分别衔接各临时堆放区场、施工区以及生产生活区等。这样的布局在相当程度上减少了对于工程区地表植被的损坏面积和地表土壤扰动、占压，有利于保护生态环境和减少水土流失，并且各施工区周围无自然保护区、风景名胜区、文物古迹等自然保护地，不占用基本农田。施工结束后恢复各施工工区、临时施工道路原地貌和生态，对环境影响较小。

总体来看，工程施工场地布置环境基本合理。

1.5 关注的主要环境问题

陕西省咸阳市彬长矿区输配水工程的建设任务是生活和工业供水，结合工程特点及其所处的环境特点，本工程关注的主要环境变化问题包括：施工期场内以及施工过程的占地、植被破坏对生态系统结构和功能的影响；运行期受水区污排水对外环境影响；工程占地对陆生生物、土地利用结构的影响；工程施工对陕西泾河湿地的影响；工程施工对河道水环境的影响；工程施工对周边居民点的影响；地下采空区对工程施工运行的影响等。

1.6 报告书主要结论

咸阳市彬长矿区输配水工程主要为红岩河、亭口等水库的配套工程，工程开

发主要任务为工业及城镇生活供水，供水对象为彬州市、长武县城及煤化学工业区、马屋电厂等。

本次变更设计与原可研相比，工程的主要开发任务未发生变化，主要水源及供水对象未发生变化，供水规模基本未发生变化（供水总规模减少 59 万 m^3 ），但供水工程选线发生了变化（A 线、B 线、C 线为了避让采空区重新选线并增加长度 11.612km，新增福银高速穿越点 4 处，新增福银高速引线穿越点 1 处，新增西平铁路穿越点 2 处，新增黑河穿河建筑物 1 处），从而导致施工区范围及施工布置（新增施工点、施工区 20 余处）发生了调整。

彬长矿区输配水工程选址合理，建设方案可行。从整体分析，工程建设对环境的影响，在施工期主要为废水、弃渣、噪声，以及施工压占破坏地表植被、加剧水土流失、对陆生和水生动物等影响，这些不利影响可通过采取合理有效的预防保护措施予以减免或降低。

工程建成后，将提高当地经济和社会效益，有利于当地居民的脱贫增收。本工程建设不存在重大的环境制约因素，在工程后续建设和运行过程中落实本报告提出的环保措施后，彬长矿区输配水工程的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1）；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10 修订版）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1 修订版）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12 修订版）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4 修订版）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12 修订版）；
- (7) 《中华人民共和国水法》（2016.7 修订版）；
- (8) 《中华人民共和国防洪法》（2016.7 修订版）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3 修订版）；
- (10) 《中华人民共和国森林法》（2019.12 修订版）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018.10 修订版）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》（2019.10 修订版）；
- (13) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1）；
- (14) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018.10 修订版）；
- (15) 《中华人民共和国节约能源法》（2018.10 修订版）；
- (16) 《中华人民共和国环境保护税法》（2018.10 修订版）；
- (17) 《中华人民共和国渔业法》（2013.12 修订版）；
- (18) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018.3 修订版）；
- (19) 国务院（国发〔2000〕38号）《全国生态环境保护纲要》（2000.11）；
- (20) 国务院第256号令《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014.7 修订版）
- (21) 国发〔2018〕22号令《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（2018.6）；
- (22) 国务院第682号令《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（2017.10 修订版）
- (23) 中共中央国务院《关于加快推进生态文明建设的意见》（2015.4）；
- (24) 国发〔2015〕17号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（2015.4）；
- (25) 中办国办印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（2017.2）；

(26) 国发 [2016] 31 号《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(2016.5)。

2.1.2 部门和地方规定

(1) 国家环保总局 (环然 [1994] 184 号)《关于加强湿地生态保护工作的通知》(1994.3)；

(2) 国家环保总局 (环然 [1994] 664 号)《关于加强自然资源开发建设项目的生态环境管理的通知》(1994.12)；

(3) 国家环保总局 (环发 [1997] 758 号)《关于加强生态保护工作的意见》(1997.11)；

(4) 国家环保总局、国家发改委 (环发 [2005] 13 号)《关于加强水电建设环境影响保护工作的通知》；

(5) 国家环保部 (环发 [2011] 150 号)《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》(2011.12)；

(6) 国家环保部 (环发 [2012] 77 号)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(2012.7)；

(7) 国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录 (2019 年本)》(2019.11 修订版)；

(8) 国家生态环境部部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录 (2021 年版)》(2021.1)；

(9) 国家环保部 (环发 [2013] 86 号)《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》(2013.8)；

(10) 国家林业局令第 32 号《湿地保护管理规定》(2013.5)；

(11) 国家环保部 (环发 [2012] 77 号)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(2012.7)；

(12) 国家环保部 (环办 [2015] 52 号)《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(2015.6)；

(13) 陕政发 [2001] 58 号《关于印发〈陕西省贯彻落实全国生态环境保护纲要的实施意见〉的通知》(2001.3)；

(14) 陕政办发 [2004] 100 号《陕西省水功能区划》(2004.9)；

(15) 陕政办发 [2004] 115 号《关于印发〈陕西省生态功能区划〉的通知》(2004.11)；

- (16) 陕政办发〔2013〕15号《陕西省主体功能区规划》(2013.4)；
- (17) 《陕西省大气污染防治条例(2019年修正)》(陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十二次会议2019.7修订版)；
- (18) 《陕西省固体废物污染环境防治条例(2019年修正)》(陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十二次会议2019.7修订版)；
- (19) 陕政发〔2020〕11号《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(2020.12)；
- (20) 陕政发〔2018〕29号《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018—2020年)(修订版)》(2018.10)；
- (21) 陕环办发〔2017〕8号《关于印发〈陕西省建设项目环境监理暂行规定〉的通知》(2017.4)；
- (22) 陕政发〔2004〕34号《陕西省人民政府关于公布陕西省重要湿地名录的通告》(2008.7)；
- (23) 陕西省人民代表大会常务委员会公告(第50号)《陕西省湿地保护条例》(2006.6)；
- (24) 陕政发〔2000〕22号《陕西省人民政府关于加强生态保护工作的通知》(2000.5)；
- (25) 陕水发〔2016〕35号《陕西省水土保持规划(2016-2030)》；
- (26) 《咸阳市铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018—2020年)(修订版)》(中共咸阳市委办公室、咸阳市人民政府办公室2018.11)；
- (27)《陕西省渭河流域水污染防治条例》(陕西省人大(含常委会),2006.3)；
- (28) 《陕西省渭河流域管理条例》(陕西省第十一届人民代表大会常务委员会第三十二次会议,2013.1)；
- (29) 陕西省实施《中华人民共和国环境影响评价法》办法(陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议,2020.6)。

2.1.3 技术导则、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—大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)；
- (5) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)；

- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964—2018）；
- (9) 《环境影响评价技术导则—水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (10) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192-2015）；
- (11) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- (12) 《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492-2011）；
- (13) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006）；
- (14) 《水工程规划设计生态指标体系与应用指导意见》（水总环移[2010]248号）；
- (15) 《水利水电工程水文计算规范》（SL278-2002）；

2.1.4 相关技术文件和资料

(1) 《咸阳市彬长矿区输配水工程初步设计修编报告》（陕西省水利电力勘测设计研究院，2020.3）；

(2) 《陕西省咸阳市彬长矿区输配水工程环境影响报告书》（中国水电顾问集团西北勘测设计研究院&核工业二〇三研究所，2012.2）。

2.2 评价原则

(1) 依法评价

环境影响评价工作执行国家、陕西省颁布的有关环境保护法律、法规、规范、标准，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析建设项目对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 环境影响识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

根据《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）、《环境影响评价技术导则—水利水电工程》（HJ/T88-2003）、《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）等的规定和要求，结合本工程的功能、特点和影响区域的

环境特点从自然环境和社会环境两方面对环境影响因子进行识别，见表 2.3-1。

工程环境影响程度识别表

表 2.3-1

要素	影响阶段	环境因子	影响内容及表现方式	程度
地表水	施工期	水质	施工期施工生产生活区废（污）水、穿河构筑物施工影响河道水质环境；	-2
	运行期	水质	运行期管理站生活污水排污影响河道水质环境	-1
地下水	施工期	水质	施工废水、废机油处理不当入渗地下水影响地下水水质	-1
声环境	施工期	噪声	工程施工机械，车辆运输噪声对外环境影响	-1
	运行期	噪声	泵站运行对外环境产生噪声影响	-1
大气环境	施工期	颗粒物	工程施工区、道路两旁大气中粉尘、扬尘对外环境的影响	-1
生态环境	施工期	陆生植物	施工区内植被破坏	-1
		野生动物	施工过程中机械、人员惊扰野生动物生境	-1
		水生生物	施工过程中机械、人员惊扰鱼类生境	-1
		泾河湿地	泾河天然湿地受到施工活动的影响	-2
土壤环境	施工期	施工扰动	施工扰动地表植被，破坏土壤环境	-1
固体废物	施工期	工程弃渣	压占地表植被，造成水土流失	-1
		废机油	废机油属于危险废物，影响周围环境	-1
		生活垃圾	施工生产生活区生活垃圾，影响周围环境	-1
	运行期	生活垃圾	管理站生活垃圾，影响周围环境	-1
		废机油	废机油属于危险废物，影响周围环境	-1
社会环境	施工期	经济发展	施工区周边居民生活影响；工程施工穿越公路铁路	+1
	运行期	经济发展	居民生产、生活影响	+2

注：3 较大影响；2 中等影响；1 轻微影响；“-”不利影响，“+”有利影响，“±”不确定影响。

工程建设的主要影响环境要素为水环境、大气环境、声环境、土壤环境和生态环境。水环境主要不利影响是生产废水、生活污水可能造成的影响。大气环境主要不利影响是施工粉尘、扬尘和机械尾气。声环境主要不利影响为施工机械设备和施工运输车辆产生的噪声影响。土壤环境主要不利影响为施工占用改变土地类型，破坏土壤环境。本工程施工期对生态环境的不利影响主要是土地资源占用以及工程施工对湿地的影响。

工程在运行期不利影响主要表现在管理站、泵站对外环境产生的轻微噪声、

污水、固废等方面影响。

2.3.2 评价因子筛选

根据环境因子识别结果，确定本项目环境影响因子的评价深度见表 2.3-2。

评价因子筛选表

表 2.3-2

环境要素	评价因子或内容	评价范围	评价期限
水环境	水质	废水处理设备出口及下游河道	施工期、运行期
空气环境	粉尘、扬尘	施工工区	施工期
声环境	噪声	施工生产区、环境敏感点	施工期、运行期
固废	工程弃渣	临时堆渣区	施工期
	生活垃圾	施工区和管理站	施工期、运行期
	废机油	机修厂区及泵站	施工期、运行期
土壤	施工压占、扰动	施工区、临时堆渣区	施工期
生态环境	植物	项目区	施工期
	动物	项目区	施工期
	鱼类	施工区及下游河段	施工期、运行期
	陕西泾河湿地	施工穿越区及下游河段	施工期、运行期

2.4 评价工作等级

咸阳市彬长矿区输配水工程属于生态影响类项目，对周围环境产生影响较小。根据环境影响评价技术导则中评价工作等级的划分原则，结合工程实际情况，分别确定生态环境、地表水环境、大气环境、地下水环境、声环境和土壤环境的评价工作等级。

2.4.1 生态影响评价工作等级

工程线路穿越陕西泾河湿地，区域生态敏感性属于重要生态敏感区。

根据咸阳市彬长矿区输配水工程内容和项目区的环境特征，确定工程占地面积 5.45km²、工程占地长度为 4 条输配水线路总长度 57.902km。

按照《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）规定判别，本工程生态影响评价工作等级为二级。见表 2.4-1。

生态影响评价工作等级

表 2.4-1

影响区域 生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km ² 或 长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或 长度 50km~100km	面积≤2km ² 或 长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级
实际情况	工程占地面积 5.45km ² 、长度约为 57.902km，涉及陕西泾河湿地（重要生态敏感区），二级。		

2.4.2 地表水环境影响评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）本项目属于水文要素影响型项目，应按水文要素影响型建设项目确定评价工作等级。

水文要素影响型建设项目评价等级判定

表 2.4-2

评价等级	受影响地表水域（径流）
	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$
一级	$\gamma \geq 30$
二级	$30 > \gamma > 10$
三级	$\gamma \leq 10$
本项目	考虑本项目为多水源配水项目且各水源均临近泾河各支流入泾河口，因此评价本次输配水项目地表水环境影响评价等级判定时等效为以泾河断面引水。 泾河取水量占泾河多年平均流量的比例 $\gamma = 9342/32482.1 = 28.76\%$
综合分析评价等级	二级

经表 2.4-2 分析，本项目评价等级为二级。

2.4.3 大气环境影响评价工作等级

本项目大气污染源主要是施工期道路运输扬尘，主要污染物为 TSP，属间断性无组织排放，源强小、间断性排放性、排放量较小。施工期大气污染源对环境空气影响程度范围有限，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中估算模式计算，施工期间 TSP 最大地面浓度占标率 $P_{max} < 1\%$ ，确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。

2.4.4 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），本项目为线性工程，按照 III 类建设项目开展相关评价工作，各级泵站及线路均不涉及地下水环境敏感区。本项目地下水评价等级为三级。见表 2.4-4 所示。

地下水环境影响评价工作等级

表 2.4-4

项目类别 敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一级	一级	二级
较敏感	一级	二级	三级
不敏感	二级	三级	三级
实际情况	工程属于III类项目，不涉及敏感区，三级		
评价级别	三级		

2.4.5 声环境影响评价工作等级

本项目所在区域为 2 类声环境功能区，项目建设前后噪声级变化程度小于 5dB，受影响的环境保护目标和人口分布变化不大。根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009），结合工程实际情况，确定声环境影响评价工作等级为二级。详见表 2.4-5。

声环境影响评价工作等级

表 2.4-5

判定标准	所处声环境功能区级别	项目建设前后噪声级变化程度	或受影响的环境保护目标和人口分布	评价工作等级
	0 类	>5dB (A)	显著增多	一级
	1、2 类	3~5dB (A)	增加较多	二级
	3、4 类	<3dB (A)	且变化不大	三级
实际情况	2 类区	<3dBA	且变化不大	二级
评价级别	二级			

2.4.6 土壤环境影响评价工作等级

本项目属于生态影响型建设项目。根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目所在地土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据详见表 2.4-6，本项目敏感程度为不敏感。

生态影响型项目敏感程度分级表

表 2.4-6

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 >2.5 且常年地下水位平均埋深 $<1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $>4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH}\leq 4.5$	$\text{pH}\geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 >2.5 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 的，或 $1.8<\text{干燥度}\leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $<1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 >2.5 或常年地下水位平均埋深 $<1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg}<\text{土壤含盐量}\leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5<\text{pH}\leq 5.5$	$8.5\leq \text{pH}< 9$
不敏感	其他	$5.5<\text{pH}\leq 8.5$	
实际情况	工程区土壤干燥度=蒸发量/降水量=900mm/561.3mm=1.60；项目主要区域（管线开挖区及施工区）地下水埋深 $>10\text{m}$ ；土壤含盐量 $<2\text{g/kg}$	8.30-8.40	
评价级别	不敏感		

根据表 2.4-6 识别的土壤环境敏感程度以及土壤环境影响评价项目类别结果划分评价工作等级，工程按照Ⅲ类建设项目（行业类别水利类，其他）开展相关评价工作，本工程土壤环境敏感程度为不敏感。可不开展土壤环境影响评价（仅对项目区土壤环境现状进行简要分析）。详见 2.4-7 所示。

土壤环境影响评价工作等级

表 2.4-7

项目类别 敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一级	一级	二级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-（不开展）
实际情况	工程属于Ⅲ类项目，不敏感，可不开展土壤环境影响评价		
评价级别	可不开展土壤环境影响评价		

2.4.7 环境风险评价工作等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 1 评价工作等级划分，具体见下表。

评价工作等级划分

表 2.4-8

项目	工作等级			
环境风险潜势	IV、IV⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

本工程施工期所涉及的危险物质为危险废物暂存间的废机油以及机组油路系统。项目运行过程中不产生、存储危险物质，运行期不涉及有毒有害、易燃易爆物质。

依据导则建设项目环境风险潜势的判定，项目环境风险潜势为 I 级，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中评价工作等级划分，本次环境风险评价工作等级判定为简单分析。本项目危险物质在事故情形下的主要环境影响途径为地表水。

2.5 评价范围及评价时段

2.5.1 评价范围

根据项目总体布局以及环境保护目标分布，按照评价工作等级，各环境要素的评价范围如下：

咸阳市彬长矿区输配水工程环境影响评价范围

表 2.5-1

序号	项目	评价范围
1	地表水环境	黑河：亭口水库下游至黑河入泾河处 泾河：泾河鸭儿沟入汇处上游 1000m~彬州市污水厂排污口下游 500m 河道 鸭儿沟：长武县污水厂排污口上游 500m~鸭儿沟入泾河处 红岩河：线路穿越红岩河上游 500m~红岩河入泾河口。
2	地下水环境	输配水线路两侧各向外延伸 200m 的地下区域，面积约为 11.58km ² 。
3	大气环境	不需设置环境影响评价范围
4	声环境	施工区厂界外 200m 范围，进场道路两侧各 100m 范围
5	生态环境	水生生态：黑河水生生态评价范围为亭口水库下游至黑河入泾河处；泾河水生生态评价范围为泾河鸭儿沟入汇处上游 500m~彬州市污水厂排污口下游 500m 河道。 陆生生态：输配水线路两侧各外延 100m 的区域，面积约为 5.79km ² 。

2.5.2 评价时段

项目地表水环境评价时段为施工期、运行期以及工程建设 7 年期间的回顾性评价，生态环境、地下水环境评价时段为施工期以及工程建设 7 年期间的回顾性评价，声环境评价时段为施工期和运行期，大气环境、土壤环境评价时段均为施工期。

2.6 评价重点与评价方法

2.6.1 评价重点

通过对项目环境影响识别和评价因子筛选，确定项目评价重点为以下几方面：

(1) 工程对生态的影响评价

工程建设扰动地表土壤植被可能加剧水土流失、工程建设和施工占地对陆生动植物的影响；工程穿越陕西泾河湿地可能会对湿地生态系统产生不利影响。预测评价其影响程度，提出保护和恢复的对策措施。

运行期基本不存在对生态的不利影响。

评价重点时段为施工期。工程建设对项目区周边的动植物的影响分析。

(2) 工程对水环境的影响

分析评价施工期生产生活废（污）水、运行期生活管理区生活污水对地表水及地下水环境的影响，提出相应的处置措施。

运行期主要为受水区新增排污对受纳水体的影响及管理站产生污废水，分析影响并提出相应措施。

(3) 工程建设环境影响回顾性评价

由于工程建设周期较长，根据已经批复的环境影响评价文件及工程现状，对在建工程施工期环境保护措施的合理性和可行性进行分析，并提出“整改”的措施；并对变更工程不同时期的环境影响进行预测与评价，对新增环境敏感区的影响进行预测与评价，提出相应措施。

2.6.2 评价方法

采用资料收集、部门走访、现场调查与监测等方法。对生态环境、土壤环境影响通过调查或类比进行定性、半定量分析；对水环境、环境空气、声环境采用现场监测调查和相应预测模式进行定量或半定量评价。

2.7 环境保护目标

工程环境保护目标主要涉及水、气、声、生态、土壤等，结合工程建设规模，

各环境要素主要保护对象及目标见表 2.7-1、表 2.7-2、表 2.7-3。





水环境、生态环境环境保护对象及目标

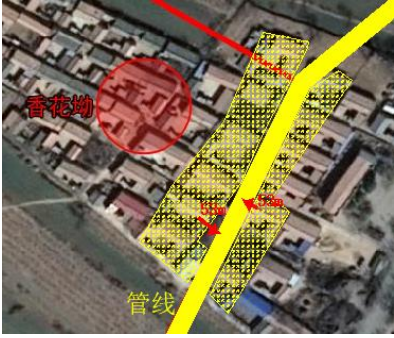



表 2.7-1



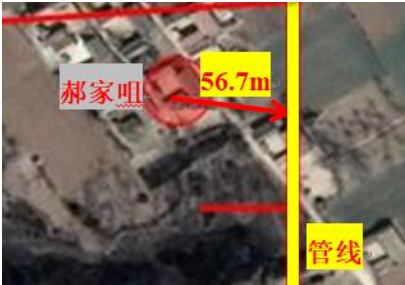

环境要素	保护目标	数量	方位及距离	保护目标
地表水	黑河		穿越	满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
	红岩河		穿越	
	泾河		穿越	
	鸭儿沟		穿越	
生态环境	野生动植物		引水工程沿线及临时占地区域	临时占地植被生态恢复、永久占地植被补偿, 实施陆生动植物保护, 确保种群结构不受影响。
	陕西泾河湿地		倒虹穿越、伴行	确保陕西泾河湿地功能结构不受影响。





声环境、大气环境环境保护对象及目标





表 2.7-2

序号	敏感点名称	桩号	周围环境概况	首排距中心线 (m)	高差 (m)	地理位置图	敏感点实景图
1	卧龙坳	BJ7+232.550	4 户, 21 人	EN150.6	4.2		
2	小章村	BJ7+232.550~BJ5+557.344	14 户, 59 人	ES29.4	4.1		







序号	敏感点名称	桩号	周围环境概况	首排距中心线 (m)	高差 (m)	地理位置图	敏感点实景图
3	香花坳	BJ5+557.344	14户, 63人	W53	-2.2		
4	上留丑	BJ3+550.000	3户, 10人	E150.6	-18.8		

序号	敏感点名称	桩号	周围环境概况	首排距中心线 (m)	高差 (m)	地理位置图	敏感点实景图
5	留丑	BJ3+130.000~BJ2+730.000	5户, 14人	W130	18		
6	郝家咀	BJ2+210.468~BJ2+017.824	8户, 30人	W56.7	24		




序号	敏感点名称	桩号	周围环境概况	首排距中心线 (m)	高差 (m)	地理位置图	敏感点实景图
7	王家塬	BJ1+690.000~BJ1+271.905	9户, 35人	N68.3	-20		
8	朱家湾村	七星台一级站	7户, 30人	NW: 80m	20		

序号	敏感点名称	桩号	周围环境概况	首排距中心线 (m)	高差 (m)	地理位置图	敏感点实景图
9	麻园子	BZ13+383.604~BZ13+000.000	48 户, 150 人	N190	36.2		
10	石坡	A1+006.979~A0+000.000	9 户, 34 人	E143.3	4.8		

序号	敏感点名称	桩号	周围环境概况	首排距中心线 (m)	高差 (m)	地理位置图	敏感点实景图
11	高渠村	A1+006.979、 BZ11+838.845~BZ11+746.539	45 户,177 人	W25	10		
12	亭口镇	BZT1+490.421~BZ1+930.115	15 户, 62 人	S198.24	-18		

序号	敏感点名称	桩号	周围环境概况	首排距中心线 (m)	高差 (m)	地理位置图	敏感点实景图
13	下河口	C3+784.061~C6+643.763	7户, 30人	W118	21.7		
14	上河口	C3+784.061~C6+643.763	10户, 38人	W156	21.4		
15	上孟	C7+636.075	5户, 19人	W44	-1.5		

序号	敏感点名称	桩号	周围环境概况	首排距中心线 (m)	高差 (m)	地理位置图	敏感点实景图
16	邱渠	C9+405.000 隧洞进口~亭口二级泵站	15 户, 57 人	EN115.8	3.9		
17	坳南村	C11+360.000	5 户, 15 人	WS190	-7.2		

序号	敏感点名称	桩号	周围环境概况	首排距中心线 (m)	高差 (m)	地理位置图	敏感点实景图
18	坳北村	C12+676.520~C14+435.118	5户, 20人	N20.9	0.2		
19	孝村	C14+435.118~C15+158.539	26户, 98人	S150.4	-2.5		







序号	敏感点名称	桩号	周围环境概况	首排距中心线 (m)	高差 (m)	地理位置图	敏感点实景图
20	曹胡村	C16+300.154~C18+334.334	200户, 800人	S13.5	-2.7		
21	马坊	C20+928.293~C21+397.809	5户, 23人	S90	18.9		

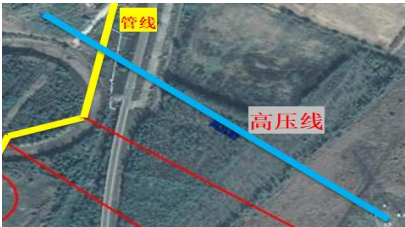



序号	敏感点名称	桩号	周围环境概况	首排距中心线 (m)	高差 (m)	地理位置图	敏感点实景图
22	薛家洼	C21+802.117~C22+475.045	17户, 60人	N111.7	-6		
23	罗家涧	C22+475.045~C22+878.583	6户	EN180.7	-16.9		

序号	敏感点名称	桩号	周围环境概况	首排距中心线 (m)	高差 (m)	地理位置图	敏感点实景图
24	浅北村	C23+654.354~C24+245.050	20户, 76人	N60.5	33		
25	代家岭	C25+943.145~C26+128.318	25户, 115人	E56.7	31.1		

其他环境保护对象及目标

表 2.7-3

序号	敏感点名称/ 工程相对位置	影响对象	方位及距离	地理位置图	敏感点实景图
1	"气化咸阳"长输管道输配工程 天然气管线 C11+800.843~C12+227.276	穿越	/		
2	咸阳双照110KV输变电工程 高压线 BJ4+193.576~BJ1+690.000	穿越	/		
3	西平铁路物流公司 管线 BZ9+610.000~BZ8+223.918	/	N 101.18m		

4	咸阳双照110KV输变电工程 高压线 管线 C3+784.061~C6+643.763	穿越	/		
5	习仲勋同志革命活动旧址 管线 BZ1+093.115	/	N, 85.2		

2.8 评价标准

2.8.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；

(2) 地表水环境质量：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准；

(3) 地下水环境质量：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准；

(4) 声环境质量：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区标准；

(5) 土壤环境：执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的筛选值。

2.8.2 污染物排放标准

(1) 大气污染排放和控制：执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中相关规定，其他指标执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2中二级标准及其相应限值要求；

(2) 水污染排放和控制：执行《陕西省黄河流域污水综合排放标准》中相关规定，其他指标执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准；

(3) 厂界噪声排放和控制：施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关规定；厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准；

(4) 固体废物排放和控制：一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013修改单中的相关规定。

2.9 环境功能区划

(1) 生态环境

依据《陕西省生态功能区划》，本工程所在地一级生态区为黄土高原农牧生态区，二级功能区为黄土塬梁沟壑旱作农业生态功能区，三级功能区为彬长黄土残垣农业区。依据《陕西省主体功能区规划》，本工程所在地彬州市、长武县属国家层面重点开发区域：关中地区。

（2）地表水环境

根据《陕西省水功能区划》，工程区位于泾河咸阳开发利用区以及黑河长武开发利用区，目标水质为Ⅲ类。

（3）环境空气

根据环境空气功能区分类，工程区处于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类功能区。

（4）声环境

按照工程所在区域的功能特点，工程区处于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类声环境功能区。

2.10 评价工作程序

根据《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）的要求，咸阳市彬长矿区输配水工程变更环境影响评价工作分三个阶段：调查分析和工作方案制定阶段、分析论证和预测评价阶段、变更环境影响报告书编制阶段。

第一阶段：调查分析和工作方案制定阶段。主要工作内容是研究变更设计报告，对项目进行初步的工程分析和环境现状调查，筛选评价因子、明确评价重点和环保目标，确定工作等级、评价范围和评价标准。

第二阶段：分析论证和预测评价阶段。在环境现状调查监测与评价以及工程分析的基础上，对项目各环境要素进行影响预测与评价。

第三阶段：环境影响报告书编制阶段。在第一、第二阶段工作的基础上，提出环境影响保护措施，并制定环境监测、管理计划，核算环保投资并进行技术经济论证，从环境角度给出本项目环境影响评价结论。

本工程变更环境影响评价工作程序见图 2.10-1。

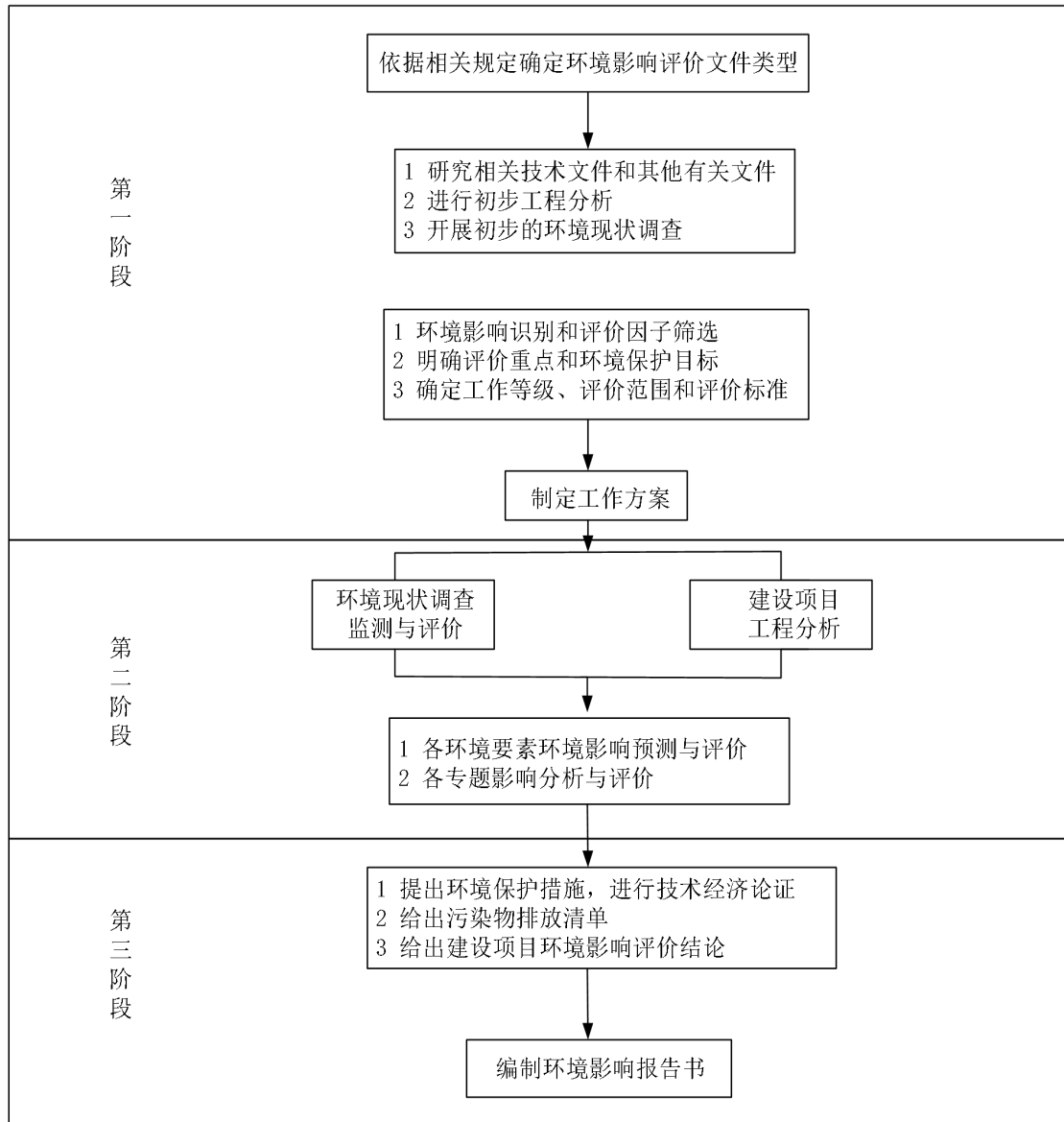


图 2.10-1 本工程变更环境影响评价工作程序图

3 项目概况

3.1 项目基本情况

项目名称：咸阳市彬长矿区输配水工程

建设单位：陕西彬长煤田水务有限责任公司

项目性质：新建（重大变动）

工程总布置：设计采用在矿区内分别修建亭口配水站，七星台一级、二级泵站、亭口（长武）二级泵站进行分区分散供水。四条输水线路布置为：A 线重力流输水管道指从红岩河水库输水洞出口汇流池至红岩河沟口；B 线输水管道指从亭口汇流池至朱家湾七星台一级泵站，之后加压送往新民塬自动计量配水站输水线路；C 线指亭口汇流池至亭口配水站加压送往长武县城输水线路；D 线指亭口汇流池至亭口配水站加压送往马屋电厂输水线路。

工程地理位置：项目位于咸阳市彬州市和长武县境内，工程施工区为带状区域，工程基本沿道路布置。工程区有 G312 国道、福银高速贯穿整个工程区，区内还有正在修建的西平铁路。另外县乡公路纵横交错，形成四通八达的交通网，且大部分管线紧贴公路布置，对外交通十分便利，能满足本工程所需材料及货物运输的要求。详见附图 1 地理位置图。

3.2 变更前工程概况

3.2.1 工程任务及规模

工程位于咸阳市长武县和彬州市境内，供水水源取自亭口水库（正在建设）、红岩河水库（拟建），采用原水供应；4 条供水线路总长 46.29km，共设 6 个泵站（2 处为配水站）。其中红岩河水源通过有压重力自流送往哈家店配水站统一进行净水处理后（红岩河—哈家店配水站，A 线，设计流量 $1.241\text{m}^3/\text{s}$ ），供彬县县城生活、工业用水（彬县县城供水部分由彬县政府负责修建）；亭口水源一部分通过有压重力分别流送往哈家店配水站再送往新民塬工业区（亭口—哈家店配水站—新民塬，B 线，设计流量 $1.865\text{m}^3/\text{s}$ ）；另外两个部分通过亭口配水站加压送往长武县城（亭口配水站—长武县城，C 线，设计流量 $0.369\text{m}^3/\text{s}$ ）及马屋电厂（亭口配水站—马屋电厂，D 线，设计流量 $0.718\text{m}^3/\text{s}$ ）。

项目各输水管线主要走向为：

(1) A 线输水管道从拟建红岩河水库大坝下游集水池取水，取水管线在红岩河沟内基本沿左岸简易公路布置，红岩河沟口至哈家店配水段延公路靠岸坡侧布置，在从红岩河水库坝后起，经高渠、麻园子等至哈家店配水站；

(2) B 线主要途经黑河右岸、泾河右岸向下游滩地延伸，经鸭河湾、禄长村、高渠、麻园子等至哈家店配水站，从哈家店配水站岸坡上至塬顶，沿乡间公路延伸至路村，在路村以东延伸至小章乡，再送至新民塬工业区拟建水厂，采用三级加压输水方案；

(3) C 线从亭口水库汇流池取水后，经亭口配水站后，管线沿 G312 国道输送至长武县城，主要途经杨厂、宝盖、冉店、沟泉、七里村、庙底、西罗峪等村庄，采用三级加压输水方案；

(4) D 线从亭口汇流池取水后，到达亭口配水站，过黑河至亭北，沿河道西侧至基岩坡底，后沿亭相公路西侧至公路隧道口，过公路涵洞至泾河滩地，基本沿泾河滩地右岸基岩坡底至马屋电厂。

变更前项目各用水点取水流量表

表 3.2-1

供水点	毛需水量 (万 m ³)	亭口、红岩河配 水量 (万 m ³)	日变化 系数	最高日配水 量 (万 m ³)	取水流量 (m ³ /s)	线路
彬州市	2410	2010	1.49	8.25	0.954	A 线
鸭河湾	230	230	1.50	0.96	0.111	
煤矸石热 电厂	260	260	1.28	0.91	0.105	
火车站	42	42	1.48	0.17	0.020	
辅助附属 企业	112	112	1.41	0.43	0.050	
新民塬工 业区	4260	4260	1.38	16.11	1.865	B 线
长武县城	770	770	1.50	3.18	0.369	C 线
马屋电厂	2620	1717	1.31	6.20	0.718	D 线

3.2.2 工程组成

本工程主要为红岩河水库、亭口水库的配套工程（亭口水库工程、红岩河水库工程均不在本项目评价范围内）。工程等级为Ⅱ等大（2）型工程，主要建筑物级别为 2 级，次要建筑为级别为 3 级，其中取水口、输水管线、泵站等主要建

筑物为 2 级，维护道路、辅助用房等次要建筑为 3 级。

主要建筑为洪水标准为 50 年一遇设计，200 年一遇校核，地震烈度按 VI 度设防，地震设防动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期 0.45s。

本项目主要由主体工程、辅助工程等组成，其中主体工程包括取水工程、输水管线工程、配水工程等，辅助工程包括公用设施、交通道路工程、营地等。

此外，需要说明的是，亭口配水站因距离彬长煤田水务责任有限公司较近（直线距离 200m，车程约 10min），由此其住宿、餐饮均为依托彬长煤田水务责任有限公司基地（与本工程建设单位为一套人员两块牌子合署办公性质，其环评报告、总量指标已随亭口水库项目办理），基地目前已基本建成。

变更前工程组成表

表 3.2-2

项目名称			方案、规模	
主体工程	1	取水构筑物	红岩河水库管线工程 大坝左岸坝前设置取水卧管，下接输水涵洞，通过涵洞出口集水池向输水管道供水。	
		亭口汇流池管线工程	大坝左岸坝前设置取水卧管，下接输水涵洞，通过涵洞出口集水池向输水管道供水。	
	2	输水管线	A 线	单根 DN1000，总长 2.96km
			B 线	双根 DN1200/DN1000，总长 22.07km
			C 线	单根 DN600，总长 17.50km
			D 线	单根 DN700，总长 3.76km
	3	哈家店配水站及泵站	哈家店配水站（一级泵站）	占地 15.2 亩，包括主厂房、副厂房、吸水井、变电站等
			哈家店二级泵站	占地 12.35 亩，包括主厂房、副厂房、吸水井等
			哈家店三级泵站	占地 12.35 亩，包括主厂房、副厂房、吸水井等
		亭口配水厂及泵站	亭口配水站（一级泵站）	占地 11.7 亩，包括主厂房、副厂房、吸水井、办公楼等
亭口二级泵站			占地 6.58 亩，包括主厂房、副厂房、吸水井等	
亭口三级泵站			占地 6.58 亩，包括主厂房、副厂房、吸水井等	
辅助工程	1	公用工程	给水：各站场设一套一体化净水设施（含紫外线消毒器），自制净化水。 排水：污水收集沉淀后，用于站场内部绿化（其中哈家店配水站另设隔油池、地埋式一体化污水处理系统一套）。 采暖：电热器、空调采暖。 通风：机械、自然排风。	
	2	临时办公、宿舍、仓库等	/	
	3	交通道路工程	修建运行管理道路 3.5km，分别位于取水口（0.5km）、	

项目名称		方案、规模	
		哈家店配水站及加压站工程（1.0km）、泾河倒虹吸检修维护道路（0.5km）、亭口配水站及加压站工程（1.0km）、黑河倒虹吸检修维护道路（0.5km）	
	4	防洪工程	亭口配水站属临河工程，在岸坡修建护坡工程进行防护。
	5	移民安置	本项目不涉及搬迁安置。
环 保 工 程	1	废气（哈家店配水站餐饮废气）	油烟净化器
	2	废水处理（含防渗措施）	各站场生活污水收集/处理后用于绿化污水收集、处理系统防渗处理
	3	噪声防治工程	设备入室、基础减震等设备噪声等防治措施。
	4	生态修复	土地复垦、占补平衡、水土保持措

3.2.2.1 主体工程

(1) 取水构筑物

本项目取水口分别由亭口水库、红岩河水库分别建设，不在本项目评价范围内，本项目仅对其取水管线进行评价。本项目分别于红岩河水库取水口、以及亭口汇流池取水口取水，其相关简介如下。

1) 红岩河水库取水口

红岩河水库位于咸阳市彬县以北 7.0km 的红岩河上，坝址位于距红岩河入泾河口约 1.0km 处的高渠村附近。水库正常蓄水位 903.30m，设计洪水位 902.90m，校核洪水位 907.10m。供水方案为在大坝左岸坝前设置取水卧管，下接输水涵洞，通过涵洞出口集水池向输水管道供水。

本次取水直接从红岩河水库大坝下游左岸放水建筑物输水涵洞出口集水池引水，重力自流到哈家店一级泵站，管线长度为 2.96km。受红岩河水库水源工程设计阶段影响，集水池具体体型结构有待下阶段明确，池内运行水位暂按《咸阳市彬长矿区输配水工程规划报告》确定为 852.00m 高程。

2) 亭口汇流池取水口

根据亭口水库可研阶段设计成果，本工程从亭口汇流池取水。亭口汇流池正常运行水位 863.00m，最高尾水位 863.44m，最低尾水位 862.60m，汇流池底高程 860.00m；汇流池体型为圆形，内径 8.0m，设计供水流量为 3.6m³/s。

根据工程设计，亭口水库汇流池最大总引水流量为 2.95m³/s。其中亭口汇流

池至哈家店一级泵站流量为新民塬工业区生活和工业用水流量之和，为 $1.87\text{m}^3/\text{s}$ ；亭口水库汇流池至亭口一级站流量为长武县城和马屋电厂流量之和，为 $1.08\text{m}^3/\text{s}$ 。

取水口进水闸与亭口汇流池连接，闸底板高程 860.00m ，与池底高程相同。闸墩顶高程与池顶厂房尾水平平台地面高程相同，为 864.80m ；进水闸顺水流方向长 6.0m ，两孔闸垂直水流方向宽 7.5m ，其中边墩厚均为 1.0m ，中墩厚 1.5m ，闸墩和闸底板采用 C20 钢筋砼。距进水闸进口 2.0m 处各布设一道 $B\times H=2.0\text{m}\times 4.0\text{m}$ 的拦污栅，在拦污栅下游 1.5m 处各布设一道 $B\times H=2.0\text{m}\times 4.0\text{m}$ 的工作闸门（平板钢闸门），闸门高度按最高池水位 863.44m 加 0.5m 安全超高取整后确定为 4.0m ，拦污栅和工作闸门均采用 QLSD-150kN—5.0m 手电两用螺杆启闭机启闭。

为了确保输水管为压力流状态，水闸后接两个钢筋砼跌水井，两根 DN1200 的输水钢管直接与跌水井衔接。单闸过流按输水线路发生事故，一根单管通过按总引水流量的 75% ($2.214\text{m}^3/\text{s}$) 控制，确定闸孔尺寸。水闸后接两个跌水井： $B\times L=2.0\text{m}\times 3.0\text{m}$ ，跌水井之间用厚 0.5m 隔墙隔开，按一闸一管设计；跌水井顶高程 864.80m ，底板高程由保证输水管道压力流来确定，取为 856.20m ，跌水井为 C20 钢筋砼结构，衬砌厚 0.5m 。

DN1200 输水钢管进口一段插入跌水井井壁，钢管与跌水井壁之间用两道截水环止水，输水管进口高程高出跌水井底板高程 0.3m ，为 856.50m 。

（2）输水管线

1) A 线

A 线采用有压重力流，采用单根 DN1000 预应力钢筒混凝土管，设计压力 0.6MPa ，线路长度 2.96km 。

2) B 线

B 线分为有压重力输水管线和加压输水管线两部分：

①有压重力输水管线（亭口—哈家店配水站）采双根 DN1200 预应力钢筒混凝土管，设计压力 0.6MPa ，管道中心间距 2.5m ，线路长度 13.73km ；

②加压输水管线采用双根管径 DN1000 管道，管道中心间距 2.0m ，线路全长 8.34km ；

a 一级加压输水线路从公路沿基岩边坡及黄土塬前缘边上塬到哈家店二级泵站，长度 0.560km，设计压力分别为 3.5MPa、2.5MPa，采用 Q345 钢管。

b 二级加压输水线路全长 2.744km，三级加压输水管线线路全场 5.039km，设计压力分为 2.0MPa、1.6MPa、1.0MPa，均选用预应力钢筒混凝土管。

3) C 线

C 线长度为 17.50km，采用管径 DN600 的单管三级加压方案：

a 一级加压输水线路全长 2.378m，设计压力分别为 3.0MPa、2.0MPa、1.0MPa，除 1.0MPa 采用球墨铸铁管外，其余均采用 Q345 钢管。

b 二级加压输水线路全长 3.649m，三级加压输水线路全长 11.474km，均采用球墨铸铁管。

4) D 线

D 线管径 DN700，单级加压，管道全长 3.76km，均采用球墨铸铁管，其中亭口配水站至坡顶加压输水线路全长 0.686km，设计压力 1.6MPa；坡后至马屋电厂有压输水管线全长 3.077km，设计压力 1.0MPa。

(3) 加压泵站

1) 哈家店配水站及泵站

①哈家店配水站

哈家店配水站(含一级泵站)位于泾河左岸，哈家店河滩，汇流池下游 13.7km 处(小章镇哈家店村)，东西长 110m，南北宽 52m，主要建筑物包括泵站的主厂房、副厂房及变电站等，加压水泵采用 4 台(三用一备)KQSN400-M4/705 单级双吸蜗壳式离心泵；此外，另安装水泵 12 台，其中煤研石热电厂方向 2 台(DFW250-400A/4/90 型，一用一备)，新民塬工业区方向 6 台(KQSN700-M9 型 3 台，二用一备；KQSN300-N3 型 3 台，二用一备)，彬县方向 2 台(KQSN700-M9 型 2 台，一用一备)，鸭河湾区方向 2 台(KQSN200-N12，一用一备)。

泵站厂区总占地面积约 15.2 亩，吸水井布置在主厂房南侧，主厂房布置在西侧，副厂房布置在东侧；35/10kV 变电站布置在厂区东南侧(电源由大佛寺 110kV 开闭所引来一路 35kV 架空线)；另设宿办楼一座(二层砖混结构)以及辅助用房 6 间。消防车道和回车场均设置在前述主要建筑周围，厂区大门布置在

厂墙北侧中部，与厂外道路衔接；厂区外 1.5m 处沿河岸做浆砌石护坡。

②哈家店二级泵站

哈家店二级泵站位于哈家店塬上，高程 1009.00m，距离一级泵站 500m 处（小章镇新兴村），东西长 75m，南北宽 56m，主要建筑包括主厂房和副厂房，水泵采用 4 台（三用一备）KQSN400-M6/675 单级双吸蜗壳式离心泵。

泵站厂区占地面积约 12.35 亩，吸水井布置在主厂房南侧，主厂房布置在西侧，副厂房布置在东侧；消防车道和回车场均设置在前述主要建筑周围，厂区大门布置在厂墙北侧中部，与厂外新兴村生产路衔接。

③哈家店三级泵站

哈家店三级泵站位于哈家店塬上，高程 1106.00m，距离二级泵站 2.8km 处（小章镇新兴村），东西长 75m，南北宽 60m，主要建筑包括主厂房和副厂房，水泵采用 4 台（三用一备）KQSN400-M6/675 单级双吸蜗壳式离心泵。

泵站厂区占地面积约 12.35 亩，吸水井布置在主厂房东侧，主厂房布置在西侧，副厂房布置在南侧；消防车道和回车场均设置在前述主要建筑周围，厂区大门布置在厂墙东侧中部，与厂外新兴村生产路衔接。

2) 亭口配水厂及泵站

①亭口配水站

亭口配水站（一级泵站）位于泾河右岸，亭口水库汇流池下游 130m 处（亭口乡亭南村），东西长 95m，南北宽 60m，主要建筑包括主厂房、副厂房和办公楼，水泵采用 3 台（二用一备）LQSN300-M³/685 单级双吸蜗壳式离心泵。

泵站厂区占地面积约 11.7 亩，进厂道路布置在厂区南侧，厂区大门布置在厂墙北侧中部，副厂房设置在厂区东南侧，主厂房设置在副厂房南侧，吸水井布置在主厂房北侧，办公楼置于厂区东北侧；厂区东南角另设 10kV 开闭所（从亭口 35kV 变电站引来两路 10kV 加红线供亭口各级泵站用电）；消防环道设于前述建筑物周围。

②亭口二级泵站

亭口二级泵站位于 G312 国道高程 997.50m 路北，距离汇流池 2.3km 处（亭口乡杨厂村），沿国道方向布置，南北长 75m，东西宽 40m，主要建筑包括主厂

房、副厂房，水泵采用 3 台（二用一备）LQSN300-M4/665 单级双吸蜗壳式离心泵。

泵站厂区占地面积约 6.58 亩，副厂房设置在厂区东侧，主厂房设置在厂区西侧，吸水井布置在主厂房南侧；消防车道和回车场设于前述建筑物周围。

③亭口三级泵站

亭口二级泵站位于 G312 国道高程 1109.50m 路北，距离汇流池 5.9km 处（冉店乡宝盖村），沿国道方向布置，南北长 75m，东西宽 40m，主要建筑包括主厂房、副厂房，水泵采用 3 台（二用一备）LQSN300-M4/690 单级双吸蜗壳式离心泵。

泵站厂区占地面积约 4.5 亩，副厂房设置在厂区东侧，主厂房设置在厂区西侧，吸水井布置在主厂房南侧；消防车道和回车场设于前述建筑物周围。

3.2.2.2 辅助工程

（1）道路工程

为方便运行管理，本项目布设了进站运行管理道路 3.5km，分别位于取水口（0.5km）、哈家店配水站及加压站工程（1.0km）、泾河倒虹吸检修维护道路（0.5km）、亭口配水站及加压站工程（1.0km）、黑河倒虹吸检修维护道路（0.5km）等五个站场。

①泵站道路

加压泵站处新修道路等级为三级，设计速度为 30km/h，路面为双车道，路面宽度 6.5m，土路肩宽 0.5m，路基宽度 7.5m，路面设计采用沥青混凝土路面结构型式：

a 哈家店配水站（一级泵站）位于泾河左岸滩地，旁边有乡村生产路通过，哈家店二级、三级泵站已经上塬，位于乡村生产路旁，故加压泵站道路起点为站旁公路，直接连接至加压泵站，三段线路全长约 1.0km；

b 亭口配水站（一级泵站）位于泾河右岸滩地，临近亭口水库坝后电站尾水池道路。新修道理到亭口汇流池取水口，再到亭口配水站。亭口二级、三级泵站已经上塬，位于 G312 国道旁，直接连接至加压泵站，三段线路全长约 1.0km。

②穿越河道倒虹吸道路

项目只考虑通往泾河及黑河跨河倒虹吸等重要交叉建筑物处的永久道路(据现场调查,现状均有小路通往各处,但宽度较小),路面宽度设计为 3.5m,土路露肩宽度为 0.5m,路基总宽度 4.5m,路面采用 20cm 天然砂粒路面结构型式,总长约为 1.0km。

此外,项目在利用已建道路的基础上,需修建临时道路 22km,分别位于 A 线、B 线重力流(亭口—哈家店)、B 线加压流(哈家店—新民塬)、C 线、D 线以及永久道路临时改线等区域(临时道路在施工结束后全部恢复植被)。

(2) 防洪工程

亭口配水站属临河工程,在岸坡修建护坡工程进行防护。

3.2.2.3 环保工程

(1) 站场绿化工程

项目配水站、加压泵站等 6 处站场占地面积 155.2 亩,绿化面积 23.28 亩。

(2) 污染防治工程

6 处站场生活污水处理以及站场设备运行噪声控制等污染防治工程和措施。

(3) 废气污染治理

本项目废气主要为哈家店废水站餐饮废气,采用油烟净化措施进行处置;

(4) 固体废物

本项目生产废物为各站场生活垃圾,经统一收集后送垃圾填埋场处置。

3.2.3 工程施工

(1) 料场选择及开采

本工程以挖方为主,开挖量略大于回填量,且开挖土方满足管沟回填土质要求,因此不设置集中取土场。对于泾河、黑河倒虹围堰需防渗土料,由于其用量不大(依据施工组织设计,约需 2.58 万 m³ 防渗土料,其中跨泾河需 1.77 万 m³,跨黑河需 0.81 万 m³),就近取用管道开挖的非表层土。

本工程所需的天然建筑材料主要为混凝土骨料及块石料。工程区砂砾石料加工厂较多,主要分布于泾河及黑河两岸。考虑管线及配水站施工过程中所需砂砾石料量不大,施工需要的天然砂砾石料通过购买的方式解决。

本阶段块石料场选择亭口水库主体工程块石料场。该料场位于彬县炭店乡半

坡村百子沟石料场，距离彬县 10km，交通运输条件良好。料场顶部覆盖中上更新统风积黄土，平均厚度 8m~10m。块石岩性为三叠系青灰色厚层长石砂岩，夹有泥质页岩，砂岩所占比例 65%，单层厚度 0.3m~1.0m，岩层近水平状，裂隙不甚发育，可见一组层面裂隙和两组高倾角裂隙，其余开采条件较好。该块石料场征占地面积、防护措施等已计入亭口水库水土流失防治责任范围和防护措施体系内，作为亭口水库的配套工程。

(2) 施工总布置

① 施工总体布置

本项目施工共分为 5 个工区，每个工区设一个施工项目经理部，经理部内设建设单位、监理、施工单位办公室。管道施工一般每 3~4km 设一个施工点，每个施工点根据需要设置相应的施工辅助企业、仓库等。

A 线工区、B 线重力流及加压流施工区施工作业带初步定为 20m，C、D 两线工区施工作业带初步定为 18m。

② 填筑量平衡及工程弃渣

工程主要土石方量来自管沟的开挖及回填、泵站永久建筑物及临建工程开挖、导流围堰填筑及拆除等。管线敷设以地理方式为主，根据管线布设位置的不同，管顶覆土为 1.5m—2.5m：

1) 管线工程土石方依据各类施工工艺就近分段进行调配，尽量做到各类施工工艺及各段土石方平衡。依据施工组织设计，彬长矿区输配水工程土石方开挖总量 158.86 万 m³，回填利用总量 135.72 万 m³，表土回覆 23.14 万 m³。其中输配水管线区土石方开挖总量 144.59 万 m³（包括挖土方量 124.96 万 m³，挖石方量 0.73 万 m³，表土剥离 18.91 万 m³），回填利用总量 123.49 万 m³，表土回覆 18.91 万 m³，从 B 线调出 9857m³用于哈家店一级泵站场区回填，经调用后，本区弃渣总量 1.20 万 m³，弃渣主要分布在地形平缓的河谷川地及高台地段。

2) 泵站区土石方开挖总量 8.23 万 m³（包括挖土方量 6.99 万 m³，表土剥离 1.24 万 m³），除将本区开挖土方全部回填后，不足部分从管线区 B 线调入 9857m³用于哈家店一级泵站场区回填，本区回填利用总量 7.98 万 m³，表土回覆 1.24 万 m³。

3) 施工生产生活区土石方开挖总量 2.17 万 m³ (包括挖土方量 0.93 万 m³, 表土剥离 1.24 万 m³), 由于业主管理营地为回填区, 除将本区开挖土方全部回填后, 不足部分从交通道路区调入约 1.70 万 m³ 用于场区回填, 本区回填利用总量 2.63 万 m³, 表土回覆 1.24 万 m³。

4) 交通道路区土石方开挖总量 3.87 万 m³ (包括挖土方量 2.12 万 m³, 表土剥离 1.75 万 m³), 回填利用总量 0.42 万 m³, 调出约 1.70 万 m³ 用于业主管理营地场区回填, 表土回覆 1.75 万 m³。

③工地交通

本项目施工主要对外交通为公路, 工程区内有 G312 国道、福银高速及县乡公路纵横交错, 对外交通较为便利。

对于部分施工车辆及人员难以到达区域, 需修建临时施工道路以及针对部分道路建设永久管理道路。

④施工工艺

项目主体工程施工主要是输配水管线沟槽的土石方开挖及基础处理、回填、管道混凝土镇墩、混凝土管座基础施工, 取水口及加压泵站施工, 以及管道防护浆砌石及铅丝笼施工。

1) 取水口及加压泵站施工

取水口、加压泵站按一般施工顺序先土建、后设备安装。土方采用 1.0m³ 反铲挖掘机开挖, 不便于机械施工的部分以人工为主进行, 弃土用 5~10t 自卸汽车运至临时堆渣区后运往各综合利用单位。其中哈家店配水站基础回填采用 1.0m³ 反铲挖掘机配 5~10t 自卸汽车运输, 将土料分层平铺, 6~8t 压路机碾压回填。混凝土浇筑采用 0.6m³ 拌和机拌合, 翻斗车运至现场, 人工安装钢筋、立模, 基础的混凝土可沿溜槽入仓; 上部结构的混凝土可由小型轮胎式吊车吊装混凝土罐入仓, 插入式振捣器配合平板式振捣器进行振捣。

机电设备、金属结构及电气设备安装施工采用人工配合起重机吊装就位、焊接及安装。

2) 输配水管线施工

输配水管线施工顺序为: 定线—拆迁—开挖—基础(管床及镇墩混凝土)施

工—管道及闸阀安装—水压实验—回填并恢复地表。

沟槽土方开挖采用 1.0m^3 反铲挖掘机开挖，人工配合，开挖土方堆放于管沟一侧以备回填使用，弃土根据环保、水保设计要求堆放；石方开挖潜孔钻陪手风钻钻孔，梯段控制爆破，自上而下分层开挖，小炮爆破配合人工撬挖。管床基础处理及土方回填视具体情况，采用人工配合蛙式夯等机械进行。

基础管床及镇墩混凝土施工，混凝土采用 0.6m^3 可移动式混凝土拌和机拌合， 1t 翻斗车运输，人工入仓浇筑。供水管财钢筒预应力混凝土管、钢管、球墨铸铁管及管件、阀件采用起重机吊安，人工配合，人工焊接并进行防腐补口。管道安装完成后进行压水实验，质检合格后回填。对于浆砌石防护工程采用人工铺浆法砌筑、水泥砂浆勾缝。

前述输水管道过泾河及黑河段施工需要导流、地下水埋深高于设计开挖深度的地段需要进行排水：

a) 过泾河倒虹吸施工导流

管道跨越泾河时，采用地埋式倒虹吸方案，倒虹长 287.46m ，管道采用两根 $\text{DN}1200$ 钢管，导流方式为分期导流：一期工程先围右岸河床（宽约 130m ），施工右岸输水管道，顺直扩挖左岸主河道的沟槽过流；二期拆除一期围堰，再围左岸，施工左岸输水管道，右岸河床过流，同时在右岸河床内开挖明渠导流。

上述围堰迎水面采用粘土编织袋，袋下铺粘土防渗膜，其后夯填沙土，围堰外坡为 $1: 1.5$ ，内坡为 $1: 2$ ，顶宽为 4.0m ，一期围堰约高 2.5m ，二期围堰约高 3.0m 。围堰底部先期开挖成槽，穿透冲积砂卵砾石层，并采用粘土回填，粘土与上部粘土编织袋连接，形成防渗系统。整个围堰需粘土编织袋 9450m^3 ，塑料防渗膜 10720m^2 ，夯填砂土围堰 17710m^3 ，导流明渠挖方 27600m^3 。

本工程基坑排水采用机械抽排，施工基坑内一期导流需布置 12 台潜水泵（ 55kW ）、二期导流布置 10 台潜水泵（ 55kW ）进行抽排，排水时间约 3 个月，施工备用电源采用柴油发电机 2 台。

b) 过黑河倒虹吸施工导流

管道跨越泾河时，采用地埋式倒虹吸方案，倒虹长 231.13m ，C 线采用单根 $\text{DN}600$ 钢管，D 线采用两根 $\text{DN}700$ 球墨铸铁管。

施工过程为可预留右岸主河槽过水，先施工左岸输水管道，然后将预留沟槽上下游用围堰围堵，在左岸挖导流明渠同时，施工右岸输水管道。

围堰迎水面采用粘土编织袋，下铺彩条布防渗，其后夯填砂土，围堰内外坡均为 1: 2，顶宽为 4.0，高约 2.0m，围堰底部先期开挖成槽，穿透冲积砂卵砾石层，并采用粘土回填，粘土与上部粘土编织袋连接，形成防渗系统。整个围堰需粘土编织袋 3150m³，塑料防渗膜 3720m²，夯填砂土围堰 8050m³，导流明渠挖方 10350m³。

施工期基坑排水采用机械抽排，需要布置 8 台潜水泵（55kW）进行抽排，排水时间约 2 个月。

c) 管线施工排水

对于管基位于地下水位以下的，管床地质为沙砾石，施工中采用明沟抽排降低地下水位，在管沟开挖机坑内沿管线设一排排水沟，每隔 100m 设一集水坑，设潜水泵（22kW）将地下水抽出地面后，根据地形，集中排入影响半径以外的渗坑（低洼地）。

3) 辅助工程（道路工程）施工

本项目道路施工分为开挖、混凝土等工程开挖工程：砂卵石及坡积土开挖采用 1m³ 液压挖掘机配合 5~10t 自卸汽车进行，集渣运至建筑垃圾堆放场，用于回填的弃渣可就近堆放，以利回填；基岩开挖选出可以利用的块石就近堆放，以便安砌，不可利用的渣石由装载机装自卸汽车装运至弃渣场。

混凝土工程：混凝土拌和站布置在各工区段空闲地段。采用砼运输车运输至仓面入仓。

主体建筑物施工说明：公路路基工程，路基开挖采用 1m³ 液压挖掘机配合 5~10t 自卸汽车进行，集渣运至建筑垃堆渣场或填方处，对于填方路段应采用压路机分层分段碾压密实。路面工程，先做好 20cm 厚的填隙碎石底基层，再浇筑 23cm 厚的砼面层，应按公路施工规范进行铺筑和浇筑。砌石工程采用人力施工方法，砂浆拌和采用砂浆拌和机。

施工导流：由于部分公路沿河修建，部分路段的路堤座落在河道内，这些路段应选在枯水季节施工，枯季施工时，该河段基本断流，即使有水流，流量也极

小，可采用开挖导流沟或用挖基地的砂卵石就近砌筑围堰，采用薄膜防渗。

本工程没有高填深挖路段和不良地质路段。

⑤施工进度

项目粗拟施工期为 24 个月，即第一年的 7 月开工，第三年 6 月完工，计划分为三个阶段施工：

1) 工程准备期

工程准备期为 3 个月，安排在第一年 7~9 月，主要进行施工征地，场内外四通一平，生产生活房建，各种施工工地的建设等工作。生产生活设施的建设及主体工程招投标等，为主体工程的全面开工做好前期准备。

2) 主体工程施工期

主体工程施工期为 18 个月，安排在第一年 10 月~第三年 3 月，输水管道工程施工安排 18 个月时间完成。其中过黑河倒虹、过泾河倒虹施工安排在第一年 10 月~第二年 3 月黑河、泾河枯水期进行；加压泵站厂房土建施工安排在第二年 9 月底完成。

3) 施工完建期

竣工验收及通水试运行期，工期 3 个月，安排在第三年 4 月~6 月，进行竣工验收、通水试运行及施工场地清理工作。

3.2.4 占地及移民安置

(1) 建设征地

根据主体工程设计成果并结合现场调查分析，彬长矿区输配水工程建设征地涉及咸阳市彬州市和长武县 2 县 7 个乡镇，总征地面积 195.67hm²。按行政区划分，彬县占地面积 113.74hm²，长武县占地面积 81.93hm²；按占地性质划分，永久占地面积 10.35hm²，临时占地面积 185.32hm²；按占地类型划分，耕地 79.01hm²，园地 44.12hm²，林地 20.55hm²，交通运输用地 0.24hm²，城镇村及工矿用地 2.81hm²，水域及水利设施用地 1.30hm²，其他用地 47.64hm²。

征地范围内涉及专项设施：各类零星树木共计 12524 棵，各类房屋 4160m²，220kv 输电线路 2.50km，380kv 输电线路 1.70km。

(2) 移民安置、补偿规划

彬长矿区输配水工程征、占地范围内不存在移民搬迁安置。

对于被永久占用的耕地、园地等的农户，采取村内有偿调剂土地的方式解决，确保其生活水平不低于原有水平；对于被临时占用的耕、园地和林地则采取补偿的方式予以处理，补偿标准参照当地耕、园、林地年产值并考虑一定的补偿倍数，施工结束通过土地整理后，交还给原承包人。

建设征地范围内涉及的各类副房（主要指院墙、门楼、厕所等建筑物）及输电线路均采用一次性货币补偿的方式，自行择址重建。

3.2.5 工程管理

项目拟配置总定员 67 人，其中亭口配水站定员 28 人（含两个加压泵站），哈家店配水站定员 39 人（含两个加压泵站），均采用三班制工作制度。

3.3 变更后工程概况

3.3.1 工程任务及规模

彬长矿区输配水工程的建设任务是生活和工业供水，主要水源工程为红岩河水库、亭口水库，主要供水对象为彬州市和长武县城、马屋电厂、新民塬工业区等城镇生活和工业用水。4 条供水线路总长 57.902km，共设 4 个泵站（其中亭口配水站即为 C 线、D 线亭口一级泵站）

供水范围：彬长矿区

供水对象：彬州市、长武县城及煤化学工业区、马屋电厂等。

本工程位于咸阳市长武县和彬州市境内，供水水源为红岩河、亭口（包括中塬沟反调节水库，中塬沟反调节水库为亭口水库反调节水库，是亭口水库工程的重要组成部分，亭口水库每年汛期 7~8 月为排沙期，无法由亭口水库供水，此时段由中塬沟反调节水库供水）三座水库（本项目取水口分别由亭口水库、红岩河水库、中塬沟反调节水库分别建设，不在本项目评价范围内，本项目仅对其取水管线进行评价）。根据水源的相互事故应急调度方式，以及输配水工程涉及三处水源地，本阶段采用原水供应，且拟定以“分散供水”方案供水，即根据供水需要，在矿区内建设两处配水站，分别为各用户拟建水厂供水。

输配水方案：（1）彬州市供水由红岩河水源通过 A 线单管有压重力流送往红岩河沟口，剩余管线由彬州市政府衔接，不足水量在彬州市净水厂（官牌村附

近) B 线上设置三通管道供给; 亭口水库作为其事故应急水源, 应急供水也由此三通管道供给。同时在官牌村附近拟建彬州市净水厂, 统一处理后供彬州市生活及地方工业等用水 (该部分设计由地方政府另行委托, 目前正在建设)。(2) 亭口水源一部分通过 B 线双管有压重力流送往朱家湾七星台一级泵站, 通过泵站加压再送往新民塬工业区, 红岩河水库作为该水库的事故应急水源 (仅供生活用水), 设计在 A 线上设置三通管道, 其后设置调流调压阀与 B 线用管道连接, 以满足亭口水库事故应急供水, 保证新民塬工业区需水要求。(3) 亭口水源一部分通过 C 线单管加压送往长武县城, 即送往长武县五里铺拟建水厂, 统一进行净水处理后, 供县城生活用水。马坊水库作为其事故应急水源, 地方政府协调另行委托其输水管道到水厂的设计。(4) 亭口水源一部分通过 D 线双管加压送往马屋电厂。管道入电厂围墙后, 在管道末点附近设置三通连通管, 与鸭儿沟水库供水管道连通, 满足亭口水库向鸭儿沟水库的事故应急要求。

变更后工程各用水点流量表

表 3.3-1

供水点	亭口、红岩河配水量 (万 m ³)	日变化系数	最高日配水量 (万 m ³)	流量 (m ³ /s)	备注
彬州市	1949	1.5	8.01	0.93	A 线, 总配水量 2586 万 m ³ : 红岩河供 2220 万 m ³ 、亭口补充 366 万 m ³ 。
鸭河湾	222	1.5	0.91	0.11	
煤矸石热电厂	261	1.25	0.86	0.1	
火车站	41	1.5	0.17	0.02	
辅助附属企业	113	1.4	0.43	0.05	
新民塬工业区	4290	1.35	15.87	1.84	B 线, 亭口供水
长武县城	804	1.5	3.3	0.38	C 线, 亭口供水
马屋电厂	1662	1.25	5.46	0.66	D 线
总计	9342				两库总配 9342 万 m ³ : 其中红岩河 2220 万 m ³ 、亭口 7122 万 m ³

3.3.2 工程组成

本工程主要为本工程供水水源为红岩河、亭口水库 (包括中塬沟反调节水库)

的配套工程（亭口水库工程、红岩河水库均不在本项目评价范围内）。

本输配水工程等别为Ⅱ等大（2）型，取水口、输水管道、输水隧洞（洞中管）、泵站（包括防护工程）、倒虹等主要建筑物级别为2级，维护道路、渣场、辅助用房等次要建筑物为3级，临时建筑物为4级。

取水建筑物、输水管线、输水隧洞等建筑物防洪标准按30年一遇洪水设计，100年一遇洪水校核；泵站防洪标准按50年一遇洪水设计，200年一遇洪水校核。

工程区地震动峰值加速度0.05g，地震动反应谱特征周期0.45s，相应的地震基本烈度为Ⅵ度，本工程抗震设防烈度按Ⅵ度设计。

本项目主要由主体工程、辅助工程等组成，其中主体工程包括取水口、泵站、管线工程等，辅助工程包括公用设施、交通道路工程等。

变更后工程组成表

表 3.3-2

项目名称			设计方案、规模	
主体工程	1	取水口	红岩河水库取水口 本工程从红岩河水库左岸输水涵洞出口汇流池引水，设计供水流量为 1.21m ³ /s。	
		取水口	亭口水库取水口 本工程从亭口电站尾水池取水，经进水闸、引水渠道、渐变段至配电站汇流池，设计供水流量为 4.33m ³ /s。	
	2	泵站	七星台一级泵站	泵站设计流量 1.84m ³ /s。生产区建筑物包括调蓄池、进水池、进水管、主厂房、副厂房、出水管等。
			七星台二级泵站	泵站设计流量 1.84m ³ /s。生产区建筑物调蓄池、进水池、进水管、主厂房、副厂房、出水管等。
		亭口配电站（亭口一级站）	亭口配电站包括 C 线（长武方向）的亭口一级加压站和 D 线（马屋电厂方向）的加压泵站。C 线（长武方向）亭口一级加压站：泵站设计流量 0.38m ³ /s；D 线（马屋电厂方向）加压站：泵站设计流量 0.66m ³ /s。生产区建筑物包括汇流池、进水管、主厂房、副厂房、出水管等。	
		亭口二级站	泵站设计流量 0.369m ³ /s，生产区建筑物调蓄池、进水池、计量井、检修阀井、进水管、主厂房、副厂房、出水管等组成。	
	3	输水管线	A 线（红岩河～红岩河沟口）	单管 DN1000，总长 1.132km
			BZ 线（亭口～七星台一级站）	双管 DN1200，总长 19.2km
			BJ 线（七星台一级站～新民源工业区）	双管 DN1200，总长 7.38km

项目名称			设计方案、规模
		C 线（亭口～长武县城）	单管 DN600，总长 26.583km
		D 线（亭口～马屋电厂）	双管 DN700，总长 3.607km
辅助工程	1	水、电及通信供应条件	施工用电可就近架设、引接。 工程区各通信网络覆盖，对外通讯方便。 工程管线大部分沿泾河、黑河布置，河流水量满足施工生产和生活用水要求。
	2	临时办公、宿舍、仓库等	每个施工区、施工点设置一个施工营地，包括生产生活房建、仓库、施工辅企等，共布设 16 个工区
	3	交通道路工程	修建临时施工便道 49km，宽 4.5m；临时施工桥 2 座
环保工程	1	废水处理	各站场生活污水收集/处理后用于绿化、含油污废水隔油沉淀
	2	固体废弃物处置	生活垃圾集中收集
	3	噪声防治工程	设备噪声等防治措施
	4	生态修复	湿地恢复保护措施、水土保持措施

3.3.2.1 主体工程

(1) 取水口

本项目取水口分别由亭口水库、红岩河水库分别建设，不在本项目评价范围内，本项目仅对其取水管线进行评价。本项目分别于红岩河水库取水口以及亭口汇流池取水口取水。

1) 红岩河水库取水口设计

根据红岩河水库初设阶段设计成果，从红岩河水库左岸输水涵洞出口汇流池引水，汇流池正常运行水位为 872.00m，管道中心高程为 850.00m，汇流池为 $\Phi 3800\text{mm}$ 圆形，井内布设 DN800×DN1000 的钢制三通管，以及 DN800、DN1000 检修蝶阀，设计供水流量为 $1.21\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 亭口水库取水口设计

根据亭口水库初设阶段设计成果，本工程从亭口电站尾水池取水，经进水闸、引水渠道、渐变段至配水站汇流池，汇流池正常运行水位为 863.00m，最低尾水位 862.60m。进水闸、汇流池进口底板高程 859.78m；水池运行水位 863.00m，汇流池总长 54.9m，宽 8m，设计供水流量为 $4.33\text{m}^3/\text{s}$ 。

进水闸与亭口汇流池连接，闸底板高程与池底高程相同，为 859.78m，闸墩

顶高程与池顶厂房尾水平平台地面高程相同，为 864.60m；进水闸顺水流方向长 6.0m，闸墩和闸底板采用 C20 钢筋砼。进水闸 $B \times H = 3.0\text{m} \times 3.6\text{m}$ 的工作闸门（平板钢闸门），工作闸门采用螺杆启闭机 QLSD160kN/80kN-4.6m 启闭。

（2）泵站

1) 七星台一级泵站

七星台一级泵站承担将亭口水库重力流输送的水加压至新民源工业区的任务。

泵站设计流量 $1.84\text{m}^3/\text{s}$ ，调蓄水池设计水位 835.20m，扣除损失站下设计水位 835.00m，站上设计水位 1079.10m，净扬程 244.10m，设计扬程 249.10m。泵站共安装 6 台双进口卧式多级离心泵机组（4 用 2 备），单机设计流量 $0.46\text{m}^3/\text{s}$ ，配套电机功率 1600kW；总装机功率 9600kW。

七星台一级泵站位于泾河左岸一级阶地上，东西向在原红石咀村，南北向在西平铁路与七星台山之间。此处为非采空区，地势相对平坦，交通便利，七星台一级泵站厂区分为生产区和生活管理区两部分。

生产区建筑物包括调蓄池、进水池、进水管、主厂房、副厂房、出水管等。泵站主厂房为半地下式结构，厂房位于生产区中间，检修间布置在厂房西侧。电气副厂房布置在主厂房东侧，变电站紧邻副厂房位于副厂房北侧。由 2 条 DN1200 的重力流输水钢管穿西平铁路顶管段后分别引水至 2 座 1000m^3 调蓄池，分别由 2 条 DN1200 钢管进入 2 座进水池，经 6 台中开多级卧式离心泵加压后，6 条 DN500 的出水支管每 3 条分别合并为 1 条 DN1200 的出水母管输水至七星台二级泵站。

主厂房为半地下式厂房，室内地坪 ± 0.00 高程为 836.30m，厂房跨度 12.0m，开间宽 4.8m、8.4m 不等，共 15 间，平面尺寸 $70.45 \times 12.5\text{m}$ ，建筑面积 880.63m^2 。室内地坪 ± 0.00 层以上厂房高 16.35m，轨道高程 848.30m，采用钢筋混凝土框架结构； ± 0.00 层以下基坑深 7.40m，基坑层高程 829.90m，采用钢筋混凝土箱型基础。厂房内共安装 6 台中开卧式多级水泵机组，采用一列式布置，机组间距为 9.85m，净距 2.0m。厂房 ± 0.00 层进水侧和出水侧均设置交通通道，基坑层进水侧设置下部巡视平台，平台高程 833.10m，宽 2.0m，出水侧下部巡视平台高程

831.9m，宽 2.3m，进出水巡视平台下均设置电缆吊架，宽×高=0.8×0.65m。

检修间布置在主厂房左侧（顺水流方向），检修间高程 836.30（±0.00 层）进水侧设有厂房大门，厂房室外地坪高程 837.00m。便于运行管理，巡视平台机坑左右两端设 2 座钢筋混凝土楼梯，通至巡视平台；再由出水侧巡视平台设 6 座钢梯通至水泵层底，水泵层底板高程为 829.90m。机坑出水侧靠近机墩处设置 0.2m×0.2m 排水沟，纵坡 1/200，机坑左右两侧分别设置 3.0m×2.0m 集水井，井深 2.5m。

电气副厂房位于主厂房东侧，层高 5.00m，长 25.44m，宽 19.94m，为双层框架结构。室内地坪±0.00 高程为 837.30m。副厂房全部用素土由 834.60 回填至 837.00 高程，压实系数不小于 0.97。副厂房柱基础为梁式筏板基础，底板厚为 400mm。横向柱下肋梁截面为 500×1100mm，沿横向每边外伸（从轴线）1500mm。纵向柱下基础梁为 500×800mm。底板底标高为-2.0m。

为了保护厂区主要建筑物，经复核计算，需新建排水箱涵，上游沟道处排水箱涵长 100m，比降 1%，双孔口箱涵单孔尺寸宽×高为 2.6×1.6m，壁厚 0.4m；中游沟道处排水箱涵长 200m 比降 1%，孔口尺寸宽×高为 2.2×1.7m，壁厚 0.4m，均采用钢筋砼结构。中游排水箱涵将雨水排入上游排水箱涵进口，一并由上游排水箱涵排至厂区南侧，通过铁路排洪涵洞排出。

2) 七星台二级泵站

泵站站下设计水位 1079.00m，站上设计水位 1230.00m，净扬程 151.0m，设计扬程 157.00m。泵站共安装 6 台双进口多级卧式离心泵机组（4 用 2 备），水泵单机设计流量 0.46m³/s，配套电机功率 1120kW。泵站设计流量 1.84m³/s，总装机功率 6720kW。

为确保梯级泵站的运行调度安全，满足泵站机组设计工况运行 15min 的调蓄容积，七星台二级泵站进水池前设置 2 座 1000m³容积的正方形调蓄池。调蓄池净尺寸为 15.9m×15.9m，净深 4m，底板高程 1075.60m，设计水位 1079.10m，每个进水池与调蓄池由 1 条 DN1000 钢管衔接，管中心高程 1074.85m；设置 1 条 DN1000 钢管作为溢流管，溢流水位 1079.30m，溢流至厂外沟道；每个调蓄池池底设置 1 根 DN200 钢管作为泄流放空管。调蓄池内设置三道导流墙起稳定流态

作用。调蓄池采用 C25 钢筋砼结构，池顶填土 1.0m 厚保温。

泵站设置两座进水池，每座净空尺寸为 17.9m×5.0m，净深 5.5m，底板高程 1073.80m，设计水位 1079.00m，水泵的最低运行水位 1076.80m，每座进水池内设 3 根 DN700 钢管为泵站进水支管，管中心高程 1076.00m，水泵进水管设置 DN700 电动蝶阀方便检修。进水池采用 C25 钢筋砼结构，池顶填土 1.0m 厚保温。钢管内防腐采用环保的热熔环氧粉末喷涂，外防腐采用 2PE 防腐。

主厂房为半地下式厂房，室内地坪±0.00 高程为 1080.20m，厂房跨度 13.0m，开间宽 6.9m、7.2m、9m 不等距，共 8 间，平面尺寸 13.24×61.24m，建筑面积 810.82m²。室内地坪±0.00 层以上厂房高 11.10m，轨道高程 1071.70m，采用钢筋混凝土框架结构；±0.00 层以下基坑深 5.0m，基坑层高程 1075.20m，采用干室型钢筋混凝土结构。厂房内共安装 6 台卧式水泵机组，采用一列式布置，机组间距为 6.8m 和 8.8m，净距 2.2m 和 4.2m。厂房±0.00 层进水侧和出水侧均设置 2.0m 宽交通通道，进水侧设置下部巡视平台，平台高程 1077.70m，宽 2.2m。

电气副厂房位于主厂房西侧，紧邻主厂房布置，长 34.64m，宽 17.24m，建筑面积 597.20m²，6 台变频装置厂房单体布置，位于主厂房西北侧，长 26.40m，宽 8.64m，建筑面积 228.10m²。室内地坪±0.00 高程为 1080.20m。副厂房为单层框架结构，层高 5.00m。地基处理采用φ400 直径 2:8 灰土挤密桩，桩长 11.00m，桩间距 1000mm，梅花型布置，桩顶高程 1073.20，范围沿基础外缘外放 4.8m，桩顶用素土回填至 1077.0m 高程，压实系数不小于 0.97。用 2:8 灰土回填至基础底，换填厚度 1.0m，压实系数不小于 0.95。副厂房柱基础为钢筋混凝土独立基础。

3) 亭口配水站（亭口一级站）

亭口配水站包括 C 线（长武方向）的亭口一级加压站和 D 线（马屋电厂方向）的加压泵站。配水站共安装 7 台卧式离心泵，总装机功率 2200kW。

C 线（长武方向）亭口一级加压站：站下设计水位 863.00m，站上设计水位 1044.50m，净扬程 181.50m，设计扬程 225.2m，共安装 4 台多级双吸卧式离心泵机组（3 用 1 备），泵站设计流量 0.38m³/s，单机流量 0.127~0.159m³/s，配套电机功率 400kW，4 台机组装机功率 1600kW。

D 线（马屋电厂方向）加压站：站下设计水位 863.00m，站上设计水位 898.00m，净扬程 35.0m，设计扬程 41.28m。泵站共安装 3 台单级双吸卧式离心泵机组（2 用 1 备），泵站设计流量 $0.66\text{m}^3/\text{s}$ ，单机流量 $0.33\text{m}^3/\text{s}$ ，配套电机功率 200kW，3 台机组装机功率 600kW。

亭口配水站位于亭口电站尾水池南段约 60m 处。泵站汇流池引水渠道与电站尾水池呈 10° 夹角，明渠段以及汇流池与河堤路平行布置。亭口配水泵站厂房与中源沟反调节蓄水泵站平行布置于汇流池的东西两侧，配水站 7 台机组进水支管以及中源沟反调节蓄水泵站进水支管皆由汇流池中吸水。考虑与电站汇流池的联络，综合楼设置于厂区最南端；为便于电气线路布设，将电气副厂房布置在主厂房的北端，在副厂房处引水渠西侧、汇流池的西北角设置 10kV 高压开关所，从亭口 35kV 变电站引来两路 10kV 架空线供亭口各级泵站用电。厂区总体布置上尽量利用建筑物周边和场区空地进行绿化，以提高厂区绿化率及环境质量，并在主要建筑物周围设置消防通道。

配水站半地下式矩形厂房机坑内 7 台卧式机组一列式布置，1#~4#机组为 C 线长武方向供水机组，布置在厂房的北端，5#~7#机组为 D 线马屋电厂方向供水机组，布置在厂房的南端。电气副厂房布置在主厂房北端，检修间布置在主厂房与电气副厂房中间。高压开关所位于电气副厂房、引水渠道的西侧。B 线 2 条 DN1200 输水管道于汇流池末端东侧引水。C 线 4 台机组出水管道合并为 1 条 DN600 的出水母管至亭口二级加压泵站；D 线 3 台机组出水管道合并为 2 条 DN700 的出水母管至马屋电厂。

主厂房为地面矩形，跨度 10m，从检修间侧共分 9 个开间，开间宽度北端检修间为 7.2m；南端开间宽度 3.4m，其余中间 7 间为 6m，平面尺寸 $10.24 \times 52.84\text{m}$ ，建筑面积 541m^2 。主厂房地面以上高 8.6m，横向为单层排架结构，纵向为框架结构；厂房牛腿标高为 870.2m，轨顶标高为 871.3m，厂房内设有 1 台 5t 电动单梁桥式吊车；地面以下基坑深 4.5m，采用干室箱型钢筋混凝土结构，底板为钢筋混凝土梁式筏板基础。安装的 7 台卧式离心泵机组，采取一列式布置，机组间净距 1.8~2.0m。检修间布置在主厂房与电气副厂房中间，检修间底板面及 ± 0.00 层高程为 864.80m。泵站主厂房室内（ ± 0.00 层）地坪高程 864.80m，厂房室外地坪

高程 864.60m。根据地勘成果。确定采用 $\varnothing 400$ 直径 2:8 灰土挤密桩对地基进行处理。

4) 亭口二级站

亭口二级泵站位于长武县相公镇孝村，处于工程 C 线归化桩号 C11+220~C11+360m 处，福银高速银川方向北侧，对外交通便利。亭口二级站泵站站下设计水位 1044.40m，站上设计水位 1220.0m，净扬程 175.6m，总扬程 226.96m。泵站共安装 4 台卧式多级离心泵机组（3 用 1 备），水泵单机流量 $0.123\text{m}^3/\text{s}$ ，配套电机功率 500kW。泵站设计流量 $0.369\text{m}^3/\text{s}$ ，总装机功率 2000kW。

泵站采用正向单管进水，进水建筑物主要由调蓄池、进水池、计量井、检修阀井及连通管道等组成。泵站进水管由 C 线桩号 C11+220 为起点，DN600 钢管通过镇墩构成泵站侧向进水，管道上设置检修阀井和计量阀井一座。

为确保梯级泵站的运行调度安全，满足泵站机组设计工况运行 15min 的调蓄容积，亭口二级泵站进水池前设置 1 座 500m^3 容积的矩形调蓄池。调蓄池净尺寸为 $16.4\text{m}\times 8.2\text{m}$ ，净深 4m，底板高程 1040.7m，设计水位 1044.4m，进水池与调蓄池由 2 根 DN600 钢管衔接，管中心高程 1039.7m；设置 1 根 DN600 钢管作为溢流管，溢流水位 1044.5m，溢流至厂外沟道；调蓄池集水坑内设置 1 根 DN200 钢管作为泄流放空管。调蓄池采用 C25 钢筋砼结构，池顶填土 1.0m 厚保温。

泵站进水池净空尺寸为 $23.6\text{m}\times 3.0\text{m}$ ，净深 5.5m，底板高程 1039.2m，设计水位 1044.4m，水泵的最低运行水位 1041.4m，进水池内设 4 根 DN300 钢管为泵站进水支管，管中心高程 1041.4m，水泵进水管设置 DN300 电动蝶阀方便检修。进水池采用 C25 钢筋砼结构，池顶填土 1.0m 厚保温。钢管内防腐采用环保的热熔环氧粉末喷涂，外防腐采用 2PE 防腐。

主厂房为地面式厂房，室内地坪 ± 0.00 高程为 1045.4m，厂房跨度 9.0m，开间宽 6m，共 7 间，平面尺寸 $41.4\times 9.24\text{m}$ ，建筑面积 400m^2 。室内地坪 ± 0.00 层以上厂房高 9.30m，轨道高程 1050.6m，采用钢筋混凝土框架结构； ± 0.00 层以下基坑深 4.6m，基坑层高程 1041.0m，采用干室型钢筋混凝土结构。厂房内共安装 4 台卧式水泵机组，采用一列式布置，机组间距 7.39m，净距 2m。厂房 ± 0.00 层进水侧和出水侧均设置 1.88m 宽交通通道，出水侧设置下部巡视平台，平台高程

1042.0m，宽 1.85m。

主厂房基础采用钢筋混凝土梁式筏板基础。底板厚为 500mm。横向柱下肋梁截面为 550×1200mm，沿横向每边外伸（从轴线）2500mm。地坑四周钢筋混凝土墙下基础梁为 500×1000mm。底板底标高为-6.000。主厂房基坑壁为钢筋混凝土墙，厚度 600mm，柱子 700×450mm。基础及坑壁混凝土标号基础为 C30。主厂房上部结构吊车梁采用钢筋混凝土吊车梁，安装 1 台 LD-5t 吊车。

电气副厂房位于主厂房北侧，紧邻主厂房布置，长 20.7m，宽 17.1m。室内地坪±0.00 高程为 1045.60m。副厂房为单层框架结构，层高 5.0m。副厂房柱基础为钢筋混凝土独立基础。基础底断面为 2200×2200mm，二阶。基础下设 100mm 厚 C15 素混凝土垫层。

外放 100mm。基底标高为-2.0m。

（3）管线

本工程管线涉及有压重力流输水管线和加压输水管线。

1) 管道根数和间距

A 线主要为彬州市生活及工业用水，输水管路为单管；B 线（亭口至新民塬工业区输水线路，输水管路为双管；C 线主要为长武县城生活及工业用水，输水管路为单管；D 线（亭口至马屋电厂输水线路），输水管路为双管。

BZ 线（亭口～朱家湾）有压重力流段，地质条件为砂砾石和基岩，管间距确定为：洞中管管间距为 2.5m，埋管管间距为 2.6m，波纹涵管段管间距为 2.2m；BJ 线（朱家湾～新民塬工业区）结合沿线地形、地质砂砾石和失陷性黄土，洞中管管间距为 2.5m，埋管管间距为 2.5m，竖井段管间距为 10.0m；D 线（亭口～马屋电厂）输水线路管基为砂砾石，两条管道洞中管和埋管间距均为 2.1m。

2) 管材确定

根据本工程要能适应变形、能承受高压等特点，初拟采用钢管、球墨铸铁管、聚乙烯 PE 管分段分区相结合的管材。

3) 管线设计

①A 线（红岩河～红岩河沟口）

结合水力计算和水锤防护复核计算成果，选用 DN1000 管道，管道压力等级

为 1.0MPa。

管线纵向坡比尽量与地面坡比保持一致，以减少开挖。综合考虑防冻、农业耕作、冲刷及人为破坏，确定管顶覆土厚度按不小于 1.5m 设计。

为确保管线安全运行，沿管线设置了相应的附属设施：在管线低凹处设置泄水（排泥）阀；在管线平直段及隆起点的适当位置设置排气阀；于管道起始点及末端安装电磁流量计，以监测流量；在输水管道末端安装调流调压阀，以稳定流量压力。根据实际情况，沿管线尽量将各类阀门合并布置，以减少阀井数量，阀井主体部分采用 C20 钢筋混凝土矩形结构。在水流方向改变处、管径变化处以及检修阀后均设置镇墩，镇墩采用 C20 混凝土。

②BZ 线（亭口～七星台一级站）

结合水力计算和水锤防护复核计算成果，选用 DN1.2m 管道，压力等级为 1.0MPa。

管线纵向设计、管线附属阀井设置与“A 线（红岩河～红岩河沟口）”类似。

③BJ 线（七星台一级站～新民源工业区）

结合水力计算和水锤防护复核计算成果，经设计比选 DN1.0m 管径较合适，考虑到为后期发展留有余地，设计扩大一级选用 DN1.2m 管径。

BJ 线（七星台一级站～新民源工业区）线路全长 7.38km。一级加压输水线路全长 1.28km，桩号 BJ0-150.000m～BJ0+769.833m，压力等级为 3.5MPa；二级加压输水线路全长 6.43km，桩号 BJ0+802.113m～BJ7+232.550m，压力等级为 2.5MPa。

④C 线（亭口～长武县城）

结合水力计算和水锤防护复核计算成果，选用 DN600 管道。

C 线（亭口～长武县城）加压输水管线，全长 26.583km，设计流量为 0.38m³/s，设计工况下，流速为 1.34m³/s，按单管设计，选用 DN600 管道。结合水力计算和水锤防护复核计算成果，确定一级加压输水线路长 14.067km，由桩号 C0-009.000m～C14+066.520m 长 14.075km，管压等级 3.5MPa，桩号 C14+066.520m～C26+583.452m 长 12.517km，压力等级 2.5MPa。

⑤D 线（亭口～马屋电厂）

结合水力计算和水锤防护复核计算成果，选用 DN700 管道。考虑水锤、设备采购、施工控制及后续运用管理等因素，确定全线线路压力等级为 1.0MPa。

D 线（亭口～马屋电厂）线路全长 3.607km，采用一级加压，倒虹段、埋管段管材采用 Q345 钢管；考虑到隧洞内安装等问题，管材采用聚乙烯 PE 管。

3.3.2.2 辅助工程

（1）水、电及通信供应条件

工程区域有国家西北电网覆盖，电力充足，电力线路交织密集，管线长，安装时用电分散，砼采用商混，施工动力负荷小，施工用电可就近架设、引接。

工程区中国电信、中国移动及中国联通等通信网络覆盖，对外通讯方便。

工程管线大部分沿泾河、黑河布置。对于 A 线及 D 线、B 线重力段，河流水量满足施工生产和生活用水要求，平时水流清澈，洪水时挟带少量泥沙，生活用水需作过滤沉淀处理，施工生产用水可直接使用。B 线及 C 线加压段，位于新民塬及长武塬，施工用水可就近抽取河水得以解决。

（2）施工营地

泵站、隧洞及管线各施工点设置综合加工厂、仓库、机械修配场。现场修配包括机械修配及汽车保养两部分，现场仅承担大中型施工机械的二级以上的保养、小型机械的修理、简单零星配件的加工以及汽车一、二保养及小修任务。其它辅助企业还包括综合仓库及实验室等。管道施工一般每 3km~4km 设一个施工点，每条隧洞进出口、泵站及倒虹单独设一个施工点，每个施工点根据需要设置相应的施工辅助企业、仓库等。施工共划分 16 个管线施工区，1 个泾河倒虹（导流）施工点，3 个红岩河倒虹（导流）施工点，1 个黑河倒虹（导流）施工点，3 个泵站施工点，10 个隧洞施工点（进出口），2 个竖井施工点，每个施工区、施工点设置一个施工营地，包括生产生活房建、仓库、施工辅企等。

（3）施工道路

根据施工需要修建施工临时道路至泵站、倒虹、明涵、隧洞进出口等施工点，并适当修建施工支线道路至渣场及辅助企业。根据现场地形条件及工程施工需要，由于本工程管道线路较长，在尽量利用已成道路的基础上，距离现有道路较远部分管线沿沟槽边设置施工便道，便道宽 4.5m，长 49km 施工完建期恢复原

貌。施工道路按四级标准进行设计，设计荷载为公路II级，施工道路为泥结石路面。

施工交通道路统计表

表8.5-1

部位	名称	单位	数量	备注
A 线（红岩河水库~红岩河沟口）	施工便道	km	1	路宽 4.5m
B 线（亭口~新民塬段）	施工便道	km	22	路宽 4.5m
	施工临时桥	座	1	混凝土管桥
C 线（亭口水库~长武县城）	施工便道	km	22.9	路宽 4.5m
	施工临时桥	座	1	混凝土管桥
D 线（亭口水库~马屋电厂）	施工便道	km	3.1	路宽 4.5m

（4）工程弃渣

工程挖填土石方总量 732.82 万 m³。其中：开挖土石方量 376.11 万 m³（含表土剥离 28.18 万 m³）；回填土石方量 356.71 万 m³（含表土回覆 28.18 万 m³），无借方，余方 19.40 万 m³，已委托咸阳御景泰建筑工程有限公司、长武县磊毓生态环保有限公司和彬州兴弘鼎盛建材有限公司综合利用，运输过程中做好防护措施，其中 B 线 2#、3#隧洞的弃渣运往长武县亭口镇安华村长武县磊毓生态环保有限公司做为再生资源综合利用，七星台泵站厂房的弃渣运往彬州市世纪城做为商品楼基础回填料利用，BJ、C 线隧洞的弃渣运往彬州市大佛寺做为大佛寺煤矿公寓楼基础回填料利用，余方相应的水土流失防治责任由接纳方承担。

3.3.3 工程施工

（1）施工条件

工程施工场地为带状区域，沿线地理位置优越，交通发达，G312 国道、福银高速贯穿整个工程区，区内还有正在修建的西平铁路。另外县乡公路纵横交错，形成四通八达的交通网，且大部分管线紧贴公路布置，对外交通十分便利，能满足本工程所需材料及货物运输的要求。

工程区域被国家西北电网覆盖，电力充足，电力线路交织密集，施工用电可就近架设、引接。工程区邮电通讯设施完善，中国电信、中国移动及中国联通等诸家通信网络交织，可随时随地与全国各地乃至世界各国进行通话联系。

工程所需水泥、钢材、木材、汽油、柴油等主要材料及机电设备、施工配件器材等物资主要从长武、彬州市、咸阳、西安等地采购。外运器材设备及物资经

福银高速、G312 国道等公路运至工地。

工程管线大部分沿泾河、黑河布置。对于 A 线及 D 线、B 线重力段，河流水量满足施工生产和生活用水要求，平时水流清澈，洪水时挟带少量泥沙，生活用水需作过滤沉淀处理，施工生产用水可直接使用。B 线及 C 线加压段，位于新民塬及长武塬，施工用水可就近抽取河水得以解决。

因工程所涉及位置基本都围绕当地村落、公路或企业修建，而当地电网完善，因此施工用电可以就近架设、引接至工作区。而有线及无线通讯条件均覆盖全工程区，通讯条件非常完善。

(2) 建筑材料

1) 混凝土粗骨料：直接购买成品合格料，砂砾石料场初选于管线沿线高渠、亭口及安华 3 处，均为泾河高漫滩或一级阶地，表层为厚约 0.7~2.0m 厚壤土层，以上料场总储量满足要求。

2) 混凝土细骨料：直接购买成品砂料，选用咸阳周围渭河砂场作为工程区细骨料场。

3) 块石料：采用购买成品合格料，本阶段选定的石料场位于乾县峰阳镇吴家八组以北 2.0km 的五峰山灰岩料场，料场块石料质量评价各项指标均符合规范要求。现已有人工开采，有乡间公路连接，距工程区约 70km。

为了保证混凝土生产质量，以及工程质量，本项目采用购买商业混凝土。

(3) 施工导流

1) 过泾河倒虹

过泾河倒虹设计 B 线一座，为 2 级建筑物，导流建筑物为 4 级，导流标准选取枯水时段（11 月至翌年 4 月底）10 年一遇洪水，相应设计流量 $Q=160\text{m}^3/\text{s}$ 。施工采用分期导流，一期工程先围 1 侧河床，另 1 侧河道过流；二期工程拆除一期围堰，再围剩余河道，另 1 侧河床过流。

2) 过黑河倒虹

黑河倒虹为 2 级建筑物，导流建筑物为 4 级，导流标准选取枯水时段（11 月至翌年 5 月底）10 年一遇洪水，相应设计流量 $Q=140\text{m}^3/\text{s}$ 。施工采用采用上下游围堰和左岸河道开挖明渠相结合导流方式。

3) 过红岩河倒虹工程

红岩河倒虹为 2 级建筑物，导流建筑物为 4 级，导流标准选取枯水时段（11 月至翌年 5 月底）10 年一遇洪水，相应设计流量 $Q=30.2\text{m}^3/\text{s}$ 。施工采用分期导流、明渠。方法类同泾河、黑河导流。

对于地基存在强透水层，防渗采用高压旋喷桩，地表防渗采用土工膜（10cm 砂垫层）。旋喷桩采用单排连锁桩型式，孔径 75mm，孔间距 0.8m，设计成桩直径 1m，成墙厚 0.6m，钻孔伸入基岩 0.5m 布置。

（4）主体工程施工

本工程主体施工是输配水管道、泵站、倒虹、隧洞、竖井、顶管、隧洞掘进机施工。管道、倒虹包括土石方开挖及基础处理、回填，管道安装、混凝土镇墩、混凝土管座基础施工，隧洞、竖井为土石方开挖、砼衬砌及各级加压泵站、顶管等施工。

1) 输配水管线施工

输水管道工程施工程序为：定线→拆迁→开挖→基础（管床及镇墩混凝土）施工→管道及闸阀安装→水压试验→回填并恢复地表，其中输水管道过泾河及黑河、红岩河段施工需要导流，地下水埋深高于设计开挖深度的地段需要进行防渗及排水。

沟槽土方开挖采用 1.0m^3 反铲挖掘机开挖，人工配合，开挖土方堆放于管沟一侧以备回填使用，弃土根据环保、水保设计要求堆放；石方开挖手风钻钻孔，梯段控制爆破，自上而下分层开挖，小炮爆破配人工撬挖。管床基础处理及土方回填视具体情况，采用振动碾配合蛙式夯等进行。基础管床及镇墩混凝土施工，混凝土施工采用商业砼， 5m^3 混凝土罐车运输，溜槽入仓浇筑。供水管材钢筒预应力混凝土管、钢管、球墨铸铁管及管件、阀件采用汽车吊、人工配合安装、焊接。

管中管为钢波纹涵管内置钢管或 PE 管，采用先安外套管后安内敷管，内敷管借助外套管顶部导环安装就位，自一端向另一端进行。

管道安装完成后进行压水试验，确认质量合格后方能回填。对于浆砌石防护工程采用人工铺浆法砌筑、水泥砂浆勾缝。

2) 加压泵站施工

取水口、加压泵站按一般施工程序先土建、后设备安装。土方开挖采用 1.0m³ 反铲挖掘机，边角部位以人工为主进行，弃土用 5t~10t 自卸汽车运至临时堆渣区后运送至综合利用单位。土方回填采用 1.0m³ 反铲挖掘机配 5t~10t 自卸汽车运输，176kW 推土机将土料分层平铺，6t~8t 压路机碾压。混凝土浇筑采用商品砼，5m³ 砼罐车运输，泵送入仓，人工安装钢筋、立模，基础的混凝土可沿溜槽入仓；上部结构的混凝土可由小型轮胎式吊车吊装混凝土罐入仓，插入式振捣器配合平板式振捣器进行振捣。机电设备、金结及电气设备采用人工配合 8t 汽车吊安装就位。

3) 倒虹施工

本工程布置倒虹 5 座，施工时需要导流，地下水埋深高于设计开挖深度的地段需进行排水。倒虹工程施工程序为：定线→开挖→基础（管床及镇墩）施工→管道安装→水压试验→回填并恢复地表。

基础土方及砂砾石采用 1m³ 反铲挖掘机开挖，自上而下逐层下剥开挖，开挖土石方堆放于管沟一侧以备回填使用，弃土用 10t 自卸汽车运至临时堆渣区后运送至综合利用单位；管床及镇墩砼采用商品砼，罐车运输浇筑；输水管采用 20t 汽车吊起吊人工配合；管道安装完成后进行压水试验，确认质量合格后方可回填；砂砾石回填采用 10t 自卸汽车运料，振动碾配合蛙式打夯机分层填筑压实。

4) 隧洞、竖井

隧洞 7 座，施工利用进出口同时掘进，导洞及全断面光面钻爆法施工。2#、3#、4#隧洞靠近西平铁路、福银高速隧洞，避免相互影响采用非爆破开挖工艺，采用震动破碎锤，分断面台阶开挖，采用钢拱架初衬支护+二次砼衬砌+顶拱回填灌浆设计，对于进出口、埋深浅部位洞顶增加小导管超前注浆防护；出渣采用履带式扒渣机配 10t 自卸车转运出洞。

竖井 3 座：2 座开挖直径 2.0m 深度 171m，1 座直径 1.2m 深度 114m，采用导孔+倒挂壁人工溜渣方式。作业分为二序进行，即先钻进正导孔，再进行扩孔人工溜渣和下口出渣。为了施工安全进行倒挂砼固壁，钢管自上而下焊接、沉放安装，最后充填混凝土。

另外采用非开挖敷设地下管道的特殊工艺：人工挖掘及机械式掘进顶管法。

(5) 施工总进度

结合本工程的实际情况，初拟施工总工期为 35 月，即第一年的 7 月开工，第四年的 5 月完工。本工程分三个阶段施工：

1) 工程准备期：工程准备期 3 个月，进行施工征地及场内临建设施修建等工作，为主体工程的全面开工做好准备。

2) 主体工程施工期：工期 29 个月，工程全线开工建设，输水管线、倒虹、隧洞、竖井、加压泵站同时展开施工，达到通水条件。关键线路为 2#、3#隧洞及其洞中管施工。

3) 工程完建期：工期 3 个月，进行竣工验收、通水试运行及场地清理工作。

3.3.4 工程占地

本次工程占地为 544.85hm²，其中永久占地 15.22hm²，临时占地 529.63hm²。工程占地性质及占地类型详见表 3.3-4。

工程占地表

表 3.3-4

单位：hm²

占地类型	永久占地	临时占地	合计
耕地	10.14	142.16	152.3
园地	3.11	365.02	368.13
林地	1.36	22.45	23.81
裸地	0.61	0.00	0.61
总计	15.22	529.63	544.85

3.3.5 工程移民

1) 移民安置

彬长矿区输配水工程社会效益显著，工程建设将永久占用工程沿线部分耕地，将会给相应区域内的群众生产、生活造成一定影响，并按照国家规定给予一定的补偿补助。但考虑本工程是以供水为主要任务，工程建设将对当地经济发展和社会稳定起到良好的促进作用，通过对工程实行全面规划，统筹兼顾，遵循局部利益服从全局利益的原则。

本工程七星台一级泵站建设位于朱家湾村，站址位置处有大量住户，根据工程布置情况需要搬迁，考虑对该居民所有实物量进行补偿并搬迁安置，由业主和所在当地政府协商后提供住户宅基地及生产用地，予以妥善安置；七星台二级泵

站建设位于王家塬村，站址位置处无住户，但存在坟地，根据工程布置情况需要搬迁，由业主和所在村组协商后提供住户用地，予以妥善安置。工程 C 线亭口-长武县城段因工程需要搬迁居民，考虑对该居民所有实物量进行补偿并搬迁安置，由业主和所在村组协商后提供住户后宅基地及生产用地，予以妥善安置。

2) 永久征地处理

根据工程输水管线、加压泵站的布置及施工组织设计需要，确定永久征地中征收耕地 89.60 亩，园地 69.73 亩，按照当地人均耕地面积 2.5 亩计算生产安置人口共 64 人。由于永久占用的耕地数量较少，且分散在若干个村组，对涉及村组人均耕地影响较小，可以采用本村本组调整耕地的方式进行生产安置。同时利用征地补偿资金对现有耕地进行土壤改良，确保生产安置移民人均耕地达到工程建设前水平。

3) 临时用地处理

根据《中华人民共和国土地管理法》、陕西省实施《中华人民共和国土地管理法》办法等相关法律法规的规定，按照谁占用，谁恢复的原则，在规定时间内对临时占地恢复土地原有功能。

(2) 占地补偿

根据相关法律、法规，以及《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》(SL290-2009)的要求，并结合本工程实际情况，工程征地补偿投资估算由农村部分补偿费、其他费用、预备费、有关税费等组成。

3.3.6 工程管理

工程建成后，运行管理维护由“亭口水库枢纽工程管理处”（以下简称“管理处”）负责，管理处下设 2 个管理站：亭口管理站和七星台管理站，管理站主要承担在各自管辖范围内各级泵站、输水隧洞、输水管线和其它过沟建筑物及附属设施的日常运行监测和管理等。管理处中彬长输配水工程定员 30 人；亭口管理站定员 28 人；七星台管理站定员 48 人。彬长输配水工程管理及生产人员共计 106 人。

3.3.7 工程总投资

本工程静态总投资 244281.47 万元，总投资为 259479.32 万元。

3.4 工程变更前后的对比特性表

工程变更前后的工程特性表对比详见下表 3.4-1。

工程变更前后特性表

表 3.3-5

序号及名称	单位	变更后数量	变更前数量
一 水源工程			
1 红岩河水源工程			
1.1 总库容	万 m ³	7963	8062
1.2 年供水量	万 m ³	2220	2366
1.3 供水保证率	%	90.6	95.70
2 黑河亭口水库			
2.1 总库容	万 m ³	24700	24300
2.2 年供水量	万 m ³	7179	7180
2.3 供水保证率	%	90.00	95.94
3 中原沟反调节水库			
3.1 总库容	万 m ³	986	
3.2 年供水量	万 m ³	540	
3.3 供水保证率	%	90.00	
4 鸭儿沟水源工程（本工程未改变原配水方案）			
4.1 总库容	万 m ³	750	750
4.2 年供水量	万 m ³	903	903
4.3 供水保证率	%	97.00	97.00
二 工程设计水平年	年	2020	
三 工程等级及标准			
1 工程等别		II等大（2）	II等大（2）
2 主要建筑物级别	级	2	2

3 次要建筑物级别	级	3	3
4 输配水等主要建筑物设计/校核洪水标准		P=3.33% / 1%	P=3.33% / 1%
5 泵站等主要建筑物设计/校核洪水标准		P=2% / 0.5%	P=2% / 0.5%
四 工程占地			
1 永久占地	亩	228.30	155.20
2 临时占地	亩	7944.45	2779.90
五 取水工程			
1 取水位置		亭口电站汇流池	亭口电站汇流池
2 取水设计流量	m ³ /s	3.03	2.952
3 进水闸底板高程	m	859.78	860
4 闸前设计水位	m	862.6	863
5 闸门（个数-宽×高）	m	1-3m×3.6m	2-2.0×4.0（拦污栅同尺寸）
6 启闭机（台数-型号）		手电两用螺杆式 QLSD-160kN/80kN-4.6m	手电两用螺杆式 4-QLSD-150kN-5.0m
六 七星台一级泵站部分			
1 红岩河-彬县县城（A 线）			
1.1 年输水量	万 m ³	2220	2236
1.2 设计流量	m ³ /s	1.21	1.241
1.3 输水线路长度	km	1.132	2.96
1.4 管径	mm	DN1000	DN1000
1.5 管材		SP 钢管	预应力钢筒混凝土管
2 亭口-朱家湾（B 线重力流）			
2.1 年输水量	万 m ³	4656	2236
2.2 设计流量	m ³ /s	1.99	1.241

2.3 输水线路长度	km	19.28	2.96
2.4 管径 (mm)	mm	DN1200	DN1000
2.5 管材		SP 钢管、聚乙烯 PE 管	预应力钢筒混凝土管
3 朱家湾-新民塬 (B 线加压流)			哈家店-新民塬 (B 线加压流)
3.1 年输水量	万 m ³	4290	4260
3.2 设计流量	m ³ /s	1.84	1.865
3.3 输水线路长度	km	7.38	8.34
3.4 管径 (mm)	mm	DN1200	DN1000
3.5 管材		SP 钢管、DIP 球磨铸铁管	钢管、预应力钢筒混凝土管
4 七星台一级泵站)			哈家店配水站 (一级泵站)
4.1 泵站尺寸 (长×宽×高)	m	103.59×11.24×16.35	58.1×12×12
4.2 水泵型号		卧式中开双进口多级离心泵	KQSN400-M4/630
4.3 水泵安装高程	m	830.15m	837.667
4.4 水泵扬程	m	244.1~249.1	207~153
4.5 单机流量	m ³ /s	0.46	1148~2392
4.6 水泵台数	台	4 用 2 备	4 用 2 备
4.7 总流量	m ³ /s	1.84	6714
4.8 总装机功率	kW	9600	9600
5 七星台二级泵站			哈家店二级泵站
5.1 泵站尺寸 (长×宽×高)	m	61.24×13.24×11.1	58.1×12×12
5.2 水泵型号		卧式中开双进口多级离心泵	KQSN400-N6/674
5.3 水泵安装高程	m	1076.60	1005.08
5.4 水泵扬程	m	151.0~157.0	146~108
5.5 单机流量	m ³ /s	0.46	983~2048

5.6 水泵台数	台	4 用 2 备	4 用 2 备
5.7 总流量	m ³ /s	1.84	6714
5.8 总装机功率	kW	6720	4800
		/	哈家店三级泵站
6.1 泵站尺寸（长×宽×高）	m	/	58.1×12×12
6.2 水泵型号		/	KQSN400-N6/674
6.3 水泵安装高程	m	/	1102.08
6.4 水泵扬程	m	/	146~108
6.5 单机流量	m ³ /h	/	983~2048
6.6 水泵台数	台	/	4 用 2 备
6.7 总流量	m ³ /h	/	6714
6.8 总装机功率	kW	/	4800
1 亭口-长武县城（C 线）			
1.1 年输水量	万 m ³	804	770
1.2 设计流量	m ³ /s	0.38	0.369
1.3 输水线路长度	km	26.583	17.5
1.4 管径	mm	DN600	DN600
1.5 管材		SP 钢管、DIP 球磨铸铁管	球墨铸铁管
2 亭口-马屋电厂（D 线）			
2.1 年输水量	万 m ³	1662	1717
2.2 设计流量	m ³ /s	0.66	0.718
2.3 输水线路长度	km	3.607	3.76
2.4 管径（mm）	mm	DN700	DN700
2.5 管材		SP 钢管	球墨铸铁管

3 亭口配水站（一级泵站）			
3.1 泵站尺寸（长×宽×高）	m	58.97×10.00×8.6	45.5×9.5×8.5
3.2 水泵型号		单吸多级卧式离心泵（长武）	KQSN300-N3/738
		单级双吸蜗壳式离心泵（马屋电厂）	
3.3 水泵安装高程	m	861.50m（长武）	853.68
	m	861.50m（马屋电厂）	
3.4 水泵扬程	m	181.5~225.2（长武）	175~165
	m	35.0~41.28（马屋电厂）	
3.5 单机流量	m ³ /s	0.127（长武）	375~731
	m ³ /s	0.33（马屋电厂）	
3.6 水泵台数	台	3 用 1 备（长武）	2 用 1 备
	台	2 用 1 备（马屋电厂）	
3.7 总流量	m ³ /s	0.38（长武）	1328
	m ³ /s	0.66（马屋电厂）	
3.8 总装机功率	kW	1600（长武）	1680
	kW	600（马屋电厂）	
4 亭口二级泵站			
4.1 泵站尺寸（长×宽×高）	m	41.4×9.24×9.30	30.5×9.5×8.5
4.2 水泵型号		单吸多级自平衡离心泵	KQSN300-M4/665
4.3 水泵安装高程	m	1041.9	994.18
4.4 水泵扬程	m	175.6~226.96	145~133
4.5 单机流量	m ³ /s	0.127	474~928
4.6 水泵台数	台	3 用 1 备	2 用 1 备
4.7 总流量	m ³ /s	0.38	1328

4.8 总装机功率	kW	2000	1350
		/	亭口三级泵站
5.1 泵站尺寸（长×宽×高）	m	/	30.5×9.5×8.5
5.2 水泵型号		/	KQSN300-M4/690
5.3 水泵安装高程	m	/	1106.18
5.4 水泵扬程	m	/	153~142
5.5 单机流量	m ³ /h	/	489~970
5.6 水泵台数	台	/	2用1备
5.7 总流量	m ³ /h	/	1328
5.8 总装机功率	kW	/	1500
八 工程施工			
（一）主体工程数量			
1.1 土方开挖	万 m ³	326.25	140.04
1.2 石方开挖	万 m ³	21.51	0.72
1.3 砂卵石开挖	万 m ³	80.17	17.65 (耕地清表)
1.4 土石方回填	万 m ³	306.79	138.69
1.5 回填砂砾石	万 m ³	62.92	6.59(3:7 灰土)
	万 m ³	/	7.25 (翻夯原土)
1.6 砼及钢筋砼	万 m ³	18.05	6.22
1.7 钢筋制安	万 t	0.78	2208
九 经济指标			
壹	工程部分投资费用	万元	207683.49
I	工程部分投资	万元	158849.96
一	建筑工程投资	万元	115128.85
			36905.10

二	机电设备及安装工程投资	万元	19489.97	11959.28
三	金属结构设备及安装工程投资	万元	13471.28	31.97
四	施工临时工程投资	万元	10759.86	4720.38
II	独立费用	万元	24469.7	12241.39
III	预备费	万元	9165.98	6585.80
一	基本预备费	万元	9165.98	6585.80
二	价差预备费			
IV	建设期融资利息	万元	15197.85	5261.11
贰	专项部分投资费用	万元	51795.83	1741.25
I	建设征地和移民安置补偿专项投资费用	万元	27046.51	0
一	补偿补助费	万元	27046.51	0
II	水土保持工程专项投资费用	万元	2945.64	949.32
III	环境保护工程专项投资费用	万元	868.34	791.93
IV	采空区防治工程专项投资费用	万元	20941.91	0
工程静态投资		万元	244281.47	74351.33
工程总投资		万元	259479.32	79764.82

4 工程分析

4.1 环境影响因素分析

本次评价主要分析项目施工期和运行期两个时段，分析的对象主要为工程施工、占地和工程运行期间管理站对环境的影响，重点为影响强度大、范围广、历时长和敏感的作用因素和影响源。根据本工程特点，对下列因素与影响源进行工程分析：

(1) 施工期

施工期影响范围主要为施工区及周边。主要有工程开挖、施工车辆运输引起的扬尘、尾气等对环境空气的影响；临时堆土场堆放及施工工区建设等占地及扰动破坏植被、引起新的水土流失，并对生态环境产生不利影响；工程施工对泾河重要湿地的影响；对水环境的影响主要为施工期机械车辆冲洗废水及施工人员生活污水等污染物的影响；对声环境的影响主要为施工机械作业、车辆运输对施工人员及施工区附近村民的影响。

(2) 运营期

本工程运营期主要影响为管理站工作人员产生的生活污水、生活垃圾对外环境的影响，泵站及配水站噪声对外环境的影响。

4.2 施工期污染源强核算

管线工程建设过程中主体工程建设、场内场外交通道路建设等，需进行大量土石方开挖、各种施工机械和运输车辆的运行，以及工地人员的活动等，将给施工区环境带来不同程度的影响，根据工程特性及技术指标调整情况可知，变更的工程施工工艺与原设计基本相同，因此，工程施工期污染及生态影响源强变化不大。施工期对环境影响改变主要是新增环境敏感目标的声环境、大气环境影响以及新增占地生态影响。

4.2.1 水污染源

4.2.1.1 地表水水污染源分析

工程施工期地表水污染源主要来自施工生产废水和生活污水两部分。工程施工直接购买混凝土骨料、石料及商品混凝土，无砂石料冲洗废水、凝土拌和养护废水产生。工程全线的7处隧洞、地下水浅埋深区域的地基处理及厂房基础处理均已结束，无基坑排水产生。施工期生产废水主要为机械车辆含油冲洗废水。

(1) 机械车辆含油冲洗废水

机械车辆含油冲洗废水来源于施工区内各机械维修和汽车保养系统，其污染

源强石油类污染物浓度为 10~30mg/L，悬浮物浓度为 500~4000mg/L。根据项目施工安排及主要工程量，照《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010）以及类比同类工程，废水产生强度为 2.05m³/d，废水量为 0.22 万 m³。

（2）生活污水

施工期生活污水为施工营地施工人员集中生活区餐饮、洗漱等生活排污，污染物主要是 COD、BOD₅、氨氮和 SS。类比同类工程，生活污水为间歇性排放，其污染源强 COD 浓度为 300mg/L、BOD₅ 浓度为 200mg/L、氨氮浓度为 30mg/L，SS 浓度为 200mg/L。根据项目施工组织设计章节，平均上劳人数为 960 人，用水量按 120L/人·d 计，污水产流排放系数取 0.8，生活污水平均产生强度为 92.16m³/d，施工期生活污水产生总量为 7.46 万 m³。

施工期水污染源源强及主要污染物特征表

表 4.1-1

序号	水污染源类型	产生周期(月)	产生特性	源强(m ³ /d)	主要污染物浓度
一	生产废水				
1	车辆和机械设备冲洗废水	35	间歇	2.05	石油类: 10~30mg/L SS: 500~4000mg/L
二	生活污水	35	间歇	92.16	SS: 200mg/L BOD ₅ : 200mg/L COD: 300mg/L 氨氮: 30 mg/L
合计				94.21	

4.2.1.2 地下水污染源

施工期对地下水质的影响主要表现在施工区各类机械废油跑冒滴入渗土壤，进而渗入地下可能对水污染水质造成影响。

施工期对地下水位的影响主要表现在沿泾河、黑河河漫滩施工段可能引起的地下水位变化，本工程管线施工时间短，在开挖活动结束后会在短期内即可逐渐恢复。从整个区域上来看，工程施工并未对地下水的补给、径流和排泄条件产生影响，对地下水在区域上分布和渗流基本上没有影响。

4.2.2 固体废物

工程施工期固体废物污染源包括工程弃渣和生活垃圾。

（1）工程弃渣

本工程土石方开挖量总计 380.7 万 m³（自然方），土石方回填量总计 322.6 万 m³（压实方），土石方利用量 361.7 万 m³（自然方），弃渣总计 19.40 万 m³（自然方），主要来源于隧洞开挖产生的无法回填利用的表层土、砂砾碎石等，为一般固体废物。采取拦挡、排水、绿化措施后，避免了对其周围环境产生影响。

（2）生活垃圾

工程施工平均上劳人数 960 人，生活垃圾产生量按 1.2kg/d 人计，工程施工期日产生生活垃圾量为 1152kg，生活垃圾产生总量为 1244.16t。生活垃圾主要是施工人员日常生活废弃物、剩饭菜叶等。

（3）废机油

施工期机械维修时将产生少量废机油，产生总量约 71.7kg 废机油。废机油属于危险废物（《国家危险废物名录（2021 年版）》），应集中收集于暂存处并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及 2013 修改单中的相关规定要求贮存，最终交由有危废资质的单位处理。

4.2.3 大气污染源

本工程施工期大气污染物主要是扬尘、CO、氮氧化物等。

（1）施工作业面扬尘

施工作业面扬尘主要产生于裸露地面，如隧洞进出口、支洞基础开挖面等，在干燥情况下，特别在大风时容易产生扬尘。工程施工作业面扬尘排放量参照建筑工地施工，扬尘排放速率为 $19.44 \times 10^{-5} \text{g/s} \cdot \text{m}^2$ 。

（2）机械燃油废气

施工期消耗柴油用量为 3586.36t，汽油 45.89t。施工机械燃油尾气主要污染物为 NO₂、CO、SO₂ 等，属于无组织排放源，污染物呈面源分布。根据《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010）等相关资料，预测施工期可能产生 NO_x 量为 177.17t、CO 量为 107.75t、SO₂ 量为 12.93t，上述燃油污染物排放对周边空气会造成一定污染。

（3）施工道路物料运输扬尘

施工道路扬尘主要来源于施工车辆行驶，风力作用下将会对道路两侧一定范围环境产生 TSP。根据相关资料运输扬尘影响程度与路面种类、天气状况及汽车运行速度、载重量等因素有关。参考有关露天矿山载重汽车扬尘排放数据，考虑

不利情况，施工期间汽车行驶速度取 50km/h，载重取 30t，道路表面扬尘量取 0.3kg/m²，则汽车行驶产生扬尘量为 2.99kg/km·辆。运行过程中采取洒水车定时洒水降尘、清扫等措施后，颗粒物去除量可达 94%，扬尘量为 0.179kg/km 辆。

(4) 爆破废气

炸药爆破时会产生扬尘、NO₂ 等污染物，污染源主要集中在隧洞爆破施工部分，爆破属于瞬间源，其扬尘、废气的影响范围主要集中在爆破源附近。

4.2.4 噪声污染源

工程施工噪声污染源主要由两大部分组成：一是隧洞进出口、施工支洞作业区施工噪声，65~100dB（A）；二是以汽车运输系统为主的移动、间断式的噪声源等，流动声源源强一般在 80~90dB（A）左右，会对施工道路两侧近距离范围产生一定影响；另外，施工爆破噪声的声级较高，瞬时源强高达 130dB（A）左右，属突发性噪声，为可逆影响，但本工程爆破量较小，爆破噪声不明显。

4.2.5 生态环境影响源

(1) 陆生生态

①陆生植物

本工程施工期施工开挖、施工运输、临时建筑物等建设施工将对项目区内耕地、园地、林地等造成影响，扰动原地貌、损坏土地和植被面积 4.82hm²，造成生物量减少，施工结束后将进行整治恢复。

②陆生动物

本工程各施工区均属于人类活动频繁区域。未见大型野生动物及保护动物，项目区经常出没的野生动物多为小型啮齿类动物和常见的禽类。工程施工期间将会对野生动物产生惊扰等影响；施工期间由于施工活动惊扰将使野生动物其迁徙至周边其他区域活动。

本工程施工隧洞总长度 5294m，洞顶沿线属于植被茂密，但洞线埋深较深，该区域基本不会受施工活动的影响。

(2) 水生生态

施工期工程建设对水生生物的影响表现倒虹施工等活动对泾河、黑河、红岩河现状水体造成一定的扰动影响，短期内影响河道内水生生物生境，干扰其正常的生活规律，使其向周围未扰动水域迁徙，导致施工区河段水生动物数量减少。

(3) 工程占地

本工程总占地面积 544.85hm²,其中永久占地 15.22hm²(其中:耕地 10.14hm²,园地 3.11hm²,林地 1.36hm²,裸地 0.61hm²);临时占地 529.63hm²(其中:耕地 142.16hm²,园地 365.02hm²,林地 22.45hm²)。永久占地包括泵站等;临时占地主要为施工生产生活区(综合加工厂、机械停放保养厂、综合仓库、生活办公区)、弃土(石渣)场等临时占用的土地。

工程建设永久性占地造成土地利用性质的永久性变化,但永久占地面积小,对该区土地利用类型影响较小。施工临时占地在施工结束后,通过采取工程措施、植物措施恢复或基本恢复原有生态。

4.3 运行期污染源分析

4.3.1 生态环境影响源

根据项目设计,与变更前相比,增加了 11.612km 的输水线路长度。与变更前工程相比,轻微增加了施工占地影响。

4.3.2 废水污染源

项目运行期工程人员编制为 106 人。污水排放量为 10.18m³/d,年排放总量 0.37 万 m³/a,污水主要污染物质为 SS、BOD₅、COD、氨氮等。管理人员生活污水必须经过收集处理后外排。

工程运行期各级泵站机组总数量共 23 台,经类比同类项目,每台机组平均每年检修两次,每次 2h,机泵流量按 20m³/h 计算,各级泵站每年排放检修废水约 1840m³/a,主要污染物为 COD、SS、石油类等。

4.3.3 固体废弃物

运行期管理站定员人数为 106 人,生活垃圾产量约 1.2kg/d 人,平均每天产生量为 53kg,年产生量 19.35t,集中收集、定期清运,不会对外环境产生不利影响。

4.3.4 噪声污染源

本工程运行期噪声污染源主要为各级泵站内机组运行噪声,为连续的噪声源,源强噪声级约 90dB(A)。采取封闭管理,对声环境影响较小。

4.3.5 受水区污染源

变更前,亭口、红岩河配水量为后 9401 万 m³,变更后配水量为 9342 万 m³,减少 59 万 m³。供配水量变化主要包括:彬州市配水量减少 61 万 m³,鸭龙湾配

水量减少 8 万 m³，马屋电厂配水量减少 55 万 m³，新民源工业区配水量增加 30 万 m³，长武县城配水量增加 34 万 m³等。对于变更后配水量减少的彬州市、鸭河湾及马屋电厂，较变更前的用水量、产排污水量均相应减少，对环境的影响减小。

4.4 污染源强核算清单

工程建设永久性占地造成土地利用性质的永久性变化，但永久占地面积小，对该区土地利用类型影响较小。施工临时占地在施工结束后，通过采取工程措施、植物措施恢复或基本恢复原有生态。

污染物排放清单

表 4.4-1

类别	污染源	排放规律	源强	总量	主要污染物	
施工期	废水	机械维修废水	点源，间歇	2.05 m ³ /d	0.22 万 m ³	石油类：10~30mg/L SS：500~4000mg/L
		生活污水	点源，连续排放	92.16 m ³ /d	7.46 万 m ³	SS：200mg/L BOD ₅ ：200mg/L COD：300mg/L 氨氮：30 mg/L
	环境空气	交通运输	面源，无组织排放	0.179kg/km.辆	-	粉尘
		开挖粉尘		19.44×10 ⁻⁵ g/s·m ² t	-	粉尘
		机械燃油		-	NO _x 177.17t CO107.75t SO ₂ 12.93t。	NO _x 、CO、SO ₂
		爆破				废气、粉尘
	噪声	主体工程施工	面源	65~100dB (A)		Leq
		交通噪声		80~90dB (A)		
		爆破噪声	瞬间点源	130dB (A)		
	固废	生活垃圾		1152kg/d	1244.16t	
		工程弃渣	-	-	19.40 万 m ³	-
		废机油	点源，间歇	23.9kg/a	71.7kg	-
运行期	废水	生活污水	点源，连续排放	10.18m ³ /d	-	SS：200mg/L BOD ₅ ：200mg/L COD：300mg/L 氨氮：35 mg/L
	固废	生活垃圾	-	53kg/d	-	
	噪声	泵站噪声	点源，间歇	90dB (A)		Leq

4.5 风险源分析

一旦发生溢油污染事故，将对一定范围内的水域造成污染，对河道内的水生生物影响较大。以石油污染为例，其危害是由石油的化学成分、特性及其在河道

内的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁，甚至死亡。

①对鱼类的影响

近年来对几种不同的鱼类仔鱼的毒性试验结果表明，石油类对鲤鱼仔鱼 96hLC50 值为 0.5~3.0mg/L，因此污染带瞬时高浓度排放（即事故性排放）可导致急性中毒死鱼事故，故必须对施工场地的油类物质运输和使用进行严格管控。同时石油类在鱼体中积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响，这种影响不仅可随鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。以 20 号燃料油为例，石油类浓度 0.01mg/L 时，7 天之内就能对大部分的鱼、虾产生油味，30 天内会使绝大多数鱼类产生异味。

②对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度是取决于石油的类型、浓度及浮游植物的类型。国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10.0mg/L，一般为 1.0~3.6mg/L，对于更敏感的种类，油浓度低于 0.1mg/L 时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

③对浮游动物的影响

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为 0.1~15.0mg/L，而且不同浓度的石油类环境对桡足幼体的影响实验表明，永久性浮游动物幼体的敏感性大于阶段性，而它们各的幼体的敏感性又大于成体。

综上所述，施工过程中一旦发生溢油事故，污染因子石油类将会对河道内的鱼类产生较大的负面影响，对浮游植物和浮游动物也会产生一定的影响，故必须严格落实各项风险防范措施和事故应急预案。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境现状

5.1.1 地形地貌

项目区位于陕西省关中地区西北部，在咸阳市辖区彬州市、长武县境内，地处渭北黄土高原沟壑区，海拔一般 900m~1200m，泾河穿越矿区中部，因而地势从南北二塬向中间泾河谷地倾斜，塬梁破碎，沟壑纵横。地形的区域结构分为南塬、谷地、北塬三部分。泾河河谷海拔 850m~870m，低于塬面 210m 左右，最低点为彬州市城区东河谷，海拔 821m。泾河在彬州市、长长武县一般谷宽 2~3km，阶地发育。

工程区位于陕北黄土高原南缘残塬沟壑区，经黑河、泾河及其支流冲刷，塬面破碎，沟壑密布，一般切割深度达 100~150m，形成塬上为典型侵蚀性黄土塬、梁、峁，河谷为宽 200m~1000m 河谷川地地貌。主要地貌以黄土梁（塬）为主，次为河流一、二、三、四级阶地。在长武境内，以黑河为界，北塬以长武塬为主，塬面完整、平坦，向东南倾斜，南塬塬面破碎，主要为巨家塬，泾河、黑河和南河河床切入基岩数十米，形成河谷川地；彬州市境内，地势从南北两塬向中部泾河河谷倾斜，塬梁破碎、沟壑纵横，塬面大致呈北东-南西向，与泾河两岸支流的流向基本一致，地貌上分为南塬、河谷及北塬，南塬为丘陵状残塬，地面起伏较大。工程区属于温带大陆性干旱气候区，区内季节性最大冻土深度小于 0.60m。

5.1.2 工程地质

5.1.2.1 区域地质

项目区地处咸阳市彬州市及长武县境内，地处关中平原与黄土高原丘陵沟壑区，经黑河、泾河冲刷的谷地及一二级阶地，地形多为黄土阶地、塬、梁、峁。项目区域内出露地层主要为中生界侏罗系、白垩系浅海陆相、河湖相沉积岩和新生界第三系及第四系松散堆积层，岩相比较稳定，地层较单一。

根据 1:400 万《中国地震动参数区划图》，工程区地震动峰值加速度 $a=0.05g$ ，地震动反应谱特征周期 0.45s，相应的地震基本烈度为 VI 度。

5.1.2.2 管线区工程地质条件

项目地处黑河、泾河冲洪积平原，亭口—新民塬（B 线）输水管线采用左线

和右线两个方案比选，管线段地层为黑河、泾河冲洪积砂质粉土、砂卵砾石及第四系黄土。砂质粉土及砂砾石主要位于管线黑河河谷、泾河河谷段，一般 2.0m~3.5m，冲沟发育段表部多为洪积土层，厚度 5.0m~8.0m，最厚达十几米，含少量碎石。下部砂砾石厚度一般 3m~6m。

A 线管线在红岩河沟内基本沿左岸简易公路布置，线路所经段主要位于红岩河河漫滩及泾河一级阶地后缘，河漫滩高程 836.7~840.1m，一级阶地阶面高程 838.3~843.8m，地形较平缓，阶面宽度 38~303m，管线在桩号 A0+000m~A0+333.592m 段距后部基岩斜坡约 10m，在桩号 A0+333.592m~A1+118.701m 段距后部基岩斜坡距离大于 50m，沿线冲沟不发育。

B 线右岸为黑河阶地，呈条带状，宽 150~250m，阶地前缘高出河床 3.0~6.0m，阶面高程 856.2~859.6m，阶面平坦，略向河床及下游倾斜。亭口—长武县城（C 线）输水管线出露地层为第四系上更新统黄土及黑河冲积粉土、砂砾石层。粉土层厚 3.5m~4.5m，砂砾石厚 4.0m~5.0m。

亭口—马屋电厂（D 线）输水管线采用高线、低线及隧洞三个方案比选。管线段地层主要为河流冲积粉土层、砂砾石及人工堆积块碎石土层，其中粉土层厚 2.5m~3.5m，砂砾石层一般厚 4.0m~6.0m。人工堆积层厚 2m~5m，局部达十余米，较松散，具不均匀性。

长武塬、新民塬顶黄土湿陷厚度 9m~12m，塬顶的 Q3 黄土属于自重湿陷性土，湿陷等级为 II~III 级。河床表部冲积粉土属于非自重湿陷土，湿陷等级为 I 级。

管沟开挖深度相对较浅，根据土体物理力学性质及类比工程经验，建议边坡开挖坡比如下：黄土及阶地冲积粉土开挖坡比 1:1，冲积砂卵砾石、人工堆积块碎石水上 1:1，水下 1:1.25。

5.1.2.3 不良地质问题

本工程区可能遇到的不良地质条件有强风化层不稳定、地下水下渗、矿产压覆问题、湿陷性黄土问题、埋管防冲刷问题、水下埋管问题及地基腐蚀性问题等。

有强风化层不稳定：建议采区对进口上部黄土边坡进行分级削坡处理，开挖坡比 1:0.5~1:0.75，单级坡高小于 10m，戡台宽度 1.0~3.0m；对下部基岩边

坡进行分级削坡及支护措施，建议隧洞进口强风化岩石开挖坡比 1:0.5；弱风化岩石开挖坡比 1:0.3。

地下水下渗：低于隧洞高程以下，坡体不受地下水影响，天然状态下处于稳定状态，雨水浸泡及渗入土体容易产生上部土层沿下覆基岩面滑动及局部坍塌，故应做好坡面排水，防止雨水冲刷导致边坡失稳。亭口 1#隧洞进口岩层倾向坡外、小庄 2#隧洞出口边坡、乔家坡 3#隧洞进口有强风化岩层，施工中应做好支护措施。

隧洞受周边采空区影响，水位整体下降，地下水位位于隧洞以下，不存在突泥、涌水等问题。根据裘布依公式计算可知 1#隧洞（亭口段）正常涌水量为 $39.3\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $78.6\text{m}^3/\text{d}$ ；2#隧洞（高渠段）正常涌水量为 $1.56\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $3.12\text{m}^3/\text{d}$ 。5#隧洞正常涌水量为 $15.4\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $30.8\text{m}^3/\text{d}$ 。

矿产压覆问题：详见采空区与压覆矿产专题报告。工程已采取合理避让及 B 线预留保留煤柱等措施，由主体工程委托中煤科工设计院完成专题报告。

湿陷性黄土问题：管基泾河段一级阶地上部局部为湿陷性土，湿陷等级为不湿陷~自重湿陷Ⅱ级（中等），建议进行灰土垫层处理；壤土在施工过程中大多被开挖，对工程影响不大。朱家湾村-新民塬段（BJ 线）黄土层根据试验成果，地基土为湿陷性土。朱家湾村-新民塬段管线地基为自重湿陷性场地，湿陷等级Ⅳ级（很严重），湿陷下限为 25m。土垫层及灰土垫层处理厚度 1.0m。泵站厂房场地为自重湿陷性黄土场地。泵站厂发及蓄水池地基处理应根据设计计算而定。

埋管防冲刷问题：管线以倒虹方式跨黑河、泾河两条河流。据野外调查，泾河河流冲刷岸（凹岸）的冲刷深度为 1.5~2.5m，最大 3.0m，建议设计对冲刷深度进行验算，并对过泾河倒虹建筑物河流顶冲段做好防冲刷措施。BJ 线隧洞进口处发育一条冲沟，该沟平坦，比降小，碎屑物质来源不甚丰富且植被发育，冲沟有常年流水，沟口右岸有泉水出露，沟口无明显堆积区，现状冲沟活动对建筑物不会产生大的影响，BJ 线埋管段施工中应做好防洪排水措施。冲沟沟深大于 110m，沟道宽约 20m 左右，沟道继续侵蚀可能危及边坡失稳，因此需做好防冲刷措施。

水下埋管问题：管基位于水下段开挖应注意做好基坑排水，建议开挖坡比壤土 1:0.5~1:0.75；砂砾石水上 1: 1~1:1.5，水下 1:1.5~1:1.75。

地基腐蚀性问题：泾河段地基土对混凝土结构的腐蚀性为微腐蚀性，地基土对钢结构腐蚀性为微腐蚀性，地基土对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性为微腐蚀性。

5.1.3 气象

项目区地处黑河、泾河流域，为典型的温带大陆性气候，处于温带半湿润向半干旱气候的过度地带，冬季干旱少雨，夏季多暴雨。据彬州市气象资料统计，工程区多年平均气温 11.3℃，1 月最低，平均-2.8℃，极端最低气温-22.5℃（1977 年 1 月 31 日）；7 月最高，平均 24.3℃，极端最高气温 40.0℃（1966 年 6 月 19 日）。多年平均地面温度 12℃，霜期一般为 10 月中旬至来年 4 月中、下旬；无霜期 176—180 天。冰冻期一般在 12 月上旬至来年 2 月下旬；最大冻土深度为 50cm，冻土层最大厚度为 36cm。多年平均风速 1.3m/s，最多风向 ESE、SE；最大风速 17m/s，风向 NW。主导风向为 NW/SE 西北东南风向。年平均降雨量为 561.3mm；蒸发量大于 900mm；雨季多集中在 7、8、9 三个月，三个月总降雨量为 333.6mm，其中 9 月平均降雨量为 122.6mm；12 月平均降雨量为 5.0mm，为降雨最少的月份。

5.1.4 水文

5.1.4.1 河流水系

工程水源来自亭口水库及红岩河水库，位于泾河及其支流黑河流域。工程施工影响范围为穿越泾河、黑河，对地表水的影响主要为工程施工排水及施工期生活废水等，经处理达标后分别排入泾河及黑河。

泾河是黄河的二级支流，也是渭河的第一大支流。整个流域位于黄土高原中部，干流全长 455km。流域内水系较发达，集水面积大于 1000km² 的主要支流有 13 条，大于 500km² 的支流有 26 条，冲刷沟系十分发育，多达上万条，水系呈树枝状，主要支流有马莲河、蒲河、黑河、马栏河、泔河等，宁夏、甘肃两省区是支流集中区，右岸来自六盘山、千山的纳河、黑河等支流含沙量较小；左岸来自黄土丘陵和黄土高原区的洪河、蒲河、马莲河等支流含沙量大，如马莲河来水只占泾河的 20%，来沙量却占 50%。

项目区水系图详见附图2。

5.1.4.2 水文地质条件

红岩河汇流池—红岩河沟口管线段地下水类型按含水层岩性可划分为第四系松散堆积层孔隙潜水和基岩裂隙水。红岩河河水及地下水对砼均无腐蚀性，对钢结构均具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性均为弱腐蚀性。地下水位位于地面 5m 以下，亭口一级站现状地面高程 857.50m，地下水位为 849.00m。

红岩河右岸河漫滩工程穿越点位于⑩-1 砂岩中地下水水位埋深约 6.5m，基础位于地下水位以上。红岩河左岸一级阶地，水位埋深约 6.4m。红岩河汇流池—红岩河沟口管线段地下水类型按含水层岩性可划分为第四系松散堆积层孔隙潜水和基岩裂隙水。地下水化学类型为 HCO_3^- - SO_4^{2-} -- Ca^{2+} 型水。

B 线亭口—新民塬管线段地下水以第四系孔隙潜水，基岩裂隙水两个类型为主，受大气降水补给。泾河左岸一级阶地，地下水位埋深约 3.6- 5.7m。泾河右岸一级阶地，水位埋深约 4.4m。BZ 线至七星台一级站地下水位埋深 5.0~7.2m，按含水层岩性分为第四系孔隙潜水和基岩裂隙水。孔隙水主要含水层为砂砾石层，基岩裂隙水含水层为强~弱风化的岩体。地下水主要补给来源为大气降水，向河道排泄。七星台二级站地下水位埋深 50m 以上。

亭口—长武县城管线段地下水类型按含水层岩性可划分为第四系松散堆积层孔隙潜水和基岩裂隙水。CD 线地下水埋深均为 4.4m 至 40m 以上。

5.1.6 生态环境现状

5.1.6.1 陆生生态

(1) 陆生植被

项目区植被原属暖温带华北落叶阔叶林区，但因长期人为活动，大面积森林已遭到破坏。由于植被破坏后逐渐形成了干燥的气候，为半干旱和干旱草本植物的入侵创造了有利条件，逐渐形成了从森林向草原发展的植被类型。根据相关资料分析，工程区植被覆盖度为 11%，现存天然植被以次生的草皮和灌丛为主，其中草类以禾本科、菊科、蔷薇科中旱生成份为主。沟壁部分是少量灌木林的分布区，阳坡以旱生成分为主，阴坡以菊科或其他灌丛为主。现有乔木林全为人工种植，主要树种有刺槐、杨树、楸树、桐树、柳树、椿树、榆树、松树、柏树、毛竹等。人工灌木林很少，大部分为野生，主要分布在地埂、河滩地上，种类有酸

枣、悬钩子、沙棘、山桃、狼牙刺、锦鸡儿等。草本植物主要有长芒草、雀麦、铁杆蒿、蒲公英、羊草、狼尾草等。由于项目区属旱作农耕区，地势较平坦、土壤肥沃、气候适宜，人类活动历史悠久，人工植被是主要栽培作物。粮食作物主要有小麦、玉米、高粱、糜、谷、荞麦、大麦、各种豆类等；经济果林主要有梨、苹果、花椒、枣、桃、杏、葡萄、沙果等；经济作物主要有烟叶、油菜、花生、芝麻、西瓜、甜瓜、向日葵、蓖麻等；蔬菜品种主要有白菜、萝卜、洋芋、葱、蒜、芹菜、韭菜、茄子、辣椒等；种植饲草主要有紫花苜蓿、草木犀、毛苕子、沙打旺、红豆草等。

(2) 动物类型与分布

项目区主要饲养动物有牛、驴、马、骡、猪、羊、兔、猫、狗，家禽有鸡、鸭、鹅，其它还有蚕、蜂、鱼等。由于人类活动频繁，也没有大面积森林，项目区野生动物以家室、农田、沟壑为栖息地的啮齿类动物占优势，有小家鼠、黑线姬鼠、黑线仓鼠、大仓鼠、鼯鼠等；以食草、农作物、果树为主的有獾、狗、野猪、野兔、蝙蝠等。鸟类主要分布在农田、村落、山坡、沟谷，主要有喜鹊、乌鸦、野鸽、麻雀、石鸡、戴胜、啄木鸟、杜鹃、燕子、大雁，还有少量老鹰、猫头鹰等，因为农药的使用，鸟类数量已大大减少。

5.1.6.2 水生生态

工程区内泾河干流及其支流黑河、红岩河等主要分布常见的水生生物种群。项目区水生生物较为丰富，未发现保护性物种。鱼类多为鲤鱼、鲫鱼、餐条、马口鱼、鲢鱼等；浮游生物、挺水植物、沉水植物都有分布，项目区位于泾河湿地保护区上游 20km。工程区生态环境质量良好；植被覆盖度较好，生物多样性较好。工程与环境敏感区位置关系图详见附图 4。

5.1.6.3 土壤植被

项目区土壤有 5 个土类，9 个亚类，17 个土属，37 个土种。主要有黑垆土、黄绵土、红土、淤土、潮土等，随地形变化，土壤呈带状和区域性的、有规律地分。

根据陕西省生态功能区划，项目区地处长武县、彬县位于彬长黄土残塬农业区，该区域土壤侵蚀比较敏感。工程所处彬州市及长武县植被类型多为温带落叶

乔木-灌木-耕地植被类型，项目区是典型的农耕区，属人工农田生态系统。根据生态调查，本次生态环境评价范围确定管线两侧各 500m 范围为生态环境现状调查评价区域，对于敏感目标外延至敏感区域范围，管线两侧各 100m 的区域为直接扰动影响范围。此外，配水站、加压泵站评价其外围 50m 范围内生境状况。调查评价面积 45.02km²。

本工程占地基本为未利用地、经济林、耕地等。根据生态调查本工程所处地植被类型与区域植被类型一致，为温带落叶乔木-灌木-人工植被等。

评价区地处渭北黄土高原西北部，属渭河流域一级支流泾河水系。地表为广厚黄土覆盖，基岩多沿沟谷两侧出露。评价区黄土塬面北高南低，略向南倾斜，最高点位于输配水工程走廊带东端小章乡，海拔 1190m，最低点位于泾河河谷东侧出口处，海拔 830m。评价区具塬高、梁窄、坡陡、谷深之特点。评价区出露地层由老至新有中侏罗统延安组含煤碎屑岩、下白垩统志丹群砂泥岩、新近系砂泥岩、第四系下更新沙砾石夹亚砂土层、中上更新统风成黄土及全新统冲积沙砾石夹亚砂土层。以广泛分布中上更新统风成黄土为特征，主要分布于黄土塬、梁地带，下白垩统紫红色砂、泥岩多沿谷坡下部及谷底呈带状出露，新近系砂泥岩及下更新统沿谷坡下部呈窄条带状断续出露，另外沿泾河哈家店配水站至亭口镇段的谷坡南侧中侏罗统含煤岩系也断续出露。

项目区所处河谷地貌包括河漫滩和河流阶地，主要分布于彬长矿区输配水工程走廊带中东侧泾河及其支流马莲河、黑河的河道两侧。河流阶地沿河谷呈带状分布，面积 1.57km²，现多改造为农耕地，占评价区总面积的 25.70%，仅次于黄土梁，河漫滩沿河道一侧或两侧呈透镜状断续分布，所占面积最小，为 2.73km²，现多改造为农耕地，占评价区总面积的 6.07%。

根据 2021 年 7 月 7 日委托土壤环境现状监测数据显示，工程区土壤干燥度=蒸发量/降水量=900mm/561.3mm，干燥度约为 1.60，地下水埋深 >10m，故本工程土壤敏感程度为不敏感。

根据 2021 年 7 月 10 日-11 日，委托监测土壤环境质量显示，项目区土壤 pH 值为 8.30-8.40 之间，全盐量为 3.8-8.4g/kg 之间。

5.2 环境质量现状评价

5.2.1 地表水环境现状

根据《陕西省水功能区划》，项目区从亭口水源地（泾河彬县工业农业用水区、黑河长武工业、农业用水区）目标执行水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。红岩河、鸭儿沟、闫子川均为泾河支流，目标执行水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。泾河干流彬州市段位于泾河彬县排污控制区，目标执行水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。根据水功能区划及项目特征，工程穿越河流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。根据2020年咸阳市环境质量公报，泾河干流2020年出咸阳断面连续达标，达到目标水质《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，市控断面亭口镇全年氨氮、化学需氧量均达到目标要求。

5.2.1.1 地表水环境现状监测

根据工程概况，选取工程穿越、伴行、施工影响地表水为泾河、黑河、鸭儿沟、红岩河、闫子川等监测地表水环境质量，布点如下：

（1）地表水环境现状监测断面：

表 5.2-1

地表水水质监测断面及执行标准情况

序号	监测断面	断面类型	监测因子	结果情况汇总 质量标准《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)	达标情况
1	鸭儿沟入泾河河道上游 1000m泾河河道处 (N35° 10' 37.08" E107°56'11.4")	对照断面	水温、pH、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、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物和粪大肠菌群	Ⅲ类标准	达标
2	鸭儿沟长武县污水处理厂排放口上游500m	对照断面		Ⅲ类标准	达标
3	鸭儿沟入泾河河道下游 1500m（泾河施工段）	控制断面		Ⅲ类标准	达标
4	泾河倒虹施工点下游500m (N35° 6' 42.71" E107°56'24.34")	控制断面		Ⅲ类标准	达标

序号	监测断面	断面类型	监测因子	结果情况汇总 质量标准《地表水环境 质量标准》 (GB3838-2002)	达标情况
5	红岩河入泾河河道上游 500m处 (工程穿越红岩河处) (N35° 4' 50.81" E108°1'25.32")	控制 断面		III类标准	达标
6	亭口水库下游 500m 黑河河 道处(配水站施工区) (N35° 6' 18.01" E107°55'33.42")	控制 断面		III类标准	达标
7	泾河亭口立交桥下游 1000m (2#隧洞施工区) (N35° 6' 9.63" E107°56'35.81")	控制 断面		III类标准	达标

(2) 地表水环境现状控制断面监测要求:

1-7号断面属于控制断面背景对照断面,故选取以下23项为监测因子:

水温、pH、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、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物和粪大肠菌群等。

监测频次:

枯水期及丰水期各监测一期。

监测要求:

按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)、《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)及《水环境监测规范》(SL219-2018)等相关要求执行。

(3) 工程影响区地表水现状监测结果:

地表水现状控制断面环境质量监测情况详见表5.2-3、5.2-4。

(4) 地表水环境监测评价:

项目区地表水现状黑河亭口水源地、黑河河道地表水、红岩河水源地、闫子川地表水、鸭儿沟地表水、泾河地表水均符合其水功能目标水质《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

表 5.2-3

项目区地表水环境现状监测情况（丰水期）

监测项目	泾河鸭儿沟入河口上游 1000m 泾河河道处			鸭儿沟长武县污水处理厂排放口上游 500m 断面			泾河鸭儿沟入河口下游 1500m 断面			泾河倒虹施工点下游 500m			红岩河入泾河河道上游 500m 处断面			亭口水库下游 500m 黑河河道处			泾河亭口立交桥下游 1000m 断面			景村社区泾河河道下游 500m 泾河河道处			鸭儿沟长武县污水处理厂排放口下游 500m 断面			彬州市污水处理厂排放口下游 500m				
							(即工程涉泾河施工段)						(工程穿越红岩河处)			(配水站施工区)			(2#隧洞施工区)			(兼七星台一级泵站施工区)										
	(N35° 10' 37.08" E107° 56' 11.4")			(N35° 13' 9.78" E107° 48' 19.22")			(N35° 9' 36.94" , E107° 56' 31.96")			(N35° 6' 42.71" E107° 56' 24.34")			(N35° 4' 50.81" E108° 1' 25.32")			(N35° 6' 18.01" E107° 55' 33.42")			(N35° 6' 9.63" E107° 56' 35.81")			(N35° 3' 8.28" E108° 4' 39.43")			(N35° 13' 0.9" E107° 48' 14.94")			(N35° 1' 19.65" E108° 7' 6.51")				
	07月07日	07月08日	07月09日	07月07日	07月08日	07月09日	07月07日	07月08日	07月09日	07月07日	07月08日	07月09日	07月07日	07月08日	07月09日	07月07日	07月08日	07月09日	07月07日	07月08日	07月09日	07月07日	07月08日	07月09日	07月07日	07月08日	07月09日	07月07日	07月08日	07月09日	07月07日	07月08日
达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
pH 值 (无量纲)	7.4	7.6	7.8	7.5	7.6	7.8	7.5	7.5	7.9	7.4	7.5	7.9	7.5	7.6	7.9	7.5	7.5	8.0	7.6	7.6	7.7	7.5	7.5	7.9	7.5	7.5	7.9	7.4	7.6	7.9		
挥发酚类 0.005 (mg/L)	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003	ND0.0003		
氨氮 1.0 (mg/L)	0.086	0.096	0.090	0.038	0.041	0.044	0.071	0.073	0.068	0.054	0.063	0.065	0.061	0.071	0.066	0.049	0.058	0.070	0.149	0.157	0.148	0.055	0.062	0.057	0.036	0.042	0.044	0.085	0.090	0.092		
石油类 0.05 (mg/L)	0.04	0.02	0.02	0.03	ND0.01	0.01	0.02	0.02	ND0.01	ND0.01	ND0.01	ND0.01	ND0.01	ND0.01	0.02	ND0.01	ND0.01	0.02	0.01	0.02	ND0.01	ND0.01	0.03	ND0.01	ND0.01	ND0.01	0.01	ND0.01	ND0.01	ND0.01		
化学需氧量 20 (mg/L)	5	6	4	4	5	6	11	9	10	10	8	11	5	4	6	9	10	11	8	9	10	9	8	9	10	9	8	11	10	10		
五日生化需氧量 4 (mg/L)	1.8	2.1	1.4	1.4	1.8	2.2	3.9	3.2	3.6	3.6	3.0	3.9	1.8	1.5	2.2	3.2	3.7	3.9	2.9	3.4	3.6	3.3	3.0	3.3	3.6	3.3	3.0	3.9	3.8	3.6		
溶解氧 3 (mg/L)	6.2	6.2	5.7	6.9	6.7	6.9	6.6	7.2	6.8	7.7	6.4	7.7	7.1	7.6	7.8	7.5	7.7	7.5	7.9	7.8	7.7	7.6	7.2	7.1	7.8	7.9	7.8	7.5	7.7	7.7		
高锰酸盐指数 6 (mg/L)	1.4	1.2	1.4	1.6	1.6	1.3	1.9	1.6	1.9	2.2	1.3	2.0	2.0	2.0	2.2	1.8	2.4	1.7	1.7	2.0	2.0	1.6	2.0	2.0	1.7	2.0	2.0	2.0	1.8	2.1		
阴离子表面活性剂 0.2 (mg/L)	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05	ND0.05		
总磷 0.2 (mg/L)	0.06	0.05	0.05	0.07	0.06	0.05	0.09	0.08	0.07	0.08	0.06	0.08	0.05	0.05	0.05	0.06	0.05	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.07	0.08	0.07	0.09	0.08	0.09		
粪大肠菌群 10000 (MPN/L)	1100	1300	490	700	1300	460	790	940	330	1100	790	1100	1300	490	490	940	460	790	1300	1700	1300	1100	790	1100	1400	1100	790	490	1400	1700		
六价铬 0.05 (mg/L)	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004		

氟化物 1.0 (mg/L)	0.74	0.73	0.70	0.54	0.52	0.50	0.76	0.83	0.80	0.81	0.75	0.79	0.76	0.72	0.75	0.43	0.40	0.40	0.77	0.85	0.79	0.80	0.87	0.76	0.45	0.40	0.42	0.78	0.86	0.73	
氰化物 0.2 (mg/L)	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.0044	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004		
硫化物 0.2 (mg/L)	0.024	0.018	0.024	0.011	0.018	0.013	ND0.005	0.008	ND0.005	ND0.005	ND0.005	ND0.005	ND0.005	0.006	ND0.005	0.006	0.026	0.025	0.007	ND0.005	0.007	0.005	0.005	0.008	ND0.005	ND0.005	ND0.005	ND0.005	ND0.005		
镉 0.005 (mg/L)	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵		
铅 0.05 (mg/L)	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵		
汞 0.00001 (mg/L)	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	5.0*10 ⁻⁵	5.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	6.0*10 ⁻⁵	7.0*10 ⁻⁵	5.0*10 ⁻⁵	6.0*10 ⁻⁵	6.0*10 ⁻⁵	6.0*10 ⁻⁵	6.0*10 ⁻⁵	7.0*10 ⁻⁵	6.0*10 ⁻⁵	5.0*10 ⁻⁵	7.0*10 ⁻⁵	7.0*10 ⁻⁵
砷 0.05 (mg/L)	1.8*10 ⁻³	1.91*10 ⁻³	2.1*10 ⁻³	4.0*10 ⁻⁴	4.0*10 ⁻⁴	4.0*10 ⁻⁴	2.0*10 ⁻³	2.1*10 ⁻³	2.2*10 ⁻³	2.3*10 ⁻³	2.3*10 ⁻³	2.4*10 ⁻³	2.7*10 ⁻³	2.6*10 ⁻³	2.5*10 ⁻³	2.2*10 ⁻³	2.1*10 ⁻³	2.1*10 ⁻³	2.6*10 ⁻³	2.7*10 ⁻³	2.6*10 ⁻³	2.3*10 ⁻³	2.2*10 ⁻³	2.3*10 ⁻³	2.1*10 ⁻³	2.1*10 ⁻³	2.1*10 ⁻³	2.6*10 ⁻³	2.6*10 ⁻³	2.7*10 ⁻³	
硒 0.01 (mg/L)	6.0*10 ⁻⁴	5.0*10 ⁻⁴	6.0*10 ⁻⁴	5.0*10 ⁻⁴	6.0*10 ⁻⁴	6.0*10 ⁻⁴	6.0*10 ⁻⁴	ND4.0*10 ⁻⁴	7.0*10 ⁻⁴	ND4.0*10 ⁻⁴	7.0*10 ⁻⁴	5.0*10 ⁻⁴	5.0*10 ⁻⁴	7.0*10 ⁻⁴	7.0*10 ⁻⁴	5.0*10 ⁻⁴	7.0*10 ⁻⁴	5.0*10 ⁻⁴	5.0*10 ⁻⁴	7.0*10 ⁻⁴	ND4.0*10 ⁻⁴	5.0*10 ⁻⁴	7.0*10 ⁻⁴	5.0*10 ⁻⁴	ND4.0*10 ⁻⁴	6.0*10 ⁻⁴	5.0*10 ⁻⁴	5.0*10 ⁻⁴	6.0*10 ⁻⁴	7.0*10 ⁻⁴	
铜 1.0 (mg/L)	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	
锌 1.0 (mg/L)	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	
水温 (°C)	17.2	17.3	17.3	17.3	17.6	17.4	17.6	17.4	17.8	18.9	18.0	18.0	18.6	17.9	18.2	18.8	18.4	18.4	19.0	18.6	18.6	19.3	18.8	19.0	19.5	19.1	19.2	19.6	19.3	19.4	

表 5.2-4

项目区地表水环境现状监测情况（枯水期）

监测项目	涇河鸭儿沟入河口上游1000m涇河河道处			鸭儿沟长武县污水处理厂排放口上游500m断面			涇河鸭儿沟入河口下游1500m断面			涇河倒虹施工点下游500m			红岩河入涇河河道上游500m处断面			亭口水库下游500m黑河河道处			涇河亭口立交桥下游1000m断面			景村社区涇河河道下游500m涇河河道处			鸭儿沟长武县污水处理厂排放口下游500m断面			彬州市污水处理厂排放口下游500m					
							(即工程涉涇河施工段)						(工程穿越红岩河处)			(配水站施工区)			(2#隧洞施工区)			(兼七星台一级泵站施工区)											
	(N35° 10' 37.08" E107° 56' 11.4")			(N35° 13' 9.78" E107° 48' 19.22")			(N35° 9' 36.94" , E107° 56' 31.96")			(N35° 6' 42.71" E107°56'24.34")			(N35° 4' 50.81" E108° 1' 25.32")			(N35° 6' 18.01" E107° 55' 33.42")			(N35° 6' 9.63" E107°56'35.81")			(N35° 3' 8.28" E108° 4' 39.43")			(N35° 13' 0.9" E107° 48' 14.94")			(N35° 1' 19.65" E108° 7' 6.51")					
	11月17日	11月18日	11月19日	11月17日	11月18日	11月19日	11月17日	11月18日	11月19日	11月17日	11月18日	11月19日	11月17日	11月18日	11月19日	11月17日	11月18日	11月19日	11月17日	11月18日	11月19日	11月17日	11月18日	11月19日	11月17日	11月18日	11月19日	11月17日	11月18日	11月19日	11月17日	11月18日	11月19日
	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
pH值(无量纲)	7.8	7.7	7.6	7.6	7.7	7.9	7.7	7.8	7.9	7.5	7.7	7.8	7.7	7.8	7.9	7.7	7.8	7.9	7.8	7.7	7.9	7.5	7.5	7.9	7.6	7.7	7.9	7.5	7.8	7.7			
挥发酚类0.005(mg/L)	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003	NDO.0003			
氨氮1.0(mg/L)	0.096	0.092	0.091	0.040	0.042	0.044	0.077	0.081	0.078	0.067	0.073	0.071	0.071	0.078	0.076	0.052	0.058	0.057	0.159	0.162	0.158	0.055	0.062	0.057	0.040	0.042	0.044	0.089	0.091	0.092			
石油类0.05(mg/L)	0.06	0.04	0.04	0.04	0.01	0.03	0.04	0.02	0.03	NDO.01	NDO.01	NDO.01	NDO.01	NDO.01	0.02	NDO.01	NDO.01	0.02	0.01	0.02	NDO.01	NDO.01	0.03	NDO.01	0.04	0.01	0.03	NDO.01	NDO.01	NDO.01			
化学需氧量20(mg/L)	5	6	4	4	5	6	11	9	10	10	8	11	5	4	6	9	10	11	8	9	10	9	8	9	4	5	6	11	10	10			
五日生化需氧量4(mg/L)	1.8	2.1	1.4	1.4	1.8	2.2	3.9	3.2	3.6	3.6	3.0	3.9	1.8	1.5	2.2	3.2	3.7	3.9	2.9	3.4	3.6	3.3	3.0	3.3	1.4	1.8	2.2	3.9	3.8	3.6			
溶解氧3(mg/L)	6.2	6.2	5.7	6.9	6.7	6.9	6.6	7.2	6.8	7.7	6.4	7.7	7.1	7.6	7.8	7.5	7.7	7.5	7.9	7.8	7.7	7.6	7.2	7.1	6.9	6.7	6.9	7.5	7.7	7.7			
高锰酸盐指数6(mg/L)	1.4	1.2	1.4	1.6	1.6	1.3	1.9	1.6	1.9	2.2	1.3	2.0	2.0	2.0	2.2	1.8	2.4	1.7	1.7	2.0	2.0	1.6	2.0	2.0	1.6	1.6	1.3	2.0	1.8	2.1			
阴离子表面活性剂0.2(mg/L)	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05	NDO.05			
总磷0.2(mg/L)	0.06	0.05	0.05	0.08	0.06	0.07	0.12	0.10	0.11	0.12	0.10	0.11	0.08	0.07	0.09	0.08	0.07	0.09	0.09	0.10	0.09	0.08	0.09	0.09	0.08	0.06	0.07	0.10	0.09	0.09			
粪大肠菌群10000(MPN/L)	1100	1300	490	700	130	460	790	940	330	1100	790	1100	1300	490	490	940	460	790	1300	1700	1300	1100	790	1100	700	130	460	490	1400	1700			
六价铬0.05(mg/L)	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004	NDO.004			

氟化物1.0 (mg/L)	0.76	0.77	0.72	0.59	0.61	0.62	0.78	0.85	0.82	0.78	0.82	0.79	0.80	0.75	0.79	0.53	0.51	0.52	0.78	0.83	0.81	0.80	0.87	0.76	0.59	0.61	0.62	0.80	0.85	0.83
氰化物0.2 (mg/L)	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004
硫化物0.2 (mg/L)	0.022	0.020	0.024	0.018	0.022	0.023	ND0.005	0.008	ND0.005	ND0.005	ND0.005	ND0.005	ND0.005	0.006	ND0.005	0.012	0.024	0.027	0.008	0.005	0.009	0.005	0.005	0.008	0.018	0.022	0.023	ND0.005	ND0.005	ND0.005
镉0.005 (mg/L)	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	ND5.0*10 ⁻⁵	
铅0.05 (mg/L)	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	ND9.0*10 ⁻⁵	
汞0.0001 (mg/L)	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	5.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	6.2*10 ⁻⁵	6.8*10 ⁻⁵	5.4*10 ⁻⁵	6.0*10 ⁻⁵	6.0*10 ⁻⁵	6.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	ND4.0*10 ⁻⁵	5.4*10 ⁻⁵	5.7*10 ⁻⁵	5.9*10 ⁻⁵
砷0.05 (mg/L)	2.0*10 ⁻³	2.1*10 ⁻³	2.2*10 ⁻³	4.5*10 ⁻⁴	4.8*10 ⁻⁴	4.9*10 ⁻⁴	2.7*10 ⁻³	2.9*10 ⁻³	3.0*10 ⁻³	2.4*10 ⁻³	2.5*10 ⁻³	2.7*10 ⁻³	2.8*10 ⁻³	2.9*10 ⁻³	3.0*10 ⁻³	2.4*10 ⁻³	2.5*10 ⁻³	2.1*10 ⁻³	2.8*10 ⁻³	3.0*10 ⁻³	2.3*10 ⁻³	2.2*10 ⁻³	2.3*10 ⁻³	4.5*10 ⁻⁴	4.8*10 ⁻⁴	4.9*10 ⁻⁴	2.8*10 ⁻³	2.8*10 ⁻³	2.7*10 ⁻³	
硒0.01 (mg/L)	6.1*10 ⁻⁴	5.5*10 ⁻⁴	5.8*10 ⁻⁴	5.8*10 ⁻⁴	6.1*10 ⁻⁴	5.9*10 ⁻⁴	7.0*10 ⁻⁴	ND4.0*10 ⁻⁴	8.0*10 ⁻⁴	5.0*10 ⁻⁴	7.0*10 ⁻⁴	6.0*10 ⁻⁴	6.0*10 ⁻⁴	6.8*10 ⁻⁴	7.2*10 ⁻⁴	6.0*10 ⁻⁴	6.8*10 ⁻⁴	5.4*10 ⁻⁴	5.0*10 ⁻⁴	6.5*10 ⁻⁴	4.1*10 ⁻⁴	5.0*10 ⁻⁴	7.0*10 ⁻⁴	5.0*10 ⁻⁴	5.8*10 ⁻⁴	6.1*10 ⁻⁴	5.9*10 ⁻⁴	5.5*10 ⁻⁴	6.2*10 ⁻⁴	6.8*10 ⁻⁴
铜1.0 (mg/L)	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8*10 ⁻⁵	ND8*10 ⁻⁵	ND8*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	ND8.0*10 ⁻⁵	
锌1.0 (mg/L)	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	ND6.7*10 ⁻⁴	
水温(℃)	12.2	12.3	12.3	12.3	12.6	12.4	12.6	12.4	12.8	12.9	12.7	12.8	12.6	12.9	12.2	12.8	12.4	12.4	12.9	12.6	12.6	19.3	18.8	19.0	12.3	12.6	12.4	12.6	12.3	12.4

5.2.1.2 施工期排污口监测

(1) 施工期排污口监测断面：

根据施工排污情况，项目区穿越、伴行、施工影响地表水为泾河、黑河、鸭儿沟、红岩河闫子川等，现根据现状线路穿越情况对地表水排污情况进行监测，布点如下：

表 5.2-2

施工期及已施工部分地表水水质监测断面及执行标准情况

序号	监测断面	断面类型	监测因子	排放标准《陕西省黄河流域污水综合排放标准》(DB61/224-2018)	达标情况
1	景村社区泾河河道下游500m 泾河河道处(兼七星台一级泵站施工区) (N35° 3' 8.28" E108°4'39.43")	工程末端控制断面	pH值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群	《陕西省黄河流域污水综合排放标准》 (DB61/224-2018) A 标准	达标
2	鸭儿沟长武县污水处理厂排放口下游500m (N35° 13' 0.9" E107°48'14.94")	长武排污控制断面(西大吉村)		《陕西省黄河流域污水综合排放标准》 (DB61/224-2018) A 标准	达标
3	彬州市污水处理厂排放口下游500m (N35° 1' 19.65" E108°7'6.51")	彬州市排污控制断面		《陕西省黄河流域污水综合排放标准》 (DB61/224-2018) A 标准	达标
4	2#隧洞施工区排水口	排污口断面		《陕西省黄河流域污水综合排放标准》 (DB61/224-2018) A标准	达标
5	3#隧洞施工区排水口	排污口断面		《陕西省黄河流域污水综合排放标准》 (DB61/224-2018) A标准	达标
6	4#隧洞施工区排水口	排污口断面		《陕西省黄河流域污水综合排放标准》 (DB61/224-2018) A标准	达标
7	七星台1级站施工区排水口	排污口断面		《陕西省黄河流域污水综合排放标准》 (DB61/224-2018) A标准	达标

本次采用施工高峰期施工区排污口取样监测，监测结果执行《陕西省黄河流域污水综合排放标准》(DB61/224-2018) A 标准，1-7 号断面为临近施工区及施工排水的地表水断面，故选取以下 8 项为监测因子：

pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群等。

监测频次：施工高峰期（6月）监测一期。

监测要求：按照《污水监测技术规范》HJ91.1-2019及《水环境监测规范》（SL219-2018）等相关要求执行。

根据2021年7月7日委托陕西阔成检测服务有限公司取样结果显示，7月7日至7月9日丰水期，11月17日至11月19日枯水期现状监测数据中，地表水控制断面及对照断面水质均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。施工期地表水排污情况监测详见表5.2-4。

根据工程开工现状情况，施工高峰期于施工工区排污口取样情况如下表：

排污情况监测因子：pH值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群等8项。

施工影响区、施工排污口的达标情况详见表5.2-5及附件3。

表 5.2-5

项目区排污口现状监测情况

监测项目	监测点位	2#隧洞施工区排水口	3#隧洞施工区排水口	4#隧洞施工区排水口	七星台1级站施工区排水口	陕西省黄河流域污水综合排放A标准
pH值（无量纲）		7.7	7.8	7.4	7.6	6-9
化学需氧量（mg/L）		367	405	1720	1600	50
超标倍数		超标 6.34	超标 7.1 倍	超标 33.4 倍	超标 31 倍	
五日生化需氧量（mg/L）		132	151	624	575	20
超标倍数		5.6 倍	超标 6.55 倍	超标 30.2 倍	超标 27.75 倍	
总磷（mg/L）		1.76	1.9	2.52	7.71	0.5
超标倍数		2.52 倍	超标 2.8 倍	超标 4.04 倍	超标 14.42 倍	
氨氮（mg/L）		30.0	30.3	29.8	30.2	8
超标倍数		2.75 倍	超标 2.79 倍	超标 2.73 倍	超标 2.78 倍	
石油类（mg/L）		0.45	0.58	0.72	2.51	3
阴离子表面活性剂（mg/L）		6.61	8.25	5.45	3.26	0.5
超标倍数		12.22 倍	超标 15.5 倍	超标 9.9 倍	超标 5.52 倍	
总大肠菌群（MPN/100mL）		7.7	7.8	7.4	7.6	1000

5.2.1.3 地表水环境现状评价

地表水环境现状监测均达到《陕西省水功能区划》的目标水质。项目区从亭口水源地（泾河彬县工业农业用水区、黑河长武工业、农业用水区）目标执行水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。红岩河、鸭儿沟、闫子川均为泾河支流，目标执行水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。泾河干流彬州市段位于泾河彬县排污控制区，目标执行水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

本工程为已开工建设工程，根据工程施工情况，选取排污口及临近的河道取样，监测施工期排污情况。根据表格 5.2-5，2#隧洞施工区排水口、3#隧洞施工区排水口 4#隧洞施工区排水口七星台 1 级站施工区排水口监测断面除 PH 值（无量纲）、石油类指标及粪大肠菌群数达标外，其余指标均超出《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）限值。其中，2#隧洞施工区排水口断面化学需氧量超标 6.34 倍，五日生化需氧量超标 5.6 倍，总磷超标 2.52 倍，氨氮超标 2.75 倍，阴离子表面活性剂超标 12.22 倍。3#隧洞施工区排水口断面化学需氧量超标 7.1 倍，五日生化需氧量超标 6.55 倍，总磷超标 2.8 倍，氨氮超标 2.79 倍，阴离子表面活性剂超标 15.5 倍。4#隧洞施工区排水口断面化学需氧量超标 33.4 倍，五日生化需氧量超标 30.2 倍，总磷超标 4.04 倍，氨氮超标 2.73 倍，阴离子表面活性剂超标 9.9 倍。七星台 1 级站施工区排水口断面化学需氧量超标 31 倍，五日生化需氧量超标 27.75 倍，总磷超标 14.42 倍，氨氮超标 2.78 倍，阴离子表面活性剂超标 5.52 倍。

即项目区地表水水质现状均能到相应水功能区的目标水质。但工程已开始施工，临近地表水排放口未得到有效处理，有些直接排入地表水，使排污口超标排放。

5.2.2 地下水环境现状

5.2.2.1 地下水环境现状调查

工程地下水环境评价等级为 2 级。根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）需委托现状监测。根据工程现状及现场走访调查，工程区管线涉及范围附近选取地下水水质监测 3 个，水位监测点 6 个。

监测点位：

布设 3 个水质监测点位：小庄河滩居民点水井、高渠村水井、附近的泉眼或者水井处（4#隧洞施工区内有地下水渗出）。

布设 6 个水位监测点位：小庄河滩居民点水井、高渠村水井、附近的泉眼或者水井处。

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、氰化物、总硬度、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸钾盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌、地下水水位总数共 30 项。

监测时段：施工高峰期监测一期

监测要求：

按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的规定执行。

根据 2021 年 7 月 7 日委托陕西阔成检测服务有限公司取样结果显示，工程所在地地下水达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。高渠村附近水井地下水 3#水质监测点的氨氮值超标 1.92 倍。

地下水环境现状监测详见下表 5.2-6，地下水埋深情况详见表 5.2-7：

表 5.2-6

地下水环境现状监测表

监测项目	1#小庄河滩居民的水井	2#高渠村水井	3#高渠村附近水井	《地下水质量标准》III类限值	达标情况
pH 值（无量纲）	7.4	7.4	7.4	7-9	达标
K^+ （mg/L）	2.52	2.58	2.58		
Ca^{2+} （mg/L）	20.7	20.5	22.9		
Na^+ （mg/L）	70.1	67.5	167		
Mg^{2+} （mg/L）	40.8	40.0	71.6		
CO_3^{2-} （mg/L）	0	0	0		
HCO_3^- （mg/L）	342.6	382.9	393.3		
Cl^- （mg/L）	16.4	16.7	112		
SO_4^{2-} 含量（mg/L）	35.6	37.3	240		
氨氮（mg/L）	0.05	0.06	0.096	0.5	达标
硝酸盐（以 N 计）	0.40	0.39	0.44	20	达标
亚硝酸盐（以 N 计）	0.005	0.004	0.006	1	达标
硫酸盐（mg/L）		38	238		达标
铬（六价）（mg/L）	ND0.004	ND0.004	0.013	0.05	达标
总硬度（以 $CaCO_3$	212	223	345	450	达标
溶解性总固体	360	330	828	1000	达标

监测项目	1#小庄河滩军民的水井	2#高渠村水井	3#高渠村附近水井	《地下水质量标准》III类限值	达标情况
挥发性酚类（以苯酚计）（mg/L）	ND0.002	ND0.002	ND0.0003	0.002	达标
氟化物（mg/L）	0.5	0.5	0.60	1	达标
氰化物（mg/L）	ND0.004	ND0.004	ND0.002	0.05	达标
氯化物（mg/L）	17.2	17.8	113	250	达标
高锰酸盐指数	1.2	1.7	2.0		达标
汞（mg/L）	ND0.0001	ND0.0001	0.00009	0.001	达标
砷（mg/L）	ND0.0021	0.0018	0.0082	0.01	达标
铅（mg/L）	ND0.00009	ND0.00009	ND0.00009	0.01	达标
镉（mg/L）	ND0.00005	ND0.00005	ND0.00005	0.005	达标
铁（mg/L）	ND0.00082	ND0.00082	ND0.00082	0.3	达标
锰（mg/L）	ND0.00012	ND0.00012	ND0.00012	0.1	达标
总大肠菌群	ND2	ND2	ND2	3	达标
菌落总数（CFU/mL）	25	30	28	100	达标
水化学类型	Cl ⁻ HCO ₃ ⁻ K ⁺	So ₄ ²⁻ Cl ⁻ K ⁺	HCO ₃ ⁻ Ca ²⁺ Mg ²⁺		

表 5.2-7

地下水水位现状情况表

序号	监测点	地下水水位现状		
		埋深（m）	经纬度	备注
1	小庄河滩村居民点水井	20.0	E107° 57' 38.09" ,N35° 6' 2.27"	井水
2	高渠村水井	10.0	E108° 1' 15.73" ,N35° 4' 55.02"	井水
3	居民点附近水井	10.0	E107° 56' 11.05" ,N35° 4' 51.41"	井水
4	上河村水井	30.0	E108° 1' 0.81" ,N35° 9' 22.37"	井水
5	丑留村水井	40.0	N35°5'58.69",E108°6'8.45"	井水
6	花香村水井	12.57	N35°5'6.75",E108°6'5.68"	井水

5.2.2.2 地下水环境现状评价

根据地下水现状监测报告结果，工程评价范围内地下水均达到目标水质《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

根据现场调查及地质勘查报告结论，本工程地下水类型为：第四系松散堆积层孔隙潜水和基岩裂隙水。地下水补给类型为大气、地表水补给地下水。

根据工程水文地质条件，地下水化学类型及径流补给形式如下：

红岩河右岸河漫滩地下水水位埋深约 6.5m。红岩河左岸一级阶地，水位埋深约 6.4m。红岩河汇流池—红岩河沟口管线段地下水类型按含水层岩性可划分为第四系松散堆积层孔隙潜水和基岩裂隙水，受大气降水补给。地下水化学类型为 HCO_3^- - SO_4^{2-} -- Ca^{2+} 型水。

泾河河漫滩及一级阶地地下水类型为第四系孔隙潜水，基岩裂隙水两个类型为主，受大气降水补给。泾河左岸一级阶地，地下水埋深约 3.6- 5.7m。泾河右岸一级阶地，水位埋深约 4.4m。七星台一级站地下水埋深 5.0~7.2m，按含水层岩性分为第四系孔隙潜水和基岩裂隙水。七星台二级站地下水埋深 50m 以上。监测点地下水化学为例为 SO_4^{2-} - Cl^- - K^+ - Na^+ - Ca^{2+} 。

亭口—长武县城管线段地下水类型按含水层岩性可划分为第四系松散堆积层孔隙潜水和基岩裂隙水，受大气降水补给。CD 线地下水埋深均为 4.4m 至 40m 以上。监测点地下水化学类型为 Cl^- - HCO_3^- - K^+ - Na^+ - Ca^{2+} 。

5.2.3 环境空气现状

5.2.3.1 项目区环境空气现状

根据 2020 年咸阳市环境质量公报，项目区所在彬州市、长武县环境空气质量考核指标为可吸入颗粒物（ PM_{10} ）、细颗粒物（ $\text{PM}_{2.5}$ ）、臭氧、 CO 、 NO_2 等，其中 PM_{10} 超过年平均限值 70，超标 1.4%，其余指标均达到 GB3095-1996《环境空气质量标准》二级标准限值。故项目区所在彬州市为非达标区。长武县环境空气质量达到 GB3095-1996《环境空气质量标准》二级标准限值。

2020 年咸阳市环境质量公报 1-12 月各市区县主要指标状况

县区名称	PM_{10} 均值 (微克/立方米)	$\text{PM}_{2.5}$ 均值 (微克/立方米)	SO_2 均值 (微克/立方米)	NO_2 均值 (微克/立方米)	CO 第 95 百分位浓度 (毫克/立方米)	O_3 第 90 百分位浓度 (微克/立方米)
彬州市	71	35	8	37	1.3	125
长武县	59	32	9	19	1.3	138

5.2.3.2 施工排污情况监测

本工程部分工程节点已开工，根据工程现场情况及到则要求，对评价区进行补充环境现状监测，我院于 2021 年 7 月 10 日~11 日委托大气环境现状补充监测数据显示，评价区 TSP、 PM_{10} 日均浓度均低于 GB16297-1996《大气污染物排放》

二级标准，与该区域位于渭北黄土地带，植被稀少，气候相对干燥，再加上城市建设产生二次扬尘有关（西北地区地理环境因素所导致的普遍现象）。综上，本项目评价区空气质量整体较好。监测情况如下表：

监测项目：TSP、PM₁₀共2项。

监测时段：施工高峰期监测一期

监测要求：按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《施工场界扬尘排放限额》（DB61/1078-2017）、GB16297-1996《大气污染物排放》中的相关标准执行。

表 5.2-9

施工区厂界大气污染现状监测表

监测点位	采样日期	总悬浮颗粒物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
《施工场界扬尘排放限额》（DB61/1078-2017） （每小时 0.8mg/m ³ ）				
1○小庄河滩 (N35°6'2.27" E107°57'38.09")	07月07日	176	85	达标
	07月08日	184	91	达标
	07月09日	183	87	达标
	07月10日	187	102	达标
	07月11日	183	86	达标
	07月12日	182	86	达标
	07月13日	186	95	达标
2○高渠村 (N35°4'55.02" E108°1'15.73")	07月07日	183	89	达标
	07月08日	187	95	达标
	07月09日	186	91	达标
	07月10日	182	91	达标
	07月11日	187	94	达标
	07月12日	187	81	达标
	07月13日	182	97	达标
3○朱家湾村 (N35°5'31.44" E108°4'53.53")	07月07日	189	97	达标
	07月08日	196	103	达标
	07月09日	197	102	达标
	07月10日	196	86	达标
	07月11日	189	105	达标
	07月12日	185	97	达标
	07月13日	189	102	达标

监测点位	采样日期	总悬浮颗粒物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
《施工场界扬尘排放限 额》(DB61/1078-2017) (每小时 0.8mg/m ³)				
4○王家塬 (N35°4'2.4" E108°5'32.11")	07月07日	194	102	达标
	07月08日	192	97	达标
	07月09日	192	97	达标
	07月10日	191	94	达标
	07月11日	194	101	达标
	07月12日	194	105	达标
	07月13日	197	106	达标
5○武家庄 (N35°4'30.44" E108°5'56.76")	07月07日	191	91	达标
	07月08日	194	85	达标
	07月09日	196	86	达标
	07月10日	189	83	达标
	07月11日	191	87	达标
	07月12日	197	89	达标
	07月13日	192	89	达标
6○留丑村 (N35°5'6.75" E108°6'5.68")	07月07日	187	93	达标
	07月08日	200	87	达标
	07月09日	195	91	达标
	07月10日	186	86	达标
	07月11日	196	82	达标
	07月12日	190	101	达标
	07月13日	186	94	达标
7○上留丑 (N35°4'55.08" E108°5'32.02")	07月07日	180	95	达标
	07月08日	186	91	达标
	07月09日	184	87	达标
	07月10日	181	89	达标
	07月11日	185	91	达标
	07月12日	185	87	达标
	07月13日	182	91	达标
8○香花村 (N35°5'58.69" E108°6'8.45")	07月07日	185	87	达标
	07月08日	181	86	达标
	07月09日	180	83	达标
	07月10日	185	82	达标
	07月11日	186	85	达标
	07月12日	187	95	达标
	07月13日	184	86	达标

监测点位	采样日期	总悬浮颗粒物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
《施工场界扬尘排放限 额》(DB61/1078-2017) (每小时 $0.8\text{mg}/\text{m}^3$)				
90小章村 (N35°6'24.57" E108°6'36.64")	07月07日	189	96	达标
	07月08日	184	89	达标
	07月09日	187	91	达标
	07月10日	182	87	达标
	07月11日	181	89	达标
	07月12日	182	91	达标
	07月13日	180	97	达标

5.2.3.3 环境空气现状评价

根据咸阳市环境质量公报，项目区彬州市及长武县周边的环境空气质量达到 GB3095-1996《环境空气质量标准》二级标准。

根据施工区厂界大气污染补充监测数据显示，TSP 浓度超过 GB3095-1996《大气污染物综合排放标准》无组织排放/允许最高限制，与该区域位于渭北黄土地带，植被稀少，气候相对干燥，再加上城市建设产生二次扬尘有关（西北地区地理环境因素所导致的普遍现象）。综上，本项目评价区空气质量整体较好。

5.2.4 声环境现状

5.2.4.1 项目区声环境现状

根据 2020 年咸阳市环境质量公报，项目区所在彬州市、长武县环境声环境质量达标。

根据 2020 年咸阳市环境质量公报，2020 年市区 139 个点位网格昼间噪声范围为 43.5-76.0dB，市区区域声环境等效声级平均为 59.5 dB，根据《声环境噪声监测技术规范城市声环境常规监测》中表 1（城市区域环境噪声总体水平等级划分）评价为三级，一般水平。项目所在区环境噪声敏感点的现状背景值达到 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类标准要求。

5.2.4.2 项目区声环境排放情况补充监测

根据 2021 年 7 月 10 日~11 日委托对项目区周围 100m 范围内的声环境敏感目标进行声环境质量监测。由监测结果可知，拟建厂址处及管线周围敏感点声学环境质量良好，昼夜噪声值均满足《建筑施工厂界环境噪声排放限》标准要求。

根据《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）声环境质量现状监测：

监测项目：等效连续 A 声级。

监测时段：监测一期，每期连续监测 2 天，每天昼间和夜间各监测 1 次。

监测要求：按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《环境噪声监测技术规范城市声环境常规监测》等规定方法执行。

监测结果如下表：

标准声环境现状标准及排放标准

表 5.2-10

监测点位	标准限值	
	昼间 Leq[dB(A)]	夜间 Leq[dB(A)]
GB3096-2008《声环境质量标准》 2类标准要求	60	50
GB3096-2008《声环境质量标准》 4a类	70	55
建筑施工厂界环境噪声排放限	70	55

表 5.2-11

环境噪声监测结果

监测点位	07月10日		07月11日		标准 限值	达 标 情 况
	昼间 Leq[dB(A)]	夜间 Leq[dB(A)]	昼间 Leq[dB(A)]	夜间 Leq[dB(A)]		
1△代岭村 (N35°13'28.02"E107°45'58.09")	52	42	51	43	60/ 50	达 标
2△潜水村 (N35°13'52.3"E107°47'4.8")	52	43	50	43	60/ 50	达 标
3△马坊村 (N35°13'50.63"E107°48'54.52")	50	41	53	43	60/ 50	达 标
4△坳里村 (N35°11'52.54"E107°53'22.43")	51	42	51	43	60/ 50	达 标
5△新兴堡村 (N35°11'39.41"E107°54'2.66")	53	42	52	42	60/ 50	达 标
6△上河沟村	50	42	53	42	60/ 50	达 标

监测点位	07月10日		07月11日		标准限值	达标情况
	昼间 Leq[dB(A)]	夜间 Leq[dB(A)]	昼间 Leq[dB(A)]	夜间 Leq[dB(A)]		
(N35°8'57.13"E107°56'12.3")					50	标
7△亭北区社区 (N35°6'10.54"E107°55'42.29")	52	42	52	42	60/ 50	达 标
8△小庄河滩 (N35°6'1.9"E107°57'39.09")	52	43	51	42	60/ 50	达 标
9△高渠村 (N35°4'55.02"E107°57'15.73")	51	42	51	42	60/ 50	达 标
10△鸭河湾村 (N35°4'55.36"E107°58'43.48")	50	42	51	42	60/ 50	达 标
11△朱家湾村 (N35°3'55.36"E108°4'53.53")	52	42	53	44	60/ 50	达 标
12△王家堰 (N35°4'2.4"E108°5'32.11")	52	41	53	43	60/ 50	达 标
13△小章村 (N35°6'24.57"E108°6'36.64")	50	43	52	43	60/ 50	达 标

施工期噪声排放情况符合施工高峰期的施工区厂界噪声及运行期泵站的工业企业厂界噪声，监测点 14-33 为施工区噪声排放情况监测，执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。施工区噪声排放情况监测情况表详见表 5.2-12。

表 5.2-12

施工区厂界噪声监测结果

监测点位	07月10日		07月11日		标准限值	达标情况
	昼间 Leq[dB(A)]	夜间 Leq[dB(A)]	昼间 Leq[dB(A)]	夜间 Leq[dB(A)]		
14△亭口配水站施工区厂界东 (N35°6'19.56"E107°55'39.61")	52	47	56	46	70/ 55	达 标
15△亭口配水站施工区厂界南 (N35°6'13.35"E107°55'36.92")	52	47	55	45	70/ 55	达 标
16△亭口配水站施工区厂界西 (N35°6'19.85"E107°55'34.54")	55	46	56	48	70/ 55	达 标
17△亭口配水站施工区厂界北 (N35°6'23.27"E107°55'37.58")	53	48	58	48	70/ 55	达 标
18△2#隧洞施工区厂界东	55	47	57	47	70/	达

监测点位	07月10日		07月11日		标准限值	达标情况
	昼间 Leq[dB(A)]	夜间 Leq[dB(A)]	昼间 Leq[dB(A)]	夜间 Leq[dB(A)]		
(N35°6'6.77"E107°57'19.3")					55	标
19△2#隧洞施工区厂界南 (N35°6'5.33"E107°57'17.74")	56	46	56	48	70/ 55	达 标
20△2#隧洞施工区厂界西 (N35°6'6.8"E107°57'16.63")	57	48	55	48	70/ 55	达 标
21△2#隧洞施工区厂界北 (N35°6'8.26"E107°57'18.37")	55	47	57	47	70/ 55	达 标
22△3#隧洞施工区厂界东 (N35°5'35.98"E107°57'51.15")	57	46	57	46	70/ 55	达 标
23△3#隧洞施工区厂界南 (N35°5'35.16"E107°57'50.26")	58	48	57	47	70/ 55	达 标
24△3#隧洞施工区厂界西 (N35°5'36.44"E107°57'48.98")	58	48	57	47	70/ 55	达 标
25△3#隧洞施工区厂界北 (N35°5'37.07"E107°57'50.37")	57	47	57	47	70/ 55	达 标
26△4#隧洞施工区厂界东 (N35°4'53.11"E108°1'0.51")	58	49	56	48	70/ 55	达 标
27△4#隧洞施工区厂界南 (N35°4'52.1"E108°0'59.77")	56	48	56	45	70/ 55	达 标
28△4#隧洞施工区厂界西 (N35°4'51.24"E108°1'1.09")	55	46	57	45	70/ 55	达 标
29△4#隧洞施工区厂界北 (N35°4'52.1"E108°1'1.86")	56	48	56	47	70/ 55	达 标
30△七星台一级泵站施工区厂界东 (N35°3'35.6"E108°5'2.01")	56	47	56	48	70/ 55	达 标
31△七星台一级泵站施工区厂界南 (N35°3'33.9"E108°5'0.39")	57	46	56	47	70/ 55	达 标
32△七星台一级泵站施工区厂界西 (N35°3'35.6"E108°5'0.39")	55	47	56	49	70/ 55	达 标
33△七星台一级泵站施工区厂界北 (N35°3'35.6"E108°5'0.39")	57	45	57	46	70/ 55	达 标

5.2.5 生态环境现状调查及评价

本项目为管线工程，穿越点及临河施工工区位于泾河重要湿地范围内。根据项目区评价范围及外侧距下游泾河湿地保护区位置关系见环境敏感点附图7。生态环境现状调查取样点如下图。

根据工程分析，本次生态环境调查参考《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）进行现场，生态调查的具体内容、深度等应满足根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中的相关的要求。

项目区涉及陕西泾河湿地。2008年8月6日被列为《陕西省重要湿地名录》，陕西泾河湿地从长武县芋园乡至高陵县耿镇沿泾河至泾河入渭口，包括泾河河道、河滩、范洪区及河道两岸1km范围内的人工湿地。国家林业局令第32号《湿地保护管理规定》（2013.5）、《陕西省湿地保护条例》（2006.6）中的有关规定。涉及敏感区生态环境。

本项目管线由倒虹穿越重要湿地，施工方式为顶管，BC线（桩号C7+600~C8+600段）管线伴行泾河左岸伴行泾河重要湿地1km。

5.2.5.1 调查内容

本次工程部分开始施工后，环境影响评价项目组于2021年8月开展生态现状调查，生态样方调查采样点见附图7。调查表详见附表生态现状调查表。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）及《水电工程陆生生态调查与评价技术规范》（NB/T 10080-2018），生态调查的具体内容、深度等应满足根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中的相关的要求，为项目环评提供专业技术支撑。

项目区涉及陕西泾河湿地。2008年8月6日被列为《陕西省重要湿地名录》，陕西泾河湿地从长武县芋园乡至高陵县耿镇沿泾河至泾河入渭口，包括泾河河道、河滩、范洪区及河道两岸1km范围内的人工湿地。国家林业局令第32号《湿地保护管理规定》（2013.5）、《陕西省湿地保护条例》（2006.6）中的有关规定。

本次生态调查根据生态评价范围管线及其构筑物设施外沿200m，为生态调查评价范围图详见附图8。根据不同地类，泾河黑河一级阶地、泾河河漫滩平原，泾河冲洪积平原及二级阶地等不同地貌及不同用地类型（耕地、经济林、河滩地、建设用地等）分别取8个取样点。对以下内容进行评价。

（1）野外调查样地情况概述

植物多样性与区系、国家重点保护植古树名木与野生资源植物（若有）、评

价区植物多样性及植被资源综合评价、植被类型及其分布情况、工程重点区域植被情况；

(2) 野生动物区系、种类及分布

两栖动物（物种组成、区系组成、特有种或“三有”动物）、爬行动物（物种组成、区系组成、特有种或“三有”动物）、鸟类（物种组成、区系组成、重点保护鸟类）、兽类（物种组成、区系组成、特有种或“三有”动物）、陆生动物多样性及保护物种评价，并附项目评价范围内植被类型图及项目涉及的陕西翠峰山森林公园功能区划图；

(3) 景观格局与生态系统多样性分析

本工程所在地属于黄土台塬-河谷阶地地貌，乔木群落属于常见松柏杨树群落，灌木草本属于北方常见杂草、种植群落，禾本-玉米-小麦群落；

(4) 工程施工期、运行期对陆生动物多样性及两栖动物、爬行动物、鸟类、兽类等物种、区系、特有种或“三有”动物的影响评价；

(5) 对保护性陆生生物及其栖息地的生态功能影响评价；对生态系统、重点保护物种及生活习性、种质资源交流等影响评价。

5.2.5.2 调查要求

本次生态调查评价满足以下要求：

- (1) 生态保护红线与管控要求；
- (2) 生态功能区划、主体功能区划；
- (3) 生态系统的类型（森林、草原、荒漠、冻原、湿地、水域、海洋、农田、城镇等）及其结构、功能和过程；
- (4) 植物区系与主要植被类型，珍稀、濒危、特有、狭域野生动植物的种类、分布和生境状况；
- (5) 主要生态问题的类型、成因、空间分布、发生特点等；
- (6) 附生态保护红线图、生态空间图、重点生态功能区划图及野生动植物分布图等；项目区遥感解译植被类型图详见附图 6；
- (7) 环境敏感区的类型、分布、范围、敏感性（或保护级别）、主要保护对象及相关环境保护要求等，与规划布局空间位置关系，附相关图件；
- (8) 重点生态功能区的类型、分布、范围和生态功能，与规划布局空间位

置关系，附相关图件；生态调查评价范围图详见附图 8。生态调查取样点位置图详见附图 9。

5.2.5.3 陆生生物调查结果及评价

根据采区样方调查，遥感实测，资料收集，项目区现状陆生生态调查无保护性动植物。

(1) 植物

评价区地处渭北黄土高原西北部，植被区划属暖温带落叶阔叶林区。黄土覆盖厚度较大，基岩多沿谷坡出露，塬边、冲沟侵蚀作用较强，具塬高、坡陡、谷深的特点，以黄土塬梁地貌为主，属暖温带大陆性季风半干旱气候。以农业植被为主，主要分布在塬梁地带，沿泾河阶地也有分布，槐树林多沿谷底分布，经济林、灌木林及草地多沿沟坡地带分布，评价区植被类型及遥感解译图详见附图 4。主要植物群落为乔木-灌木及灌木-草本混合群落。乔木多以杨树、刺槐、泡桐为主，兼有栎、桦、油松、侧柏等分布较少；经济林种有苹果、梨树、核桃、大枣及柿子等；灌木种类为荆条、酸枣、山杏、白刺花等；草种有黄贝草、白羊草、禾草及茭蒿等。农业植被长武县境内以苹果园为主，彬县境内以梨园为主，粮食作物主要有玉米、小麦、土豆、红薯等一年一熟粮食经济作物。根据本次生态调查，现场采样发现植物 46 种，19 科属。分别属于菊科、禾本科、藜科、卫矛科、豆科、小檗科、蝶形花科、车前科、苦木科、白花丹科、壳斗科、木犀科、松、柏、杨、柳、桑等常见植物。评价区植物名录见表 5.2.5-1。

表 5.2.5-1

评价区植物名录

序号	科	名称	拉丁名
1	菊科	小蓬草	<i>Conyza Canadensis</i> (L.) Cronq
2	菊科	蓟	<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC
3	菊科	蒿	<i>Artemisia</i> Linn Senu stricto, excl. Sect. <i>Seriphidium</i> Bess.
4	禾本科	狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv
5	豆科	车轴草	<i>Trifolium repens</i> L
6	禾本科	玉米	<i>Zeamays</i> L.
7	车前科	车前草	<i>Plantago asiatica</i> L.
8	松科	松树	<i>Pinus</i>
9	菊科	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i> L.

序号	科	名称	拉丁名
10	禾本科	马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.
11	藜科	地肤	<i>Kochia scoparia</i>
12	菊科	艾草	<i>Folium Artemisiae</i>
13	禾本科	芦苇	<i>Phragmites australias trin</i>
14	蝶形花科	槐树	<i>Styphnolobium japonicum</i> (L.) Schott
15	小檗科	小檗	<i>Berberis silvataroucana</i> Schneid.
16	木犀科	女贞	<i>Ligustrum lucidum</i> Ait.
17	卫矛科	扶芳藤	<i>Euonymus fortunei</i> (Turcz.) Hand. -Mazz,
18	藜科	藜	<i>Chenopodium album</i> L.
19	豆科	草木犀	<i>Melilotus officinalis</i>
20	桑科	葎草	<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.
21	禾本科	稗草	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.
22	罂粟科	角茴香	<i>Hypecoum erectum</i> L.
23	菊科	苣荬菜	<i>Sonchus arvensis</i> L.
24	蔷薇科	梨树	<i>Pyrus sorotina.</i>
25	禾本科	棒头草	<i>Polypogon fugax</i> Nees ex Steud.
26	菊科	翅果菊	<i>Pterocypsela indica</i> (L.) Shih
27	蔷薇科	苹果树	<i>Malus pumila</i>
28	菊科	野菊	<i>Dendranthema indicum</i>
29	禾本科	蒺藜草	<i>Cenchrus echinatus</i> L.
30	蓼科	酸模	<i>Rumex acetosa</i> L.
31	杨柳科	杨树	<i>Populus</i> L.
32	苦木科	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle
33	木犀科	金叶女贞	<i>Ligustrum ovalifolium</i> var. <i>Aureo-marginarum</i>
34	柏科	叉子圆柏	<i>Sabina vulgaris</i> Ant.
35	杨柳科	柳树	<i>S.matsudana</i>
36	蔷薇科	重瓣棣棠花	<i>Kerria japonica</i> (L.) DC. f. <i>pleniflora</i> (Witte) Rehd.
37	木犀科	丁香	<i>Firmiana platanifolia</i>
38	杨柳科	垂柳	<i>Salix babylonica</i> L.
39	豆科	洋槐	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.
40	蔷薇科	委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i> Ser.
41	禾本科	鼠尾粟	<i>Sporobolus fertilis</i> (Steud.) W. D. Glayt.
42	白花丹科	补血草	<i>Limonium sinense</i> (Girard) Kuntze
43	菊科	青蒿	<i>Artemisia carvifolia</i> Buch. -Ham. ex Roxb. Hort. Beng.
44	禾本科	蒲苇	<i>Cortaderia selloana</i>
45	蓼科	蓼	<i>Polygonum</i> L.
46	大戟科	地锦草	<i>Parthenocissus dalzielii</i> Gagnep.

(2) 动物

评价区野生动物分兽类、鸟类、爬行类、两栖类四大类。多为常见兔、鼠类、蛇类等，未发现保护物种。

陆生生态环境现状特点：

1) 评价区地处渭北黄土高原西北部泾河两侧，属黄土高原丘陵沟壑地貌，地形破碎，高程较大，具塬高、梁窄、坡陡、谷深、河宽之特征。地貌单元以黄土梁为主，河谷阶地次之，地势平坦开阔，黄土残塬和黄土冲沟面积相当，次于河谷阶地，漫滩面积最小。

2) 评价区植被类型单调。以农业植被为主，其中苹果园所占比例最大，粮食作物以玉米、小麦、红薯、土豆等一年一熟的粮食作物为主；乔灌木多分布于沟谷地带，其中槐树林多分布于沟底，经济林多分布于缓沟坡处，灌丛广泛分布于沟坡地段。

3) 评价区植被长势较差，覆盖度总体较低，以低覆盖度为主。相对而言，谷底覆盖度好于谷坡地段，缓坡地段覆盖度好于陡坡地段。

4) 评价区土地利用现状以果园和农耕地为主，分布范围广，面积最大，是区内最主要的土地利用类型，林地次之，住宅用地和水域及水利设施用地面积较小，草地、裸地所占面积积极小，公路用地最小。

5) 评价区不同地貌区、不同植被覆盖度区，侵蚀强度差异较大，总体以微度水力侵蚀为主，所占面积最大，沿河谷不明显水力侵蚀次之，轻度、强度水力侵蚀所占面积较小，强度水力侵蚀所占面积最小。

综上，区内生态环境基本良好，近年来，随着水土保持力度的不断加大，水土流失得到很大程度遏制，但受气候条件、地形地貌条件、岩性条件等因素影响，生态环境较为脆弱，易遭受破坏。

5.2.5.4 水生生态调查及评价

根据近年来泾河水生生态调查结果中，结合泾河及黑河水生生态现状，项目区上下游水生植物列表如下：

(1) 湿生植物

通过实地调查，于黑河入泾河口共采集和记录水生植物 15 种，隶属于 3 门 10 科 11 属。

表 5.2.5-2

评价区物种类分布

门	科	属	种
蕨类植物门 Pteridophyta	槐叶苹科 Salviniaceae	槐叶苹属 Salvinia	槐叶苹 <i>Salvinia natans</i> <i>All</i>
	满江红科 Azollaceae	满江红属 Azolla	满江红 <i>Azolla imbricata</i>
被子植物门 Angiospermae	蓼科 Polygonaceae	蓼属 <i>Polygonu</i>	水蓼 <i>Polygonum hydropiper</i>
	香蒲科 Typhaceae	香蒲属 Typha	香蒲 <i>Typha orientalis</i>
	眼子菜科 Potamogetonaceae	眼子菜属 Potamogeton	竹叶眼子菜 <i>Potamogeton malaianus</i>
			微齿眼子菜 <i>Potamogeton maackianus</i>
			线叶眼子菜 <i>Potamogeton pusillus</i>
			篦齿眼子菜 <i>Potamogeton pectinatus</i>
			菹草 <i>Potamogeton crispus</i>
	乔本科 Hhragmites	芦苇属 Phragmites	芦苇 <i>Phragmites australis</i>
		沿沟草属 Catabrosa	沿沟草 <i>Catabrosella aquatica</i>
	狸藻科 Lentibulariaceae	狸藻属 Utricularia	细叶狸藻 <i>Utricularia minor</i>
小二仙草科 Haloragidaceae	狐尾藻属 Myriophyllum	狐尾藻 <i>Myriophyllum verticillatum</i>	
苋科 Amaranthaceae	莲子草属 Alternanthera	喜旱莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i>	
绿藻门 Chlorophyta	水绵科 Zygnemataceae	水绵属 Spirogyra	水绵 <i>Spirogyra</i>

(2) 浮游植物

种类组成与分布:

通过实验室分析及镜检, 此次共调查到浮游植物共计 4 门 25 种属硅藻门、蓝藻门、黄藻门、裸藻门, 浮游植物名录详见表 5.2.5-3。

密度与生物量:

根据镜检结果计算, 该调查河段浮游植物平均密度为 26.68×10^4 cells/L, 平均生物量为 314.4×10^{-3} mg/L。

表 5.2.5-3

评价区藻类种群名录

门	种	拉丁名	泾河上游马莲河汇入口	泾河上游黑河汇入口
硅藻门	隐头舟形藻	<i>Navicula cryptocephala</i>		
	星形冠盘藻	<i>Stephanodiscus asteaea</i>	+	+
	双头辐节藻	<i>Double radial section algal</i>	+	+
	普通肋缝藻	<i>Frustulia vulgaris</i>	+	+
	梅尼小环藻	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	+	+
	窗格平板藻	<i>Tabellaria fenestrata</i>	+	+
	瞳孔舟形藻矩形变种	<i>Navicula pupula var. rectangularis</i>	+	+
	卵圆双眉藻	<i>Amphora ovalis</i>	+	+
	简单舟形藻	<i>Navicula simplex</i>	+	+
	短小舟形藻	<i>Navicula exigua</i>		
	偏肿桥弯藻	<i>Navicula exigua</i>	+	+
	尖辐节藻	<i>Stauroneis acuta W. Smith</i>	+	+
	近小头羽纹藻	<i>Pinnularia subcapitata</i>	+	+
	肋缝菱形藻	<i>Frustulia rhomboids</i>	+	+
	小桥弯藻	<i>Cymbella perpusilla</i>	+	+
	双对栅藻	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	+	+
	弯曲栅藻	<i>Scenedesmus arcuatus</i>	+	+
	单角盘星藻	<i>Scenedesmus arcuatus</i>	+	+
	海岛凹顶鼓藻	<i>Closterium venus</i>	+	+
	近膨胀鼓藻	<i>Euastrum insulare</i>	+	+
蓝藻门	污泥颤藻	<i>Cosmarium tupinii</i>		
	针状蓝纤维藻	<i>Ulothrix moniliformis</i>	+	+
黄藻门	小型黄丝藻	<i>Phormidium tenu</i>	+	+
	串珠丝藻	<i>Anabaena variabilis</i>	+	+
裸藻门	尾裸藻	<i>Tribonema</i>		
	静裸藻	<i>Euglena caudata</i>	+	+
	椭圆鳞孔藻	<i>Euglena pisciformis</i>	+	+

(3) 浮游动物

表 5.2.5-4 评价区浮游动物密度与生物量

采样点	检测项目	原生动物	轮虫	桡足类	合计
黑河入河口	密度 (indL ⁻¹)	100	--	15	115
	生物量 (×10 ⁻³ mg L ⁻¹)	5	--	3.15	8.15
泾河大桥	密度 (indL ⁻¹)	110	5	--	115
	生物量 (×10 ⁻³ mg L ⁻¹)	5.5	0.1	--	5.6

(4) 底栖动物

通过实验室分析及镜检，此次共调查到底栖动物 3 种，隶属于 2 门 3 目 3 科，评价区底栖动物种类分布表详见表 5.2.5-5。

表 5.2.5-5 评价区底物种类分布

门、纲	目	科	种
软体动物门 Mollusca			
腹足纲 Gastropoda	基眼目 Basommatophora	椎实螺科 Lymnaeidae	椭圆萝卜螺 <i>Radix swinhoei</i>
节肢动物门 Arthropoda			
甲壳纲 Crustacea	十足目 Decapoda	长臂虾科 Palaemonidae	秀丽白虾 <i>Chinese white prawn</i>
昆虫纲 Insecta	双翅目 Diptera	摇蚊科 Chironomidae	羽摇蚊群 <i>Chironomus grplumosus</i>

(5) 鱼类组成及分布

经现场调查及资料收集，评价区水域内共有鱼类 10 种，隶属于 2 目 4 科，其中鲤科鱼类 7 种，占 70.0%；鳅科、鲃科、鰕鳊鱼科各 1 种，占 10.0%。鲤科鱼类所占比例最多，其中优势种类为鲫鱼等小型鱼类。泾河段主要以小型鱼类为主，其中拉氏鱖数量较大。鲫鱼、鲤鱼、鳊条、马口鱼、麦穗鱼、泥鳅、鲃、波氏吻鰕鳊等的产卵场、索饵场、越冬场均一般在都水面较为宽广且水流较缓，水质相对较清澈的区域，同时岸边区域水草较丰富，适合粘性卵黏附孵化。

项目区水生生物较为丰富，未发现保护性物种。浮游生物、挺水植物、沉水植物都有分布，项目区位于泾河湿地保护区上游 20km。工程区生态环境质量好；植被覆盖度较好，生物多样性较好。

5.3 环境敏感区现状

工程与环境敏感点位置关系图见附图 4。

5.3.1 地表水环境敏感点

地表水环境敏感点如下表：

地表水环境保护目标及分布关系表

表 5.3-1

保护对象	保护目标	方位及距离	环境保护目标分布情况
黑河亭口水库	地表水饮用水源 GB3838-2002《地表	0	亭口水库取水口 HD3 倒虹穿越黑河地表水
红岩河水库	水环境质量标准》 III类	0	A 线并行 100m 红岩河

5.3.1.1 亭口水库水源地

亭口水库位于黑河干流下游河段，距河口 2km，为本工程取水水源，根据长武县黑河水源地保护区批复（陕环函〔2013〕789 号）黑河亭口水库已获批陕西省饮用水源地。亭口水库水源地保护范围如下：

一级保护区（面积：0.237km²）：水域：一级保护区干流水域长 1300m，一级保护区水域的上边界至张河，下游边界在取水口下游 100m 处。一级保护区水域宽度为 5 年一遇洪水所能淹没的区域。

陆域：一级保护区陆域宽度由一级保护区水域边界向陆域纵深延伸至河流两侧一级阶地边缘，其中右侧以连续的一级阶地边缘为界，左侧一级阶地不连续完整处则以岸边陡坎为界。一级保护区陆域长度与水域长度一致。

二级保护区（面积：0.39km²）：

水域：二级保护区干流水域由一级水源保护区水上边界向上游延伸至刘主河村省界处，长度 4500m；二级保护区水域宽度为 10 年一遇洪水所能淹没的区域。

陆域：二级保护区陆域由二级保护区水域边界向两侧扩展至黑河一级阶地边缘（一般宽约 30-50m，阶地不连续处以河岸陡坎为界）。上边界至刘主河村省界处，长度 4500m。

本工程 BCD 管线取水口为距坝址下游约为 160m 的亭口水库厂房内，为工程桩号 0km 处，故本工程起点及施工工区距离亭口水库水源地。

5.3.1.2 红岩河水库

红岩河水库位于泾河支流红岩河，为本工程另一取水水源，红岩河水库为 A 线直接供至彬州市红岩河水厂。A 线取水口位于亭口水库输水厂房，红岩河水库取水口为 A 线取水水源。

5.3.2 生态环境敏感点

生态环境敏感点如下表：

生态环境敏感点及分布关系表

表 5.3-2

保护对象	最近户相对位置关系	保护目标	方位及距离	环境保护要求
陕西泾河湿地	B 线倒虹穿越泾河重要湿地	陆生、水生生物	工程 BC 线沿泾河滩地布设，倒虹穿越泾河距离 0m	《陕西省重要湿地保护条例》要求禁止开挖土方、堆置建筑垃圾、破坏湿地植被。影响湿地生态多样性。临时征占需在施工结束后恢复原有用地性质及湿地生物栖息地。
	C 线伴行泾河重要湿地			

工程穿越泾河重要湿地，BC 线并行段由倒虹穿越重要湿地，施工方式为顶管，BC 线（桩号 C7+600~C8+600 段）管线伴行泾河左岸伴行泾河重要湿地 1km。

陕西省泾河湿地 2008 年 8 月 6 日被陕西省人民政府列入《陕西省重要湿地名录》（陕政发【2008】34 号）。陕西泾河湿地从长武县芋园乡至高陵县耿镇沿泾河至泾河与渭河交汇处，包括泾河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。行政区划上包括西安市、咸阳市。

泾河湿地位于泾河两岸，贯穿整个陕西段泾河流域；属于湿地生态系统。规划对其直接影响主要涉及防洪减灾规划、水资源综合利用规划、水资源与水生态保护规划和河道岸线利用管理规划。泾河干流防洪工程、河口整治工程、坡面（淤地坝）治理工程、东庄水库工程规划、水力发电工程、河道岸线整治工程，对湿地生态系统存在一定影响。

本工程穿越泾河重要湿地，施工过程中应根据《陕西省重要湿地保护条例》要求禁止开挖土方、堆置建筑垃圾、破坏湿地植被。落实环保措施，尽量不影响湿地生态多样性。临时征占需在施工结束后恢复原有用地性质及湿地生物栖息地。






5.3.3 声环境、大气环境敏感点







工程途径管线的施工范围、泵站及施工道路等为本工程声环境敏感点。本次环评调查原环评声、大气环境敏感点详见表 5.3-3，最终管线声、大气环境敏感点详见表 5.3-4。







原线路声环境、大气环境敏感点及分布关系表




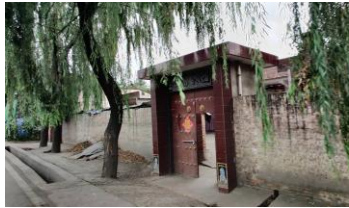
表 5.3-4



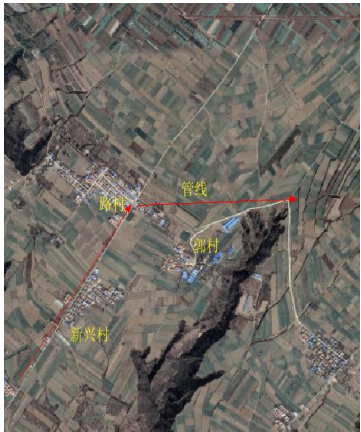

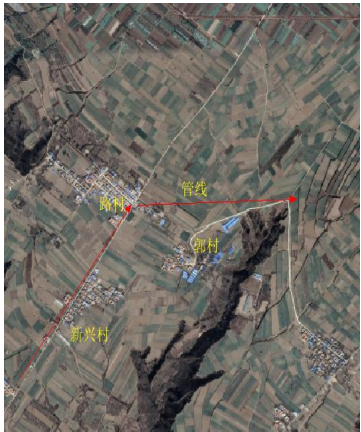

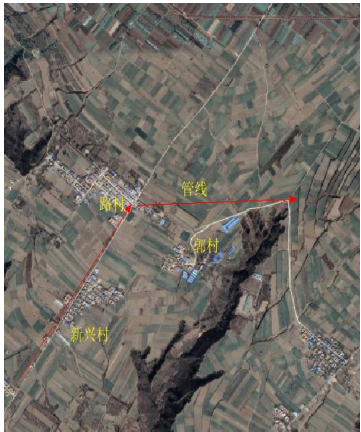

序号	敏感点名称桩号	周围环境概况	首排距中心线(m)	高差(m)	影响形式	地理位置图	敏感点实景图
1	A 线亭北镇	居民 10 户, 40 人	E, 200m	-50	管线开挖 回填 泵站施工		
2	亭南镇	居民 40 户, 100 人	S, 200m	-70	管线开挖 回填 泵站施工		
3	C/D 线宝盖村	居民 3 户, 10 人	S, 200m	0	管线开挖 回填		
4	杨厂村	居民 3 户, 10 人	SW, 50m	0	管线开挖 回填		

5	朱家岭	居民 10户, 15人	S, 25m	-5	管线开挖 回填		
6	崔家门	居民 15户, 30人	S, 50m	5	管线开挖 回填		
7	冉店	师生 200人	S, 200m	5	管线开挖 回填		
8	冉店村小学	居民 10户, 15人	S, 25m	10	管线开挖 回填		

9	西坝村	居民 10户, 15人	S, 25m	10	管线开挖 回填		
10	沟泉村	居民 20户, 70人	N, 30m	5	管线开挖 回填		
11	斜坡村	居民 8户, 18人	N, 20m	2	管线开挖 回填		

12	七里村	居民 4户, 15人	N, 20m	2	管线开挖 回填		
13	西坳村	居民 10户, 20人	N, 20m	2	管线开挖 回填		
14	东关村	居民 5户, 20人	N, 25m	5	管线开挖 回填		

15	A 线高渠村	居民 50 户, 80 人	N, 10m	0-10m	管线开挖 回填		
16	麻园子村	居民 2 户, 5 人	S, 200m	5m	管线开挖 回填 隧洞施工		






17	B 线哈家店村	居民 10 户, 50 人	SW, 10m	0-5m	管线开挖 回填 泵站施工		
18	新兴村	居民 10 户, 20 人	E, 10m	5m	管线开挖 回填		
19	路村	居民 10 户, 30 人	N, 50m	2	管线开挖 回填		
20	郭村	居民 3 户, 5 人	S, 100m	2	管线开挖 回填		


21	小章村	14 户, 59 人	ES29.4	4.1	开挖回填		
----	-----	------------	--------	-----	------	---	---





最终线路声环境、大气环境敏感点及分布关系表



表 5.3-4

序号	敏感点名称 桩号	周围环境概况	首排距中心 线 (m)	高差 (m)	影响形式	地理位置图	敏感点实景图
1	卧龙坳 BJ7+232.550	4 户, 21 人	EN150.6	4.2	开挖回填 施工道路		
2	小章村 BJ7+232.550~BJ5+5 57.344	14 户, 59 人	ES29.4	4.1	开挖回填		

序号	敏感点名称 桩号	周围环境概况	首排距中心 线 (m)	高差 (m)	影响形式	地理位置图	敏感点实景图
3	香花坳 BJ5+557.344	14户, 63人	W53	-2.2	开挖回填		
4	上留丑 BJ3+550.000	3户, 10 人	E150.6	-18.8	施工道路		
5	留丑 BJ3+130.000~BJ2+7 30.000	5户, 14 人	W130	18	施工道路		

序号	敏感点名称 桩号	周围环境概况	首排距中心 线 (m)	高差 (m)	影响形式	地理位置图	敏感点实景图
6	郝家咀 BJ2+210.468~BJ2+0 17.824	8户, 30 人	W56.7	24	开挖回填		
7	王家塬 BJ1+690.000~BJ1+2 71.905	9户, 35 人	N68.3	-20	开挖回填		
8	朱家湾村 七星台一级站	7户, 30 人	NW: 80m	20	泵站施工 区		

序号	敏感点名称 桩号	周围环境概况	首排距中心 线 (m)	高差 (m)	影响形式	地理位置图	敏感点实景图
9	麻园子 BZ13+383.604~BZ13 +000.000	48 户, 150 人	N190	36.2	施工道路		
10	石坡 A1+006.979~A0+000 .000	9 户, 34 人	E143.3	4.8	施工道路		

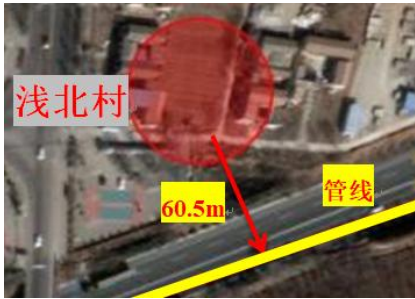

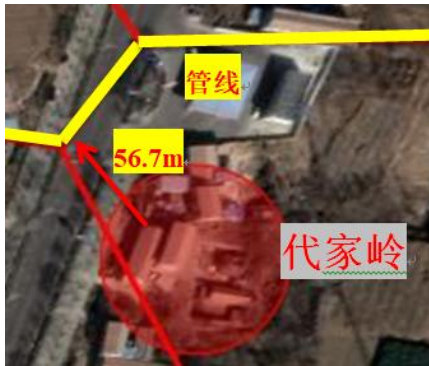



序号	敏感点名称 桩号	周围环境概况	首排距中心 线 (m)	高差 (m)	影响形式	地理位置图	敏感点实景图
11	高渠村 A1+006.979、 BZ11+838.845~BZ11 +746.539	45 户,177 人	W25	10	施工道路		
12	亭口镇 BZT1+490.421~BZ1 +930.115	15 户, 62 人	S198.24	-18	施工道路		
13	下河口 C3+784.061~C6+643 .763	7 户, 30 人	W118	21.7	施工道路		





序号	敏感点名称 桩号	周围环境概况	首排距中心 线 (m)	高差 (m)	影响形式	地理位置图	敏感点实景图
14	上河口 C3+784.061~C6+643 .763	10 户, 38 人	W156	21.4	施工道路		
15	上孟 C7+636.075	5 户, 19 人	W44	-1.5	施工道路		
16	邱渠 C9+405.000 隧洞进 口~亭口二级泵站	15 户, 57 人	EN115.8	3.9	开挖回填		



序号	敏感点名称 桩号	周围环境概况	首排距中心 线 (m)	高差 (m)	影响形式	地理位置图	敏感点实景图
17	坳南村 C11+360.000	5户, 15 人	WS190	-7.2	施工道路		
18	坳北村 C12+676.520~C14+4 35.118	5户, 20 人	N20.9	0.2	开挖回填		

序号	敏感点名称 桩号	周围环境概况	首排距中心 线 (m)	高差 (m)	影响形式	地理位置图	敏感点实景图
19	孝村 C14+435.118~C15+1 58.539	26 户, 98 人	S150.4	-2.5	施工道路		
20	曹胡村 C16+300.154~C18+3 34.334	200 户, 800 人	S13.5	-2.7	开挖回填 施工道路		
21	马坊 C20+928.293~C21+3 97.809	5 户, 23 人	S90	18.9	开挖回填		

序号	敏感点名称 桩号	周围环境概况	首排距中心 线 (m)	高差 (m)	影响形式	地理位置图	敏感点实景图
22	薛家洼 C21+802.117~C22+4 75.045	17户, 60人	N111.7	-6	施工道路		
23	罗家涧 C22+475.045~C22+8 78.583	6户	EN180.7	-16.9	施工道路		

序号	敏感点名称 桩号	周围环境概况	首排距中心 线 (m)	高差 (m)	影响形式	地理位置图	敏感点实景图
24	浅北村 C23+654.354~C24+245.050	20户,76人	N60.5	33	施工道路		
25	代家岭 C25+943.145~C26+128.318	25户,115人	E56.7	31.1	开挖回填		
26	马坊小学 管线 C21+192.694~C21+802.117	学校师生200人	S96.5	10.0	开挖回填		

序号	敏感点名称 桩号	周围环境概况	首排距中心 线 (m)	高差 (m)	影响形式	地理位置图	敏感点实景图
27	小章留丑小学 管线 BJ2+419.162	学校师生 200 人	E267.8	10.0	施工道路		
28	孝村小学 管线 C14+819.487~ C15+158.539	学校师生 200 人	S263.6		施工道路		

序号	敏感点名称 桩号	周围环境概况	首排距中心 线 (m)	高差 (m)	影响形式	地理位置图	敏感点实景图
29	南村初级小学 管线 C11+344.000 泵站 起点 0+000.000~ C11+360.000 泵站末 点 0+120.000	学校师 生 200 人	S425		施工道路 亭口二级 泵站施工 期振捣噪 声		
30	彭公镇曹胡小学 管线 C16+300.154~ C17+236.506	无	WS547.2		施工道路		

序号	敏感点名称 桩号	周围环境概况	首排距中心 线 (m)	高差 (m)	影响形式	地理位置图	敏感点实景图
31	相公镇新兴堡完全小学	无	N549.3		施工道路		
32	亭口镇中心小学	无	S603.9		施工道路		

声、大气环境敏感点主要有住户、学校、单位三类，施工影响时段主要为管线开挖回填、振捣等工序，具体分布如上表，声环境敏感点分布情况表 5.3-3：
住户：管线及施工工区 100m 范围内有朱家湾村、高渠村、石坡村、香花坳村、小章村、坳北村、曹胡村、代家岭村、陶林村的部分村民住户。

5.3.4 其他环境敏感问题

习仲勋同志革命活动旧址：参观场馆大门位于施工道路北侧 85.2m 处。场馆在厂界北侧 200m 以外。

天然气管线在本工程桩号（C11+800.843~C12+227.276）穿越、并行天然气管线 1km 左右。根据天然气管理办法本工程在勘察测量过程中发现本工程，并在施工过程中开挖、回填采取避让，合理施工在施工后对接天然气管理部门，符合天然气管理相关法规条例。





高压电：本工程管线桩号（BJ4+193.576~BJ1+690.000，C3+784.061~C6+643.763）与高压电走廊并行 3km 左右，在勘察测量过程中发现本工程，并在施工过程中开挖、回填采取避让，并符合高压电线走廊相关管理条例。





西平铁路物流公司等工业企业临时房建、移动板房临近本工程管线桩号（BZ9+610.000~BZ8+223.918）在 1km 范围内并行较近，但其临时房建多为堆料、临时仓储用途，不涉及声、大气、生态等环境敏感点，但施工过程中对其可采取临时防护。



其他环境敏感情况及其分布关系详见下表 5.3-4。

其他敏感问题及分布关系表

表 5.3-4

序号	敏感点名称/ 工程相对位置	影响对象	方位及距离	影响、形式	地理位置图	敏感点实景图
1	"气化咸阳"长输管道输配工程 天然气管线 C11+800.843~C12+227.276	穿过	0	开挖回填 施工道路		
2	咸阳双照110KV输变电工程 高压线 BJ4+193.576~BJ1+690.000	穿过	0	开挖回填 施工道路		

3	<p>西平铁路物流公司 管线 BZ9+610.000~BZ8+223.918</p>		<p>N 101.18m</p>	<p>开挖回填</p>		
4	<p>咸阳双照110KV输变电工程 高压线 管线 C3+784.061~C6+643.763</p>	<p>穿过</p>	<p>0</p>	<p>开挖回填</p>		

5	习仲勋同志革命活动旧址 管线 BZ1+093.115		N85.2	开挖回填		
---	-------------------------------	--	-------	------	---	---

5.4 区域污染源调查

项目所咸阳市处彬州市及长武县，根据现状调查及监测，发现项目所在区内大气环境质量偶有超标，根据咸阳市 2020 年环境质量公报彬州市属于空气质量非达标区。

施工期高峰期排污口监测显示施工排水未达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）一级 A 标准，由于甘陕入境断面水质不能稳定达标，影响下游水环境纳污能力。工程部分施工未严格执行环境保护措施要求，施工区的施工废水及生活污水部分排入泾河及黑河河道，地表水水质部分超标。

5.5 存在环境问题

根据现状调查及工特点，本工程以部分开始施工，施工期的施工排水及扬尘噪声防治措施未完全按照原批复环境保护措施进行防护，故对周边环境产生一定的不利影响

6 环境影响回顾性评价

6.1 工程建设情况回顾

2008年11月，陕西省水利厅审查通过了陕西彬长煤田水务有限责任公司报送的《咸阳市彬长矿区输配水工程规划报告》。2010年10月，陕西彬长煤田水务有限责任公司分别向陕西省水利厅、咸阳市发改委报送了《咸阳市彬长矿区输配水工程可行性研究报告》。2011年12月，陕西省水利厅以陕水规计函〔2011〕132号文件下发了《关于咸阳市彬长矿区输配水工程可行性研究报告》的审查意见函，2012年6月，咸阳市发改委以咸发改〔2012〕439号文下发了《关于咸阳市彬长矿区输配水工程可行性研究报告》的批复，工程估算静态总投资69820.67万元，总投资75081.78万元，工程总工期24个月。

2013年12月，陕西彬长煤田水务有限责任公司分别向陕西省水利厅、咸阳市发改委报送了《咸阳市彬长矿区输配水工程初步设计报告》。2014年10月27日陕西省水利厅以陕水规计函〔2014〕78号文件下发了《关于咸阳市彬长矿区输配水工程初步设计》的审查意见函，2014年12月23日咸阳市发改委以咸发改〔2014〕766号文下发了《关于咸阳市彬长矿区输配水工程初步设计》的批复，核定工程概算总投资141301.92万元。施工总工期40个月。

2015年，根据初步设计阶段工作成果和上级部门审批意见，输配水工程进入招标、施工图设计和工程实施阶段。在项目进展过程中，由于原确定的输水管线沿线涉及的压覆矿产资源、采空区、公路、铁路、移民征地和城市规划发生较大变化，压覆资源补偿费用巨大，工程难以承受。陕西彬长煤田水务有限责任公司向咸阳市水利局及发改委报送了《咸阳市彬长矿区输配水工程初步设计变更报告》。2017年12月，咸阳市发给委、水利局组织对变更设计报告进行了初步审查（咨询），基本同意变更设计，同意工程线路布置，并以咸水字〔2018〕129号文上报水利厅审查。2018年9月5日水利厅在彬州市召开了变更报告审查会，基本同意工程布置及方案，2018年9月17日水利厅印发关于工程变更报告修改意见的函，建议将变更设计按初设修编编制初步设计修编报告。

批复的初设修编报告工程性质（输配水工程）未发生变化，主要供水水源未发生变换，供水对象未发生变换，供水总规模减少59万m³，供水线路长度增加了11.612km并且引调水路线重新选线，从而导致施工区范围及施工布置发生了调整。工程实际建设期已经超过7年。

咸阳市彬长矿区输配水工程自2014年底实施开发建设至今一直处于陆续施

工建设中，未连续停止施工建设时间超过3年，目前，工程建设情况如下：A线已全线贯通；B线亭口配水站已基本完成施工（仅剩内部装修）、黑河倒虹已完成施工、BZ线1#隧洞已完成施工、BZ线2#隧洞基本完工、BZ线3#隧洞基本完工、BZ线4#隧洞基本完工、BJ七星台1级站已完成基础建设、BJ线1级站至2级站线路已基本完成开挖、BJ七星台1级站已完成基础开挖、BJ线2级站至新民塬园区线路已开挖完毕；C线黑河倒虹已完成施工、1#隧洞已完成施工；D线黑河倒虹已完成施工、1#隧洞已完成施工；其余各工段均未开始施工。

6.2 前阶段环境环境影响评价执行情况回顾

根据国家有关法律法规，建设单位陕西彬长煤田水务有限责任公司于2010年9月委托中国水电顾问集团西北勘测设计研究院开展陕西省咸阳市彬长矿区输配水工程环境影响评价工作。2012年2月，省环保厅以陕环批复[2012]81号文对《陕西省咸阳市彬长矿区输配水工程环境影响报告书》进行了批复，原则同意环评报告书评价结论。报告书的主要结论如下：“陕西省咸阳市彬长矿区输配水工程建设符合国家产业政策，输水管线路由及加压泵站选线选址从环境保护角度分析基本合理，公众支持率高。工程在采取项目可研、环评报告提出的污染防治及生态恢复措施后，可将对生态环境的不利影响降至最低。本项目的建设对咸阳市彬长矿区的发展，将起到积极推动作用。从环境保护角度分析，本项目建设可行”。

6.3 在建工程对环境的影响预测

根据原可研报告，工程原设计总工期为24个月，2011年7月开工，2013年6月完工；由于工程建设期已经持续了8年，工程施工期的环境影响复核评价以现场调查分析为主，定性分析为辅。

根据工程施工现状及原环评报告的“环境影响预测评价”章节，工程施工期间主要产生的“三废”有：施工废水、生活污水，工程弃渣、生活垃圾，粉尘、扬尘、施工机械尾气，施工噪声等。

经现场调查及查阅原环评报告“环境保护措施”章节，现有工程施工期施工机械集中收集处理；废油汇入废油收集池，集中回收处理，较原环评报告中措施更为优化。施工期生产废水不会对泾河及黑河水环境产生不利影响。

工程施工期生活污水采取原环评报告中要求的集中收集至埋地式一体化污水处理设备，处理达标后外排的措施。施工期生活污水不会对泾河及黑河水环境产生不利影响。

工程施工期弃渣处置严格按照水土保持设计的要求，随着临时堆渣区植被的恢复，上述不利影响将会得以恢复。

工程施工期生活垃圾处置采取原环评报告中要求的垃圾箱统一收集、定期清运的措施，不会对外环境产生不利影响。

粉尘、扬尘、施工机械尾气的影响主要是对工程区周围的环境敏感点和现场的施工人员产生影响，但随着施工结束上述影响随之消失。工程施工期大气污染防治措施严格按照原环评报告中要求的湿法作业、车辆封闭运输、洒水车定时洒水、道路及车辆及时保养等措施，不会对外环境产生不利影响。

施工噪声的影响主要是对工程区周围的环境敏感点和现场的施工人员产生影响，但随着施工结束上述影响随之消失。工程施工期噪声防治措施严格按照原环评报告中要求的引进低噪声设备、采用湿钻、车辆限速并合理安排运输时间等措施，不会对外环境产生不利影响。

施工区周围主要以农业生态系统植被为主，未发现保护性植物分布。工程建设对植被的影响主要集中在施工期基础开挖、施工场地、弃渣压占林地面积，工程建设对植被的影响可在施工结束并严格落实水土保持措施后一定时间内恢复。

施工区周边陆生动物主要以适应性较强的小型动物为主，包括兔类、鼠类、蛇类、蛙类、野鸡、山雀等。施工人员及施工机械的进入，不同程度的惊扰了当地野生动物的生境，由于施工期的各项施工活动主要集中在各施工区内，影响范围较小，对一般陆生动物赖以生存的生境条件改变不大。施工结束并严格执行水保措施后，本工程施工扰动植被基本可得到恢复，绝大部分野生动物可回到原有栖息地活动，种群数量基本可以恢复。

工程施工期建设活动也将对该区域所有鱼类等水生生物产生直接或间接的影响。施工围堰等活动扰动黑河及泾河水体水质，使水体变浑浊，会影响水生生物的栖息环境。但施工期对水生生物影响是局部的暂时的，竣工后通过对施工场地清理、湿地及植被恢复等措施，施工扰动带来的影响将基本消除。

6.4 已开工在建工程存在的环境问题

6.4.1 施工生活污水处理设施达不到环境保护要求

根据 5.2.1 地表水环境现状，各施工区施工生活污水均存在不同程度的超标情况，为保证黑河及泾河水质，施工生活污水应通过地埋式污水处理设施处理达标后用作厂区绿化浇灌及施工道路洒水。

根据现场调查，各施工区存在普遍存在作业面扬尘及临时堆渣未苫盖问题，

为保证周边环境不受污染，应确保各工区施工期间及时洒水降尘、并做好及时遮盖。

根据现场调查，所用机械未采用降噪设施，为确保周边环境不是影响，必须降低噪声源的声级强度并加强各种机械设备的维修和保养

6.4.2 原环评设计未对陕西泾河湿地提出保护要求

依据《陕西省重要湿地名录》，陕西泾河湿地从长武县芋园乡至高陵县耿镇沿泾河至泾河入渭口，包括泾河河道、河滩、范洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。工程穿越陕西泾河湿地，为了保护湿地功能不退化，本次环境影响报告书应提出相应保护措施，保证陕西泾河湿地功能不退化。

7 环境影响预测与评价

7.1 地表水环境影响评价

地表水污染源主要包括生产废水和生活污水。本工程包括取水口、输水管线、配水站、泵站工程和跨泾河、黑河建筑等几部分，工程线长、面广、施工工艺相对简单。

7.1.1 施工期地表水环境影响评价

7.1.1.1 生产生活废污水

(1) 生产废水

施工期生产废水主要为机械车辆含油冲洗废水。工程施工直接购买混凝土骨料、石料及商品混凝土，无砂石料冲洗废水、凝土拌和养护废水产生。工程全线的7处隧洞、地下水浅埋深区域的地基处理及厂房基础处理均已结束，无基坑排水产生。

工程施工、运输需要大量的机械设备和车辆，这些设备和车辆均需要定期维护保养。施工期的含油污水主要来源于车辆维修、保养和机械修配冲洗废水。根据变更后项目施工安排及主要工程量，按照《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010）以及类比同类工程，本工程机械车辆含油冲洗废水产生强度为 $2.05\text{m}^3/\text{d}$ ，产生总量为 0.22万 m^3 。机械维修冲洗废水中石油类污染物浓度为 $10\sim 30\text{mg/L}$ ，悬浮物浓度为 $500\sim 4000\text{mg/L}$ ，正常情况下，含油废水经处理回用或洒水抑尘，不会对周边水域造成不利影响，但若事故排放，将在水体表面形成油膜，难以降解，不利于水体中溶解氧的恢复，从而对水体水质造成一定影响。类比同类项目的结果，一般距离排污口 10m 附近石油类的最大浓度增量 $<0.01\text{mg/L}$ ，对河流水质造成的影响十分有限。在施工中加强废水排放的管理工作，杜绝不经处理任意排放的现象，对地表水环境影响很小。

(2) 生活污水

施工人员进入施工区后，短期内施工区域人口密度相对增加，会产生一定量的生活污水，主要为集中生活区餐饮、洗漱等生活排污，污染物主要是COD、 BOD_5 、氨氮和SS。方案变更后生活污水产生量为 7.46万 m^3 ，平均产生强度为 $92.16\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水为间歇性排放，未处理时COD浓度为 300mg/L 、 BOD_5 浓度为 200mg/L 、氨氮浓度为 30mg/L ，SS浓度为 200mg/L ，随意排放会对周围水环境产生不利影响。

按照施工组织设计，施工驻地一般选择在距工点较近、交通方便和水电供给

充分的村镇,生活污水尽量依托现有设施处理,无法依托时施工营地需建设旱厕、生活污水经隔油沉淀池处理后回用于工程。评价要求加强施工人员生活污水的管理,严禁无序排放。采取上述措施后对水环境影响较小。

7.1.1.2 穿越河流对地表水环境影响评价

方案变更后输水管线穿越河流 5 次,分别为黑河 3 次、泾河 1 次、红岩河 1 次,穿越方式采用地理式倒虹吸结构,设计取埋置深度 2.5m,置于河床下部基岩上。泾河、黑河、红岩河漫滩相对较大,水流较浅,施工作业选择在枯水期,水流很小,不会对水环境造成很大的影响。施工时采用围堰导流开挖方式,在河床内修建围堰、挖沟铺设管道时,可能使河水中泥沙等悬浮物含量增加;在开挖明渠导流沟时,破坏了部分汇水区的植被,造成流入河道的泥沙增加。但这种影响是局部的,在河水流过一段距离后,由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况。本项目所穿越的黑河、泾河、红岩河河段均属于工业用水区,施工可能引起的含沙量增加对这两河流的水体功能来说影响不大。此外,由于施工河段均不是很宽,施工期很短,施工完毕后,及时清理现场,将泥浆、弃渣、弃土等清理干净,原有河床形态得到恢复,不会对水体功能和水质产生明显影响。

7.1.2 运行期地表水环境影响评价

7.1.2.1 生产生活废污水

项目运行期产生的污水主要为生活管理区的生活污水。其中,亭口配水站(亭口一级泵站)、亭口二级泵站、七星台一级泵站、七星台二级泵站均布置有生活管理区,承担工程运行及日常维护管理,总定员为 106 人。生产管理人员每天将产生 10.18m³/d 的生活污水,主要污染物 COD、BOD₅、SS 和氨氮等。

环评要求生产生活污水经过处理达标后用于厂区绿化、洒水降尘等,不外排,对环境影响较小。

7.1.2.2 受水区影响分析

变更后亭口水库、红岩河水库的配水量为 9342 万 m³,受水区包括彬州市、长武县城、鸭河湾、马屋电厂及新民塬工业区。长期以来,由于水资源短缺和开发不足而严重影响和制约着该地区国民经济的发展,本工程的实施可以缓解彬长矿区开发及当地城镇生活生产的缺水矛盾,促进地方经济的发展。

工程运行期向受水区供水后,解决了受水区用水需求,但会产生较多的工业废水和生活污水。近几年受水对象也配套建设完成了集中式污水处理厂,城镇工业、生活污水收集处理后按照《陕西省黄河流域污水综合排放标准》

(DB61/224-2018)及补充说明、《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准的要求达标排放,较变更前的排放标准更加严格,排放污染物的浓度及总量均降低,对受水区影响较小。

7.2 地下水环境影响评价

7.2.1 施工期地下水环境影响评价

(1) 一般管线的地下水环境影响评价

管道在敷设过程中,其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。根据管线水文地质查勘,管线布置的沿线地下水埋深基本均在10m以上,仅在沿泾河、黑河河漫滩段低于5m。由于所处河漫滩,地下水位主要与河水关系密切,管沟施工可能揭露地下水位,扰动浅表水层,增加地下水浊度。但本工程为线性工程,泥沙影响仅在管线附近几米的范围,对地下水影响极微,且管线施工时间短,施工结束可恢复正常。因此管线施工和布置不会对地下水的补给、排泄产生较大影响。

(2) 隧洞施工的地下水环境影响评价

本工程BZ线1#~4#隧洞,C、D线共用1#隧洞均已基本完成施工,仅剩BJ线及C线部分隧洞继续施工。隧洞施工方法主要为钻爆法施工,期间将产生隧洞涌水及施工废水,对局部地下水位及水质产生影响。隧洞施工涌水使施工段附近地下水位发生下降,相比地下水径流断面,输水洞室的尺寸很小,不会阻碍区域地下水补给、径流、排泄过程,隧洞施工对地下水位影响总体较小。隧洞施工废水主要污染物为悬浮物,浓度约500~3000mg/L。根据施工组织设计,隧洞排水通过在隧洞洞段内设置集水沟渠,将水汇至洞内集水井,再由泵抽排至洞口外,经沉淀处理后回用和综合利用,用于浇灌林地或降尘用水。施工废水不向外排放,对地下水水质影响甚微。

尚未施工的C线隧洞距亭口水库水源约5km,BJ线隧洞距亭口水库水源约18km,因此隧洞施工排水对亭口水库水源无影响。BJ线及C线地下水以第四系孔隙潜水、基岩裂隙水两个类型为主。BJ线隧洞出口处洞室附近岩体透水率为4.16~6.02Lu,其余段洞室附近岩体透水率均小于3Lu,岩体完整性较好。隧洞施工可能会影响周边民用供水水源井的水位及出水量,应加强对隧道附近水源井的水位动态监测,在水位出现下降并导致村民饮用水困难时,采取应急措施,主要是提供临时供水车等措施,保障村生活饮用水安全。

(3) 穿跨越河流对地下水环境影响评价

方案变更后输水管线穿越河流黑河、泾河及红岩河共 5 次，长约 1258m，穿越方式采用地理式倒虹吸结构，设计取埋置深度 2.5m。施工一般选在枯水期进行，在河道设置围堰以后立即将围堰内水流抽排。该方式穿越河流时在围堰水抽排阶段和围堰拆除阶段会使地表水体变浑浊，增加水体中泥沙含量，但由于地下水一般赋存与孔隙、裂隙中，对泥沙具有一定的过滤和吸附作用，因此对地下水水质影响很小。开挖采用围堰导流开挖的方式，会增加导流渠两侧地下水补给量，使渠道两侧地下水水位有一定的上升，整个开挖过程中地表水不会处于断流状态，因此对地下水的影响很小。

7.2.2 运行期地下水环境影响评价

彬州市城区企业均配有自备井，设计年供水能力为 205 万 m^3 ；长武县城有 5 座自备井，设计年供水能力为 41 万 m^3 。本工程实施后，可压减采地下水 246 万 m^3 ，可有效遏制受水区地下水水位的下降趋势，以及超采地下水带来的地面沉降、地裂缝等不良地质现象的发生。

7.3 环境空气影响评价

本工程对环境空气的影响主要集中在施工期。

施工废气污染源主要来自地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）、施工机械（柴油机）、运输车辆排放、隧洞爆破产生的废气，废气中的主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、 C_mH_n 等。这些污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后将不复存在。本分析主要利用同类工程的建设经验和监测结果，类比分析施工期对管线沿线和配水站泵站周围大气环境的影响。

（1）扬尘（粉尘）

本工程的扬尘（粉尘）主要产生于两个部分：管沟及泵站的地面清理、开挖、填埋、土石方堆放等施工活动，以及车辆运输过程产生的扬尘（粉尘）。施工期间产生的扬尘（粉尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

管道及泵站的地面清理、开挖、填埋、土石方堆放等过程分段进行，施工时间较短，作业带内产生的扬尘（粉尘）为无组织面源排放，根据类似工程的实际现场调查：在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 $3mg/m^3$ 以上，25m 处为 $1.53mg/m^3$ ，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。但由于施工过程为分段进

行，施工时间较短，在严格执行分层开挖、分层回填的操作制度、避免长距离施工、工程措施与生物措施相结合条件下，总体而言，管线施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大，各大气保护目标在管线施工期内会受到施工扬尘的影响较小。

施工阶段汽车运输过程中也会对道路两侧一定范围产生扬尘污染。扬尘量的大小与车流量、道路状况、气候条件、汽车行驶速度等均有关系。根据类比分析得知：在车流量为 20 辆/小时，道路为泥结石路面，干燥气候条件下，公路外侧 10m 处的扬尘浓度为 $0.15\text{mg}/\text{N}\cdot\text{m}^3$ ，在公路外侧 50m 处，浓度为 $0.12\text{mg}/\text{N}\cdot\text{m}^3$ 。经收集同类水利工程施工道路两侧不同距离处扬尘浓度的实测资料（见表 7.3-1），可以看出，道路扬尘浓度随距离增加而衰减，主要影响范围基本在道路两侧 50m 内，对下风向影响距离稍远一些。

公路扬尘随距离衰减结果表

表 7.3-1

单位： mg/m^3

距公路一边不同距离的扬尘浓度值				车流量 (辆/h)
10m	50m	100m	250m	
0.71	0.34	0.11	0.07	82
0.45	0.13	0.02	0.008	58
0.36	0.12	0.06	0.003	48
0.15	0.12	0.01	0.005	20
0.07	0.06	0.01	0.001	10

由于本项目施工道路为泥结石路面，施工期间配备有洒水车及时洒水，车流量不足 30 辆/h，远小于一般公路的车流量，运输距离不足 10km，行驶速度不超过 50km/h，因此道路扬尘浓度较小。

(2) 燃油尾气

施工机械燃油尾气也会产生一定污染，施工机械预计柴油用量为 3586.36t，汽油 45.89t，以柴油、汽油为主要燃料的机械排放的废气中有害物质为 SO_2 、CO、 NO_x 等，属于连续、无组织排放源，污染物呈面源分布。经预测，施工期可能产生 NO_x 量为 177.17t、CO 量为 107.75t、 SO_2 量为 12.93t。运输车辆废气沿交通路线沿程排放，施工机械废气基本以点源形式排放，由于废气排放不连续性和工程施工期有限，并且施工区域主要位于农村地区，排放废气中污染物能够很快扩散。因此，施工机械和施工车辆废气排放不会引起区域大气环境质量恶化，对区域环境空气质量影响很小，不会对各敏感目标产生明显影响。

(3) 炸药爆破

炸药爆破时主要产生 CO、NO_x 和 TSP 等有害气体。本工程已有 6 座隧洞基本完工，尚有 C 线部分隧洞（桩号 C9+405.000m~C11+225.500m）需要采用钻爆法施工。该隧洞断面 2.5×3.0m（宽×高），长度仅为 1820.5m，炸药使用量较少。钻爆隧道施工中采用湿式凿岩机钻孔，用水炮泥进行水封爆破以及湿喷混凝土喷射，降低了粉尘浓度。同时，钻爆隧道施工仅在地势陡峭的部分地段进行，在加强管理的情况下，对局部地区的环境影响较轻，不会对各敏感目标产生明显影响。

（4）综合分析

综上所述，工程施工期产生有害气体数量不大且多属间歇性排放，受地形条件的限制，施工扬尘影响范围仅限施工场界内，由于工程建设区环境质量背景值良好，没有明显的大气污染源，施工大气环境影响半径小于 100m，公路两侧小于 50m。根据目前施工进度，A 线已基本完工，对沿线敏感目标的影响已结束；工程施工期将造成 BJ 线沿线的小章村、香花坳、郝家咀、王家堰、高渠村，C 线沿线的上孟、坳北村、曹胡峪、马坊、浅北村、代家岭、马坊小学等共 12 个敏感目标在部分时段的 TSP 浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，应对其采取防护措施。

7.4 声环境影响预测评价

7.4.1 施工期声环境影响评价

本工程为线形工程，施工线长、施工布置分散、施工噪声分散、化整为零后施工规模小，施工期间因施工活动产生的噪声源主要为点源和线源两大类。点源主要是工区施工机械噪声源、钢木加工厂噪声源等，线源主要是运输车辆交通噪声。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）分别采用不同的预测模式进行预测评价。

7.4.1.1 施工机械噪声影响预测

施工工区内主要噪声来源为挖掘机、装载机、推土机等施工机械噪声，以及钢木加工厂等施工企业噪声。根据实际施工情况，施工机械及企业噪声来源主要为施工机械或设备运行时产生的噪声，距离敏感目标有较大的距离，可按照固定源噪声进行预测。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），固定源噪声计算采用无指向性点源户外声传播衰减模式（公式同上文爆破噪声衰减公式），用声能叠加求出各类噪声源预测点的综合噪声级：

点声源合成计算公式如下：

$$L_{1+2+\dots+n} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0.1L_i})$$

式中： $L_{1+2+\dots+n}$ —— n 个声源合成声压强度，dB (A)；

L_i —— 各声源噪声强度，dB (A)。

施工期间挖掘机、推土机和装载机等施工机械噪声影响范围较大，水泵、振捣器等施工机械工作时影响范围较小，其影响范围预测见表 7.4-1。

施工区主要施工机械噪声影响预测表

表 7.4-1

单位：dB (A)

噪声源	源强	至不同距离噪声衰减情况				
		10m	50m	100m	200m	300m
挖掘机	79	59	45	39	33	29
推土机	78	58	44	38	32	28
装载机	83	63	49	43	39	36

施工区主要施工辅助设施及企业有钢木加工厂、混凝土拌和系统和砂石料加工系统，其运行噪声预测范围见表 7.4-2。

施工区主要施工企业噪声影响预测表

表 7.4-2

单位：dB (A)

噪声源	源强	至不同距离噪声衰减情况				
		10m	50m	100m	200m	300m
钢木加工厂	90	70	56	50	44	40
混凝土拌和系	82	62	48	42	36	32
砂石料加工系	94	74	60	54	48	44

不同的施工区内规划布置了不同的施工机械及企业，各类噪声源噪声叠加后具有不同的噪声源强。根据施工组织设计，各工区噪声预测结果如表 7.4-3。

施工区叠加噪声影响范围预测表

表 7.4-3

单位: dB(A)

噪声源	源强	至不同距离噪声衰减情况					建筑施工场界环境噪声排放标准 GB12523-2011	
		10m	50m	100m	200m	300m	昼	夜
管线施工区	84	64	50	44	38	35	70	55
泵站、隧洞和穿河施工区	92	72	58	52	46	42		
临时堆渣区	85	65	51	45	39	35		

根据预测结果，泵站、隧洞和穿河施工区叠加噪声影响范围为 100m 左右，管线区和临时堆渣区施工区叠加噪声影响范围为 50m 左右。本工程评价区域声环境敏感目标及施工区噪声对其影响详见表 7.4-4。

施工区叠加噪声对敏感目标影响统计表

表 7.4-4

单位: dB (A)

序号	工程组成	敏感目标	噪声源	距噪声源方位及 距离 (m)	预测结果 (dB (A))		超标分析 (dB (A))			
					昼间	夜间	昼间	影响人数	夜间	影响人数
1	七星台一级泵站	朱家湾村	泵站施工区	NW: 80m	56.5	54.3	达标	/	4.3	7 户, 30 人
2	BZ 线	高渠村	管线施工	N: 20m	59.2	58.1	达标	/	8.1	45 户, 177 人
3		石坡村	管线施工	W: 50m	54.8	50.8	达标	/	0.8	9 户, 34 人
4	BJ 线	香花坳	管线施工	W: 53m	54.6	50.4	达标	/	0.4	14 户, 63 人
5		小章村	管线施工	ES: 29m	57.0	55.0	达标	/	5.0	4 户, 9 人
6	C 线	坳北村	管线施工	N: 21m	58.9	57.7	达标	/	7.7	5 户, 20 人
7		曹胡村	管线施工	S: 14m	61.7	61.1	1.7	4 户, 15 人	11.1	20 户, 80 人
8		代家岭	管线施工	E: 57m	54.4	49.9	达标	/	达标	/
9		陶林村	管线施工	W: 40m	55.5	52.5	达标	/	2.5	25 户, 110 人

根据预测结果,施工区附近居民点的声环境质量因工程施工存在不同程度的超标现象。施工区噪声传播至敏感目标时强度为 49.9~61.7dB(A), 部分时段不满足 2 类标准(昼间≤60dB(A), 夜间≤55dB(A))的要求。其中,昼间超标 1.7dB(A), 影响 4 户, 15 人; 夜间超标 0.4~11.1dB(A), 影响 129 户, 523 人。

总体而言,施工噪声超过 2 类标准限值幅度较大,主要原因是管线施工区距曹胡村、坳北村等村较近,因此,必须采取一定的预防措施和管理措施。

7.4.1.2 交通噪声影响预测

流动声源主要时施工区载重汽车运输噪声,其运行最大噪声源可达 90dB(A)以上,声源呈线性分布,源强与行车速度和车流量关系密切。工程施工区交通道路边界噪声,以重型车为主,采用单车种单边道模型进行预测。

流动声源道路两侧等效声级计算公式如下:

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中:

$L_{eq}(h)_i$ —第 i 类车的小时等效声级, dB(A);

$(\overline{L_{OE}})_i$ —第 i 类车速度为 V_i , km/h; 水平距离为 7.5m 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;

r —从车道中心线到预测点的距离, m; 适用于 $r > 7.5$ m 预测点的噪声预测;

V_i —第 i 类车的平均车速, km/h;

T —计算等效声级的时间, 1h;

ψ_1 、 ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角, 弧度。

ΔL —由其他因素引起的修正量, dB(A)。

本次预测忽略 ΔL 的影响, 按最不利条件(即靠近公路的最近距离、且未采取任何措施)预测各路段交通噪声的影响程度。

本工程施工道路按四级标准进行设计, 设计荷载为公路 II 级, 路基宽度 4.5m, 采用泥结石路面。由于本工程施工工区分散且规模相对较小, 施工道路也相应分散, 且车流量、车速和路面状况也不尽相同。类比其他类似输水工程, 施工道路设计昼间车流量为 25 辆/h, 车速 30km/h; 夜间车流量为 15 辆/h, 车速 25km/h。

根据该交通运输情况，预测施工道路交通噪声的影响范围，见表 7.4-6。可以看出，施工道路两侧 60m 以外均能满足 2 类声环境质量标准。

施工道路两侧不同距离噪声值表

表 7.4-6

单位: dB(A)

时段	车流量 (辆/h)	车速 (km/h)	至不同距离噪声值					
			10m	15m	20m	50m	80m	100m
昼间	25	30	57.6	56.5	54.6	50.6	48.6	47.6
夜间	15	25	53.3	52.2	50.3	46.3	44.3	43.3

综合考虑区域环境噪声背景值后，根据现场查勘情况，施工道路交通噪声对各居民点影响预测见表 7.4-7。施工道路噪声传播至敏感目标时强度为 52.0~59.8dB(A)，昼间对敏感目标基本无影响，夜间超标幅度为 2.0~5.2dB(A)。为降低交通噪声对敏感点的影响程度，需采取一定的降噪措施。

交通噪声对敏感目标影响统计表

表 7.4-7

单位: dB (A)

序号	工程组成	敏感目标	噪声源	距噪声源方位及距离 (m)	预测结果 (dB (A))		超标分析 (dB (A))			
					昼间	夜间	昼间	影响人数	夜间	影响人数
1	BZ 线	亭口镇	施工道路	E: 15m	56.6	52.0	达标	/	2.0	50 户, 200 人
2		高渠村	施工道路	W: 10m	58.2	53.6	达标	/	3.6	45 户, 177 人
3		石坡村	施工道路	W: 10m	58.2	53.6	达标	/	3.6	9 户, 34 人
4	C 线	曹胡村	施工道路	S: 10m	58.2	53.6	达标	/	3.6	20 户, 80 人

7.4.2 运行期声环境影响评价

工程运行期主要噪声源为各级泵站的水泵机运行时产生机械噪声，为连续的噪声源。泵站装机数量及周围环境敏感目标详见表 7.4-8。

配水站（泵站）厂区及周围环境敏感目标统计表

表 7.4-8

序号	配水站（泵站）	装机数量	环境敏感目标	位置/距离（m）
1	亭口配水站（亭口一级泵站）	5 用 2 备	/	/
2	亭口二级泵站	3 用 1 备	南村	WS: 180m
3	七星台一级泵站	4 用 2 备	朱家湾村	NW: 80m
4	七星台二级泵站	4 用 2 备	王家塬村	N: 300m

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）推荐的噪声预测模式，将室内声源用等效室外声源表示。可将室内声源等效为包围所有噪声源的等效室外声源，经推导可得到等效室外声源的声传播衰减公式为：

$$L_p(r) = L_{p0} - TL + 10 \lg \frac{1-\alpha}{\alpha} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点的声压级，dB（A）；

r ——车间中心至预测点距离，m；

α ——车间的平均吸声系数，一般无隔声吸声措施时取 0.15，采取部分隔声吸声处理措施时取 0.25~0.35，采取比较全面的吸声处理措施时取 0.5~0.6，本次取 0.30；

r_0 ——测量噪声源声压级 L_{p0} 时距设备中心的距离，m，取 1m；

TL ——声源围护结构的平均隔声量，dB（A），一般在 10~25dB（A），本次取下限值 10dB（A）；

L_{p0} ——噪声源的声压级，dB（A）。

经预测，水泵机噪声源在采取封闭管理、厂房配套隔音门窗和围墙阻挡的情况下，衰减至泵站厂界处的噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类要求，距离项目区最近的各居民点环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类别要求，所以泵站运行期噪声不会对厂界周围居民造成影响。

7.5 固体废物影响评价

7.5.1 施工期固体废物影响评价

项目建设过程中固体废物主要来源于施工弃土弃渣、生活垃圾及含油固体废物

三个方面。

7.5.1.1 施工弃土弃渣

工程挖填土石方总量 732.82 万 m³。其中：开挖土石方量 376.11 万 m³（含表土剥离 28.18 万 m³）；回填土石方量 356.71 万 m³（含表土回覆 28.18 万 m³），无借方，余方 19.40 万 m³，已委托咸阳御景泰建筑工程有限公司、长武县磊毓生态环保有限公司和彬州兴弘鼎盛建材有限公司综合利用，运输过程中做好防护措施，其中 B 线 2#、3#隧洞的弃渣运往长武县亭口镇安华村长武县磊毓生态环保有限公司做为再生资源综合利用，七星台泵站厂房的弃渣运往彬州市世纪城做为商品楼基础回填料利用，BJ、C 线隧洞的弃渣运往彬州市大佛寺做为大佛寺煤矿公寓楼基础回填料利用，余方相应的水土流失防治责任由接纳方承担。临时堆渣区均位于输水线路沿线附近沟道，运距较短，占地类型为灌木林地，采取了修建挡渣墙、弃渣分级堆置、设置纵向及横向排水沟、弃渣坡面及各级平台灌草绿化等措施，将弃渣全部拦蓄在挡渣墙内，有效的对弃渣进行挡渣、对水流进行了疏导，减少了水土流失和扬尘的产生，减少了对周围环境产生的影响。

7.5.1.2 生活垃圾

生活垃圾主要为果皮、剩饭、菜叶以及白色垃圾等，其中无机成分占 75%，有机成分以厨余为主，可燃物含量低，含水率高，容重为 0.8t/m³。工程施工期平均上劳人数 960 人，生活垃圾产生量按 1.2kg/d 人计，工程施工期日产生生活垃圾量为 1152kg，生活垃圾产生总量为 1244.16t。生活垃圾随意丢弃和堆放，会影响景观、污染环境，尤其在夏季容易腐烂、变质，产生恶臭气体，极易招聚滋生蚊蝇、传播疾病、危害施工人员身体健康。因此，生活垃圾应集中收集、定点堆放，及时送垃圾处理场，对环境影响较小。

7.5.1.3 含油固体废物

施工期车辆及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等少量废润滑油，以及含油废水处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥，均属于危险废物（《国家危险废物名录》内代码：HW08）。废油如果没有采取有效的措施，随意乱弃会对周围的水环境和土壤造成影响。因此，在施工区应设置专用暂储设施，如专用油料铁桶及临时贮存室，对废油集中收集，并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）有关要求贮存，交有危废资质的单位处理。在采取相应措施后，施工期含油废物对周边环境影响较小。

7.5.2 运行期固体废物影响评价

根据工程分析可知，本工程投产营运后，固体废物主要来自于职工生活垃圾和机组废机油。生活垃圾产生量为 19.35t/a，依托当地职能部门集中收集、定期清运，对环境的影响较小。运行区泵站检修产生的少量废润滑油交由有危废资质的单位处理，对周边环境的影响较小。

7.6 生态环境影响评价

7.6.1 施工期生态环境影响评价

7.6.1.1 土地利用影响评价

本次工程占地为 544.85hm²，其中永久占地 15.22hm²，临时占地 529.63hm²。与变更前原方案相比，永久占地增加了 4.87hm²，临时占地增加了 344.31hm²。主要是输配水管线工程、施工生产生活区、交通道路和泵站区的面积发生变化。详见表 7.6-1。

表 7.6-1 咸阳市彬长矿区输配水工程占地变化情况

单位：hm²

占地类型	永久占地			临时占地		
	变更前	变更后	变化面积	变更前	变更后	变化面积
耕地	5.19	10.14	4.96	73.82	142.16	68.34
园地	1.86	3.11	1.25	42.27	365.02	322.75
林地	0.76	1.36	0.60	19.79	22.45	2.66
裸地	2.54	0.61	-1.93	45.10	0.00	-45.10
交通运输用地	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	-0.24
城镇村及工矿用地	0.00	0.00	0.00	2.81	0.00	-2.81
水域及水利设施用地	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	-1.30
合计	10.35	15.22	4.87	185.33	529.63	344.31

(1) 永久占地影响分析

工程永久占地主要包括取水口、泵站工程、交通道路等永久性用地，面积为 15.11hm²，其中耕地 10.14hm²，园地 3.11hm²，林地 23.80hm²，其他土地 0.61hm²。永久占压造成这些土地利用性质发生不可逆转的改变，丧失了原有农业生产的功能。

本项目工程永久占地面积最大的是加压泵站（含各级管理站），其次是运行管理道路。由于本段管线工程永久性占地的设施是分散在 57.9km 的地段，就沿线区域而言，每一工程各单元占地面积较小且在沿线呈分散性布建，未对沿线土地利用结构造成大的改变。因此，本段管道主要工程永久占地对沿线地区的现有土地利用格局影响很小。

建设单位要与地方政府及有关职能部门积极协调，在施工前认真落实地方有关征地补偿手续及其费用，配合地方政府解决工程沿线扰动区域内的土地占补平衡问

题；同时在施工和运行期间要落实本报告书中的有关环境保护措施，将永久性工程占地对沿线地区土地利用的影响减到最小

(2) 临时占地的影响分析

本工程临时用地主要为管沟及两侧安全带、挖土堆放带、施工作业场地、施工道路、存料仓库、工棚等临时性用地，临时征用土地面积 344.31hm²，其中耕地 142.16hm²、园地 365.02hm²、林地 22.45hm²。临时性占地在施工期 35 个月内暂时破坏占用土地上的果树、农作物和林地，造成沿线土地利用功能的暂时改变，大部分用地在施工结束后、短期内（1 年~2 年）能恢复原有的土地利用功能。

管道工程大部分临时性占地主要集中在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段进行，施工时间较短，每段管线从施工到重新覆土约为三个月的时间，故在施工完毕、管道敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。由于管道沿线近侧（约 5m）不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。因此，从用地类型看对林地用地有一定的影响。材料堆放场、施工场地、临时道路等临时占地在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

7.6.1.2 农业生态影响评价

与变更前相比，本次工程占用耕地面积增加 73.30hm²，其中，永久占用耕地增加 4.96hm²，临时占用耕地面积增加 68.34hm²；占用园地面积增加 324.00hm²，其中，永久占用耕地增加 1.25hm²，临时占用耕地面积增加 322.75hm²。工程建设永久占用工程沿线部分耕地和园地，将会给相应区域内的群众生产、生活造成一定影响。

施工中应严格控制项目用地范围，尽量少占用耕地，对破坏的表层土进行回用，并且严格执行落实“占一补一”的耕地补偿政策。根据陕西省《中华人民共和国土地管理法》实施办法，应确保项目区农田总量平衡，如没有条件复垦，应当按规定缴纳农用地复垦费，对占用的耕地进行补偿。工程采取边破坏边恢复的措施，建成一处恢复一处，工程结束后，经过复垦，临时占地基本可恢复土地生产功能，耕地较易恢复，果园、林地恢复时间较长。在采取上述措施后，项目建设对农业造成的影响是可以接受的。

7.6.1.3 陆生生态影响评价

施工期植被破坏主要是永久占地清表和临时占地植被破坏。工程建设会占用大量土地，其中永久占地根本上改变了原土地利用的性质，临时占地则暂时改变了土地的利用状况。因此，施工期植被破坏主要是永久占地清表和临时占地植被破坏。

项目完工后，临时占地基本恢复原土地利用类型，对区域土地利用不会产生影响；而永久占地将造成沿线地区的植被损失或破坏。

项目拟建区域的植被系统类型单一，植被覆盖率相对较低。与变更前相比，本次工程占用林地面积增加 3.28hm²，其中，永久占用林地增加 0.60hm²，临时占用林地面积增加 2.66hm²。

(1) 永久占地影响分析

永久占地范围内的灌木林地基本完全被破坏，造成生物量损失。但是由于破坏的植物种类均为区域常见种，不会因局部植物量损失而导致植物物种多样性减少或种群消失，加之破坏面积相对较小，故对区域的植物面积和数量影响较小。同时，项目建成后会对接泵站厂区及管道沿线进行永久绿化，绿化植物集中联片或呈条线状布置，植物种类可选择当地适生物种，做到乔、灌、草相结合，通过实施的绿化工程可对生物量损失进行补偿。

因此，项目永久占地造成的植被破坏通过占补平衡和场地绿化等工程措施后，项目所在区域造成的植被生物量损失将得到补偿，对植被生态环境影响较小。

(2) 临时占地影响分析

本工程施工前对于临时占用的区域首先进行表土剥离，以供恢复植被使用，并且绿化措施与主体工程施工同步进行，以减少裸露面裸露时间。在施工过程中将损坏占压施工范围内的地表植被，主要为灌木林地，造成生物量减少。施工结束后对临时占地及时进行绿化，恢复原有土地使用功能。因此工程临时占地仅仅是在施工期暂时损坏了占地范围内原地貌的植被，通过后期绿化措施，可以恢复损失的植物量，待植被恢复稳定后，影响可逐渐消失。

综合分析，项目区内未发现国家或地方保护的植物分布，项目实施将不可避免地破坏地表植被，使所在区域的的植被资源遭受一定损失，并使原有的自然生态景观改变为以泵站和输水构筑物等人工生态环境。但总体来说影响的范围和时间有限，项目实施后通过大规模的绿化工程可使输水管线沿线生物量增加，有效减少项目建设所造成的植被损失，不会影响到项目建设区植物的种类和数量。

7.6.1.4 陆生动物影响评价

输配水管线所在地区受城市及农业活动影响，大型野生动物极少出没。动物资源为农田常见的啮齿类动物，如小家鼠、褐家鼠、黑线姬鼠、野兔等；鸟类有麻雀、斑鸠、乌鸦、啄木鸟等；饲养动物有猪、牛、马、驴、骡、羊、兔、狗、猫等。根据现场调查，评价区内未见国家级及省级珍稀保护的野生动分布。

工程过程中土方开挖、爆破噪声、车辆机械噪声和施工人员往来等施工活动都会干扰项目区内现有动物的栖息环境，野生动物和农田啮齿类动物会向工程区周围相同的生境迁徙，项目区内动物的种类、数量会暂时性减少。

本项目管道工程建设对陆生动物的影响首先体现在管线铺设施工期间。管线工程割断了部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。首先，由于该区域内无大型野生动物，管道作为屏障对其迁移等活动的影响不大；其次，工程过程中土方开挖、爆破噪声、车辆机械噪声和施工人员往来等施工活动都会干扰项目区内现有动物的栖息环境，野生动物和农田啮齿类动物会向工程区周围相同的生境迁徙，项目区内动物的种类、数量会暂时性减少；第三，若管理不善，将会出现施工人员对沿线附近野生动物的狩猎，则对野生动物资源影响较大，这将迫使动物离开管道沿线附近区域。由于管道铺设是分段进行的，因此，管道施工活动对野生动物的影响是短时的、可逆的。待工程施工结束后，随着地表植被的逐渐恢复，工程区生产活动趋于稳定，部分迁徙的野生动物和啮齿类动物将会陆续重新返回原来栖息地，施工期的不利影响也会随着消失。

7.6.1.5 水生动物影响评价

工程涉及黑河、泾河及红岩河，这三条河流年输沙量大，河流冰封期长，同时因多年围垦等人为原因，流域水生生物及鱼类种类数量较少，且未见有受保护的物种，仅在部分水流平缓、幽静的河谷深水区偶见水生生物，流域内水生经济植物有茭苳、水浮莲、水花生等，通过人工投放鱼苗，部分水域出现一些经济鱼类如草、鲢、鲫鱼等家鱼品种。在本工程建设过程中，对水生生物的影响主要体现在管道穿越河流的施工期。尤其是采用开挖沟埋方式穿越河流时，对水生动物有驱赶作用，使鱼类远离施工现场，使施工区域鱼类密度显著降低。此种方式还将导致水体中的泥沙明显增加，泥沙将降低鱼类的生长率、孵化率、仔鱼成活率和捕食效率等。水体中的泥沙沉降后，覆盖了河底的鱼卵，使孵化率大幅度下降；同时，泥沙沉降后，掩埋了水底的石砾、碎石及水底其他不规则的类似物，从而破坏了鱼苗天然的庇护场所，降低仔鱼的成活率。

总之，工程建设中要严格执行和加强各项生态防治措施，积极采取有效的植被保护、水土流失等措施，降低管线及加压泵站建设对生态环境的不利影响，变更前后对水生生物的影响变化不大。

7.6.2 运行期生态环境影响评价

(1) 植被影响分析

运行期工程建设临时占地施工结束后全部恢复植被，运行期随着植被恢复水平的提高，影响将逐渐消失。

运行期项目永久占地范围内植被全部破坏，建设前所在区域平均植被覆盖率较低，项目建成后绿化按照不低于 15%绿化率进行绿化补偿。

通过绿化等生态保护措施，破坏的植被能够得到一定的恢复，随着运行期的延长，植被影响逐渐减小。综上所述在严格落实以上生态保护措施的前提下，项目运行期植被影响在可接受范围内。

(2) 动物影响分析

项目所在区域人类活动频繁，生态环境较为脆弱，生态环境主要以灌草丛和人工植被为主，野生动物栖息地很少，主要动物为野兔、鼠类、鸟类等，没有珍稀物种。项目建成后对野生动物的影响主要为泵站噪声对野生动物的惊扰，对动物的生存环境及迁徙等方面影响较小，更不会引起区域动物物种的明显减少。

(3) 水土流失影响分析

项目建设完成后，人为活动对地表的扰动大大减少，通过对泵站和管道沿线进行植被恢复和采取绿化措施后，项目区内的水土流失将逐步减少。

(4) 自然景观影响分析

工程结束后，对于施工用地采取有效的整治、复垦绿化措施，可大大地降低工程实施对自然景观的负面影响。泵站建成后，在落实相应的水保措施和生态防护措施的基础上，新的生态系统经演替会形成新的稳定系统，生态稳定性能够恢复到项目实施以前的近似水平，而且增添了站场景观，增加了景观的多样性。从景观生态学方面分析，项目总体上对沿线区域景观的功能与稳定性、景观冲突以及景观质量的不利影响是比较轻微的，不会由于项目的实施和投入运行而产生明显的不良影响。

7.7 环境敏感区影响评价

7.7.1 泾河重要湿地

工程 B 线中的 BZ 线桩号 1+463m 至 BZ2+099m 为泾河倒虹段，以埋管方式穿越泾河漫滩、泾河主河槽，管长 636.0m，采用 2×DN1200，埋深深约河床底部以下 10m；C 线桩号 C7+600~C8+600 段管线伴行泾河左岸，采用 DN600 单管。工程在湿地范围内无施工生产生活区、渣场、料场、进场道路等。

(1) 工程对湿地生态系统的影响

泾河湿地包括泾河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。工程占地性质均为临时占用，会对泾河湿地产生局部影响。临时占用湿地的不得超过

一年，在施工结束后及时恢复原有的湿地面积，恢复湿地生态系统，确保湿地质量的不降低，因此这种影响是局部、暂时的。再加上施工期较短，工程量较小，泾河倒虹施工对区域湿地植被丰富度、水生生物栖息造成的影响较小。

工程运行期对泾河湿地资源、湿地生态系统没有影响。

(2) 工程对植物资源与多样性影响

作为一个完整的生态系统，工程将对植物产生直接影响，从而影响生态系统的结构与功能。对本工程而言，对植物的影响主要集中在施工期。施工阶段，由于工程开挖占地，对管线沿线 50~100m 宽范围内的湿地植物有一定损害，主要为水陆交错带植被、水生植被及灌丛等，无重要保护植物与古树名木等重要植物资源。但因工程用地减少的植被易于恢复，这种损害是暂时性的，随着工程结束将进行原状恢复。运行期工程对湿地植物资源无影响。因此，工程建设对区域内植物资源影响有限，不会造成该区域植物种类的减少，不会造成区域植物区系改变，对该区域陆生植物多样性影响较小。

(3) 工程对动物资源与多样性的影响

工程施工期对陆生动物的影响主要为占地对动物栖息地的影响及施工噪声影响。工程占地的类型主要包括施工管线开挖、倒虹施工等临时性占地，将破坏动物栖息地的湿地植被，迫使原在该区域分布的野生动物尤其是鸟类因失去栖息和觅食场所而向其他区域迁移。工程施工结束后，对临时占地区及时进行植被恢复，恢复原有动物的栖息地，施工占地带来的消极影响将逐步消除。动物对噪声等具有一定的耐受及适应能力，当受到施工噪声干扰时，会及时避开施工区域，因此工程对其影响有限。

施工期对水生动物的影响主要是泾河倒虹工程开挖施工，对泾河河道的暂时阻隔和破坏，对水环境和水生态产生直接影响，使得原来天然河道水生境的连贯性受到一定程度的破坏；其次是施工机械油污、机动车尾气排放、车辆油类等对水质仍存在潜在的威胁，对水环境和水生生物多样性将产生一定的影响。

(4) 工程对生态功能完整性的影响

工程对泾河重要湿地生态系统完整性的影响由工程临时占地引起。施工期临时占地范围内的湿地植被将遭到破坏，主要为水陆交错带植被、水生植被及灌丛等，施工将造成一定量的植物生物量损失，局部区域的生态系统完整性可能在一定程度上受到影响。但是工程占用湿地面积范围小，建设完成后泾河重要湿地的土地利用类型、面积及斑块数基本不会变化，工程也不会造成生态阻隔，对区域生态系统功

能与完整性无太大影响。在严格按照规定的范围、面积、内容进行建设，并采取湿地恢复措施后，将对湿地生态系统结构及功能的影响减少到最小，生态完整性将逐步得到恢复。

(5) 工程对湿地生态用水的影响

泾河湿地为河漫滩湿地，河流两岸为阶地和黄土台地，地形抬升明显。湿地水源补给主要来自两个方面：洪水补给和地下水的侧向出渗补给。泾河湿地范围内地层岩性主要为砂、砂卵石和亚黏土等，透水性强。洪水来临时，河水对漫滩地下水补给作用明显；非洪水期，两岸地下水向河道内排泄，对湿地起到补给作用。

泾河倒虹在枯水期施工，一期倒虹施工时间为第一年的 11 月至第二年的 4 月，二期倒虹施工时间为第二年的 11 月至第三年的 4 月。因此，工程施工对汛期洪水补给湿地的生态用水无影响。倒虹枯水期施工采用围堰分期导流，一期工程先围一侧河床，安装围堰内输水管道，剩余河道过流；二期工程拆除一期围堰，再围另外侧河床，安装围堰内输水管道，剩余河道过流。泾河湿地倒虹工程埋深为 3.4m~13.7m，倒虹处地下水埋深高于设计开挖深度的地段需进行排水，工程在施工范围内会对地下水资源有局部影响，对围堰侧补给湿地的生态用水产生影响，但这种影响随着施工结束而减小。

7.7.2 历史文化遗址

工程 B 线中的 BZ 线 1#隧洞段桩号 BZ0+710 处南侧 100m 为习仲勋同志革命活动旧址，隧洞进口距其直线距离 150m，隧洞出口距其直线距离 800m。穿越段为黑河三级阶地，高程 887.1m 以上为黄土、黄土状壤土、古土壤，底部为砂砾石、细砂层，沿线无大的冲沟发育，进出口基岩裸露。管线为 2×DN1200 钢管，管道中心高程 856.5m，埋深 108~109m，工程在历史文化遗址区内无渣场、料场、生产生活区等分布，仅在隧洞进出口段在施工阶段占用少量土地，但均不涉及历史文化遗址区域。因此，工程施工期间对景区、景点影响很小。施工开挖采用钻爆法，在隧道施工期间，为防止隧洞开挖振动造成的影响等，工程应配备自动监测设备，布置安全观测设施等保护措施。

7.8 社会环境影响评价

7.8.1 矿产资源影响

根据陕西省煤田地质局一八六队编制的《咸阳市彬长矿区输配水工程压覆矿产资源储量核实报告》、中煤科工集团西安研究院有限公司编制的《咸阳市彬长矿区输配水工程采空区稳定性分析评价报告》和《咸阳市彬长矿区输配水工程采空区勘

察与稳定性评价报告》，变更前的方案涉及煤田开采范围及采空区。方案变更前所经过的地段包括高家堡煤矿、孟村煤矿、亭南煤矿、小庄煤矿、火石嘴煤矿及文家坡井田（煤矿），共压覆煤炭资源量 23623 万吨（其中包含福银高速、西平铁路及亭南水库压覆区资源量 605 万吨）；3 处输配水建（构）筑物场址及 7 处输水线路分布于采空区，总线路长度 5.964km。

变更后的方案根据线路、配水站、加压站总体布置分布情况，首先遵循“避让”原则，即对采空区内建筑物进行了改址改线；其次采用“借用”原则，在已有的保护煤柱范围内进行布置管线和建筑物；最后采用“适应”原则，在无法避让采空区的情况下，采用采空区灌浆处理、管线柔性适应等措施，最大限度适应采空区对建筑物造成的影响。其中，A 线重力流管线、B 线重力流管线和加压流管线、C 线加压流管线、D 线加压流管线、以及中塬沟反调节水库放水管基本避开采空区，位于煤田开采范围边界上；亭口配水站位于亭南煤矿 201 工作面采空区，B 线的 BZ1+217~BZ1+408 段横跨亭南煤矿 107 工作面采空区。上述亭口配水站及 B 线两处工程的布置及走向与带状采空区垂直，无法采取避让措施，目前两处工程均已基本建成，对采空区内建筑物进行了加固等措施，最大限度减小采空区对建筑物的影响。

方案变更后压覆煤炭资源量减少，位于采空区的线路减少 2.273km。对于已开工建设、位置无法变动的亭口配水站及电站，主体工程采取灌浆充填治理方案；对于输配水管线涉及的采空区，目前已基本得到充填，仅存在少量空洞，主体工程采取柔性适应措施。

综上所述，变更后的方案避开了大部分压覆区和采空区，但还有少数采空区无法避让，经彬长矿区输配水工程线路方案论证会、政府协调会等会议提出：①根据定线成果，重新编制压覆矿产资源报告，办理评审备案手续；②对线路涉及的采空区开展专项勘察设计。

7.8.2 交叉建筑物影响

（1）穿跨越交通线路

本工程输水线路穿越福银高速、西平铁路、创业三路等交通线路共 13 次，其中：A 线穿越西平铁路 1 次，福银高速 1 次，县道桥 1 次；B 线穿越福银高速 2 次，西平铁路 1 次；C 线穿越西平铁路 1 次，福银高速 4 次，创业三路 2 次。工程穿越交通线路均均采用顶管方式。

顶管法施工是在地下工作坑内，借助顶进设备的顶力将管道逐渐顶入土中，并将阻挡管道向前顶进的土壤，从管内用人工或机械挖出。施工中除产生少量的弃土

外，对环境影响不大。

（2）穿跨越其他管道（管廊）

据调查，本工程与“气化咸阳”长输管道输配工程天然气管线、咸阳双照 110kV 输变电工程高压电管廊存在交叉、并行的情况。其中，C 线（桩号 C11+800.843~C12+227.276 处）穿越天然气管线，并行天然气管线 1km 左右；B 线（桩号 BJ4+193.576~BJ1+690.000，C3+784.061~C6+643.763）与高压电管廊并行 3km 左右。

在施工过程中，只要满足相应的设计和施工规范，本工程与其他管道（管廊）相互间不会产生影响。但一旦其中一条管道发生事故，出现泄漏或火灾爆炸，则可能对其交叉管道产生影响，甚至引发新的事故。

一般情况下，本管道发生泄漏事故导致天然气泄漏的数量有限，如果处理及时得当，则可有效地控制对周围环境的影响。但是，输气管道或高压电管廊发生事故，可燃气体的大规模泄漏可引起火灾爆炸，影响区域生态环境，减少农作物产量或降低有机物的生物量。

8 环境保护措施

根据工程特点、区域环境状况、环境影响评价结果，针对工程施工期、运行期可能对环境造成的影响，包括水环境、环境空气、声环境、生态环境等方面，采取切实有效的措施，对项目区环境进行保护，最大限度地减少工程建设对环境造成的不利影响。

8.1 环保措施设计原则

(1) 法制性原则：措施设计遵循国家有关环境保护的法律法规要求，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；

(2) 科学性、针对性原则：结合工程可能出现的环境问题，有针对性地制定各项环境保护措施；

(3) 全局观原则：各项措施建设应从全流域考虑，做到点面结合，顾全全局；

(4) 经济性、有效性原则：环境保护措施投资省、效益好、可操作性强、符合工程实际情况；

(5) 适地适时性原则：环境保护措施应遵循因地制宜、因时而异、永久措施与临时措施相结合，措施实施要与工程设计及工程建设、安全运行密切结合。

8.2 环境保护总体布置

(1) 水环境保护

施工期生产废水主要包括机械车辆含油冲洗废水和施工人员生活污水。主要采取隔油、沉淀处理，处理后的废水首先考虑回用于生产或综合利用，多余部分排入河道。

(2) 环境空气保护

采取开挖粉尘削减、施工道路扬尘控制、施工机械燃油废气控制等措施。

(3) 固体废物处置

工程弃渣按照水保方案要求在综合利用。施工期和运行期的生活垃圾采取集中收集、及时外运至垃圾填埋场处置。

(4) 声环境保护

选用低噪声施工设备、加强设备维护、控制夜间施工、限制施工车辆车速等方式降低噪声影响。

(5) 生态保护

施工期尽量减少植被破坏和适时进行生态恢复；严格执行水土保持方案设计的各项措施，控制和预防水土流失；施工期加强对泾河湿地的保护，通过生态恢复等

措施减少工程建设对湿地的影响。

8.3“整改”环保措施

根据现场调查，该工程采取的“整改”环保措施主要有：

1、施工人员生活废水处理措施：施工点距工点较近、交通方便和水电供给充分的村镇，生活污水尽量依托现有设施处理尽量依托现有设施处理，无法依托时施工营地需建设环保厕所、生活污水经隔油沉淀池处理后回用于工程，本次“整改”环保措施要求处理后的废水应综合利用，用于绿化、浇灌附近林草，多余部分排入河道。

2、项目组成员现在场踏勘时发现部分施工场地未能按原环评要求进行湿法作业，本次环保措施在严格按照原环评的基础上提出在敏感点附近施工缩短施工工时、设置围挡、降低车速和施工现场临时道路必须硬化处理等措施，可有效降低施工扬尘对环境的影响。

3、现场调查时发现施工区所用机械未采用降噪设施，本次环保措施提出：缩短高噪声机械设备的使用时间，振动大的设备应配备、使用减振坐垫和隔声装置以降低噪声源的声级强度。施工中加强各种机械设备的维修和保养，如使用润滑油等；做好机械设备试用前的检修，使设备性能处于良好状态。

4、现场调查过程中发现施工弃渣未及时苫盖，本次环评提出施工过程中弃渣应及时苫盖、拦挡，防止土壤流失造成的空气污染。

8.4 施工期环境保护措施

8.4.1 地表水环境保护措施

8.4.1.1 施工期地表水环境保护措施

施工期按照废（污）水产生源，施工生产生活区产生的废水有：机械车辆含油冲洗废水、施工生活污水。

（1）机械车辆含油冲洗废水处理

1) 废水特性

施工期的含油污水主要来源于车辆维修、保养和机械修配冲洗废水。经预测分析日产生量 $2.05\text{m}^3/\text{d}$ ，机械维修冲洗废水中石油类污染物浓度为 $10\sim 30\text{mg/L}$ ，悬浮物浓度为 $500\sim 4000\text{mg/L}$ 。

2) 处理目标

项目区地表水环境目标为 III 类，由于废水主要含石油类和悬浮物，故废水进行收集处理后综合利用，不外排。

3) 处理方案

本次针对机械车辆含油冲洗废水，选择在每个工区车辆检修台下布置排水沟，车辆停放场周边布置隔油池，收集排水沟内的机械清洗及保养废水，并在集油池末端设隔油板。定时清除隔油板聚积的废油及沟底淤泥，运至相应资质的单位或机构进行处理，废水回用机械修配系统自身。

根据处理工艺，本阶段机修废水集油池按 2m^3 考虑，沉淀池统一尺寸设计为 2（长） \times 1（宽） \times 1m（高），共布置 22 处。沉淀池底部和四周砌筑 20cm 厚的 C10 混凝土垫层。

(2) 施工人员生活污水处理

1) 废水特性

本工程共布置 22 处施工期生活污水主要来源于施工营地施工人员集中生活区餐饮、洗漱等生活排污。主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮和 SS。类比同类工程，生活污水为间歇性排放，其污染源强 COD 浓度为 300mg/L、BOD₅ 浓度为 200mg/L、氨氮浓度为 30mg/L，SS 浓度为 200mg/L。经预测施工期施工人生活污水排放量为 $92.16\text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 处理目标

工程所在河段水域功能目标为 III 类要求其排水经处理后优先回用或综合利用，不能利用部分排入附近水体，排放标准执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准和《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）的污水排放标准。

3) 处理方案

本项目施工区共 22 处，施工生活区设环保厕所 44 座收集施工人员生活排污，定期清运用作附近存在农家肥，每个施工生活区餐洗废水设置隔油池、沉淀池处理后达到标准后用作施工区及道路洒水降尘，多余部分排入河道。管理站使用的地理式一体化污水处理设备，污水经处理达到标准后综合用于管理站的灌草浇灌和绿化用水。

8.4.1.2 运行期地表水环境保护措施

(1) 管理站生活污水措施

1) 废水特性

本工程共布置 4 处管理站，经预测管理站运行期工程人员日污水产生量为 $10.18\text{m}^3/\text{d}$ ，废水主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮和 SS，其浓度分布为 300mg/L、

200mg/L、30mg/L 和 200mg/L。

2) 处理目标

工程所在河段水域功能目标为 III 类要求其排水经处理后优先回用或综合利用，不能利用部分排入附近水体，排放标准执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准和《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）的污水排放标准。

3) 处理方案

为做到资源重复利用，运行期管理站生活处理设施利用施工期使用的地理式一体化污水处理设备，污水经处理达到标准后综合用于管理站的灌草浇灌和绿化用水。

8.4.1.3 受水区水环境保护措施

截至 2021 年底，受水对象已建有集中式污水处理厂，城镇工业、生活污水收集处理后排放标准按照《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）及补充说明、《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准的要求达标排放，较变更前的排放标准更加严格，排放污染物的浓度及总量均降低。

①加强污泥处理处置。污水处理设施产生的污泥应进行稳定化、无害化和资源化处置，严禁处理不达标的污泥进入农地。取缔非法设置的污泥堆放点。

②强化工业园区污水处理设施运行管理，同时也应加快雨污分流和现有合流管网系统改造工作。

8.4.2 地下水环境保护措施

8.4.2.1 施工期地下水环境保护措施

(1) 隧洞施工地下水环境保护措施

1) 废水特性

隧道施工废水中污染物成分简单，主要为泥沙等小颗粒悬浮物，其 SS 浓度一般在 500~3000mg/L 之间。

2) 处理目标

项目区地下水环境质量目标执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准；

3) 处理方案

a) 针对可能受到隧洞施工影响的山体地下水和可能受到渠道施工影响的地下水水源，应切实在施工过程中优化导流和隧洞施工工艺，加强支护与堵截防漏措施，尽量减少隧洞涌水，减轻对水体的影响。并对隧洞及渠道及时进行全断面衬砌，制

定地下水涌水预报及应急措施，积极应对可能发生的地下水渗漏，尽量减少地下水渗漏量。

b) 在隧道施工过程中，施工单位需要按照“超前预报、提前支护、以堵为主、限制排放”原则开展施工。根据预测章节，BJ线及C线部分隧洞施工，可能存在一定的施工涌水问题，施工中需要及时全断面衬砌并注意地下水涌水预报，为此在上述隧洞施工过程中，应实时监测地下水变化情况。

c) 根据施工组织设计，隧洞排水通过在隧洞洞段内设置集水沟渠，将水汇至洞内集水井，再由泵抽排至洞口外，施工期根据隧道废水发生量采取设置沉淀池、蓄水池等设施，尺寸4 m×3 m×2m。根据项目大隧道规模及隧道开挖施工工艺，拟规划进出口各设置沉淀池1处，进行处理后回用，避免直接排放，可以将生产废水排放对环境的污染影响降到最低。

d) 为了确保施工顺利进行，并较为准确地掌握施工过程中围岩的稳定状态，检测各项支护手段的效果，指导施工和变更设计，应按要求进行施工监控测量工作，遇到可能漏水情况，及时采取防漏水措施。

e) 做好隧洞周边及管线村庄地下水水位、水量和水质监控工作，发现影响居民生活和生存用水时应予以及时解决。

8.4.3 环境空气环境保护措施

8.4.3.1 施工期环境空气保护措施

(1) 保护目标

评价区环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，施工期废气排放达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值。

(2) 粉尘防治措施

1) 交通扬尘的削减与控制：水泥、弃渣运输、装卸过程采用密目网苫盖等操作方式，减少沿途的遗洒；对道路进行定期养护并清洁路面和工区，配备8辆洒水车，无雨天每天定时洒水2次~3次，减少扬尘。

2) 在开挖高度集区域进行定期洒水；非雨日各施工场地、路面每天例行洒水降尘，加速粉尘沉降，缩短粉尘污染的影响时段，缩小污染范围。

3) 施工机械燃油废气的削减与控制：施工期交通车辆多为柴油燃料的大型运输车辆，尾气排放量与污染物含量较高，需安装尾气净化设备，保证汽车尾气达标排放，降低污染程度；进场施工机械尽量选用燃烧效率高的设备，对大型施工机械、

车辆加强维修保养，使之保持良好状态，以降低油耗，减少污染物的排放量。

4) 工程爆破方式应优先选择凿裂爆破、预裂爆破、光面爆破和缓冲爆破技术等，从源头上减少粉尘产生量。凿裂、钻孔以及爆破尽量采取湿法作业，尽量用草袋覆盖爆破面，降低粉尘量。

5) 施工建筑物料应棚储、仓储或者设置围栏加盖篷布，避免物料露天堆放而产生扬尘。

6) 大风天气避免从事易扬尘的作业，在风力 4 级以上的天气，应停止土石方的施工作业活动。

7) 各类施工机械所排放的尾气等通过加强车辆和设备维护保养，能适当降低排放尾气汇总的污染物浓度。

8) 施工时 BJ 线沿线的小章村、香花坳、郝家咀、王家塬、高渠村，C 线沿线的上孟、坳北村、曹胡峪、马坊、浅北村、代家岭、马坊小学等共 12 个敏感目标应缩短施工时间，减少开挖面积，及时采取有效的围挡、遮盖等措施，降低对居民生活的影响。运输车辆途经人口密集居民区时，车速不得超过 15km/h。

9) 施工现场临时道路必须硬化，临时路面采用泥结石路面，经常洒水润湿，减少道路扬尘。防止施工扬尘对地表植物和农作物产生不利影响。

8.4.4 声环境保护措施

8.4.4.1 施工期声环境保护措施

(1) 机械噪声控制

1) 采购符合环保要求的施工机械

施工单位必须选用符合国家有关环保标准的施工机械，如运输车辆噪声应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。在满足上述标准情况下尽量选用低噪声设备和施工工艺。

2) 采取设备降噪措施

缩短高噪声机械设备的使用时间，振动大的设备应配备、使用减振坐垫和隔声装置以降低噪声源的声级强度。

施工中加强各种机械设备的维修和保养，如使用润滑油等；做好机械设备试用前的检修，使设备性能处于良好状态，运行时可减少噪声。

在通过综合采用以上措施后，可大大降低爆破噪声的影响。

(3) 敏感点声环境保护措施

调查表明，工程沿线居民点距离施工作业面距离基本小于 50m 的村庄共 9 个，

根据预测结果，施工区噪声传播至敏感目标时强度为 49.9~61.7dB（A），部分时段不满足 2 类标准（昼间≤60dB（A），夜间≤55dB（A））的要求。昼间超标 1.7dB（A），影响户数约为 4 户，夜间超标 0.4~11.1dB（A），影响户数约为 129 户。

为维护工程区附近敏感点声环境质量，采取在朱家湾村、高渠村、石坡村、香花坳、小章村、坳北村、曹胡峪、代家岭、陶林村等居民点较近的施工场界设置移动式声屏障（施工围挡）约 4.7km；禁止夜间施工；尽量使用低噪声设备；材料运输车辆在经过道路沿线的村庄时，速度不应超过 40km/h，运载卡车车辆速度低于 40km/h 时，其噪声源强可降低 8~9dB(A)，并在朱家湾村、高渠村、石坡村、香花坳、小章村、坳北村、曹胡峪、代家岭、陶林村道路旁设置限速牌共 11 个；运输车辆行驶时，不得鸣笛，设置禁鸣牌 11 个；加强运输车辆管理，禁止运输车辆随意空载运行；同时加强与敏感点单位和个人的沟通，在施工前首先在工程影响范围内以广播、报纸或其他方式对施工情况发布公告，然后具体到每一段施工时，应在该工程沿线的相关居民区和单位内张贴公示，争取获得市民谅解。

（4）交通噪声控制措施

- 1) 尽量避免在夜间进行施工运输作业。
- 2) 加强道路的养护和车辆的维护保养，严禁车辆超载行驶，降低噪声源。
- 3) 使用的施工运输车辆必须符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），并尽量选用低噪声车辆。
- 4) 采取施工集中区段采取交通管制措施，施工区设立标志牌 12 个，在路过敏感点时限制车速，并在路牌上标明禁鸣；同时尽量避免夜间跨区位运输作业，把道路噪声影响降低到最低限度。

8.4.4.2 运行期声环境保护措施

工程运行期主要噪声源为各级泵站的水泵机运行时产生机械噪声。水泵机噪声源在采取封闭管理、厂房配套隔音门窗和围墙阻挡的情况下，衰减至泵站厂界处的噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类要求，距离项目区最近的各居民点环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类别要求。应安装隔声门和隔声窗等设施，生产过程应加强关闭门窗等管理措施。

8.4.5 固体废物处置措施

8.4.5.1 施工期固体废物处置措施

（1）工程弃渣

本工程弃渣总量 19.40 万 m³。应按照水土保持方案指定的渣场堆存，渣场应采

取挡墙、护坡等工程防护措施，在堆渣结束后，还应采取植物措施进行绿化恢复。根据现场调查，渣场现阶段已有所恢复，但仍有部分渣面裸露，还应进行生态恢复。

(2) 施工生活垃圾

施工期生活垃圾产生总量为 1244.16t。本工程施工战线长，工区布置分散，因此规划分区域、分类别进行生活垃圾处理。

每个施工区配备 4 个分类收集垃圾桶，共 88 个。规划配备垃圾桶进行生活垃圾收集。由垃圾车定期就近清运至长武县、彬州市生活垃圾卫生填埋场统一处理。

(3) 含油固体废物

施工期车辆及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等少量废润滑油，以及含油废水处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥，均属于危险废物（《国家危险废物名录》内代码：HW08）。

应采用专用容器临时存放，交由具有相应类别危险废物处理处置的单位处置。在每个车辆检修台设置 1 个废机油收集桶，并做好防雨、防渗等措施，避免产生二次污染。

8.4.5.2 运行期固体废物处置措施

(1) 管理站生活垃圾：运行期生活垃圾日产生量 19.35kg/d，要求在每个管理站配备 4 个分类垃圾桶，集中收集后交当地环卫部门，统一就近运往长武县、彬州市生活垃圾填埋场进行处理。

(2) 机组废机油：机组运行过程中会产生少量废机油，为预防废机油对项目区地表水、地下水及土壤产生影响。应按照危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2002）及 2013 年修改清单。并提出如下要求：

第一：每个泵站设置专门的废机油堆放场地，该场地基础必须做好防渗处理，达到相关规范要求；

第二：设置专用废机油收集桶 2 个，并在桶外标注明显的危险废物标示；

第三：定期将废机油交由危废处理资质单位处理，并按危险废物“五联单”要求留档；

第四：泵站管理方应配备专人管理废机油，做好登记。

8.4.6 生态环境保护措施

8.4.6.1 施工期生态环境保护措施

工程对生态环境的影响主要表现在管线开挖、泵站区、施工道路、临时房建以及砂砾料堆置等临时占地对原地貌植被的扰动和破坏。本工程建设期 35 个月，工程

永久占地 15.22hm²，施工临时占地 529.63hm²。工程施工期应采取科学、合理、有效的措施尽可能减少开挖破坏面积，减少植被破坏，防治工程引起的水土流失，保护区域生态环境功能。设计建议具体采用以下措施：

工程施工中应采取科学、合理、有效的措施尽可能减少森林农田破坏，防治工程引起的水土流失，保护区域生态环境功能，具体应采用以下措施：

(1) 优化工程总体布置方案及施工工艺

为减少工程弃渣量，减小施工开挖面积和对植被的破坏，施工过程中要采用先进清洁生产工艺和方法，尽量减小工作开挖面，施工工区布置及临时设施搭建，减少对植被的破坏。取料场应尽量控制开挖面的面积，杜绝多取土、乱弃渣。项目区基本沿 312 国道分布，应尽量利用已成道路。

(2) 施工区场地平整、植被恢复措施

主体工程施工结束后，临时生产生活区拆除工程中，应彻底清除施工场地上所有渣土、混凝土、废旧机械构件，涉及到部分临时建筑、附件设施的拆除，将产生一些废渣、废料，这部分废渣应按临时生产生活区所处不同的位置分别运送至临时堆渣区集中堆置后统一运往综合利用单位；拆除形成的裸露地表坑洼不平，应实施工程平整。施工过程中注意保护好表层土壤，剥离量按 20~50cm 控制，用于施工地生态恢复，施工结束后及时清理场地，恢复土层，对临时占地、裸地进行平整绿化。结合已批复的水土保持方案，作好弃渣堆置防护工作。

(3) 占用补偿制度

对工程建设占用的耕地应依据土地管理法中的占用补偿制度，即“占多少，垦多少”的原则，由建设单位对工程建设所占用的耕地进行补偿，按照土地管理法规规定和国土资源管理部门的要求，编制土地复垦方案和缴纳复垦资金，进行同等质量和数量的恢复，确保耕地占补平衡。

(4) 植物保护措施

植物保护的一般原则为：在保证施工的前提下，首先应尽量缩空管道通过自然保护区、生态功能区、森林公园和密集林区等区段的施工作业带宽度，减少对植被的破坏面积；其次应保存施工区的熟化土，对于建设中永久占地、临时用地占用耕地部分的表层土予以收集保存；最后施工结束后及时清理、松土、覆盖收集的耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

经调查工程的建设对植物的直接影响主要来自于管线开挖压占、施工生产生活区场地平整、施工道路建设等活动。

1)施工前认真核查施工区内的珍稀保护植物,对工程施工中无法避让的需保护物种,要进行异地移栽保护。工程施工过程中应加强管理,严禁施工人员对上述保护植物进行采挖,对作业范围内的保护植物采取移栽措施。对于木本植物的较小(胸径10cm以下植株进行移植,木本植物的较大植株和草本植物要进行采种繁殖。

2)施工便道的选线应避免和尽量减少对地表植被的破坏和影响。工程结束后,立即对施工便道进行恢复,恢复物种尽量选择当地本土物种。管线施工过程中,尽可能不破坏地形、地貌;施工完毕后,尽可能将施工地带地形、地貌恢复至施工前时的地形地貌。

3)加强施工人员的环保意识。在开挖的工程中,不随意砍伐植物,如发现有国家重点保护植物,要报告当地生态环境主管部门,立即组织挽救,应进行异地移栽保护。

4)加强环境管理。加大宣传力度,采取各种方式,如宣传栏、挂牌等。让施工人员了解植物的显英的特征,会识别分布在此地的国家重点保护植物。对已经发现的保护物种,环境管理的工作就显得十分重要,尤其是在施工期,工程建设单位与生态环境主管部门要合作建立完善的管理体系。使之有法可依,执法有效,确保国家重点保护植物资源的安全。

5)尽可能缩短施工时间,提高施工效率,减少裸地暴露时间,防止水土流失。

6)根据站场所在地的地理位置及当地的气候特点和自然环境,在工艺装置区周围种植低矮的小灌木或草皮。

在办公生活区进行重点绿化,办公楼周围种植富于观赏性的常绿乔木、设置花坛、规划小园林,使之有良好的自然引入和空间引入,充分利用空地绿化,并根据不同气候不同地域在各个站场选种不同的树种花草,力求扩大绿化面积。

(5) 动物保护措施

施工期对野生动物的影响主要是机械噪声及活动惊扰影响等,经调查项目区未发现珍稀保护性动物活动。针对本项目特点提出如下保护措施:

1、施工机械应选择低噪音设备,施工过程中改进施工工艺和操作方法,降低施工工艺噪声,严禁夜间施工,避免对野生动物生境造成影响;

2、加强施工机械维护保养,保持施工机械良好运转;

3、部分设备加设减震措施和隔声罩;

4、严禁任何人为捕杀保护动物的行为;

5、加强对施工人员进行动物保护宣传教育,认识各种动物形态,宣传保护动物

的法律法规和处罚规定，应从思想上引起重视；

6、工程建设时，应成立环境保护部门，其部门内应设置专门的动物保护机构，定期巡查和监测施工区域内经常出没的动物，并提出防护措施或施工方案；

7、建设单位环保部门负责督查施工过程中对动物保护措施的落实情况，如有违规行为，应及时制止。

(6) 水生动物保护措施

加强宣传，制定《水生生态环境保护手册》，建立和完善鱼类资源保护规章制度，在施工管线 BC 线（桩号 C7+600~C8+600 段）段倒虹工程施工区设置水生生物保护警示牌，增强施工人员的环保意识，严禁施工人员下河捕捞。

加强监管，严格按环保要求施工，生活污水和施工废水按环保要求处理后回用或综合利用，杜绝影响水生生境的污染事故发生。

优化施工工期安排，为减少本项目施工对水生生态的影响，建议倒虹工程涉河部分全部安排在枯水期施工，避开产卵繁殖时段，以及幼鱼成长时段，减少工程对水生生态以及鱼类资源的影响。

8.4.7 环境敏感区保护措施

8.4.7.1 对陕西泾河湿地保护措施

陕西泾河湿地范围：从长武县芋园乡至高陵县耿镇沿泾河至泾河与渭河交汇处，包括泾河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。项目区处于泾河湿地范围内，为了保护湿地功能不退化，本次环评提出以下措施：

(1) 开工前，按照相关规定，向湿地管理机构办理相关许可手续，自觉接受施工监督管理；编制湿地生态恢复方案，适时进行生态恢复；

(2) 根据湿地的植被与野生动物分布、地质条件和施工难度，进一步优化工程设计，充分考虑湿地的特殊敏感性，将工程的施工营地、施工生活区、取土场等设置远离湿地范围周边，不能影响湿地生态环境，并标明施工活动区，严禁超范围占用湿地用地及进入非施工区活动，临时占用湿地的不得超过一年，施工临时占地结束后及时进行生态恢复，尽可能改善保护区周边生态环境。

(3) 合理选择施工时间，为减少本项目施工对水生生态的影响，建议倒虹工程涉河部分全部安排在枯水期施工，避开产卵繁殖时段，以及幼鱼成长时段，减少工程对水生生态以及鱼类资源的影响。

(4) 施工期加强施工管理，禁止在湿地范围内从事下列活动：开垦、烧荒；破坏野生动物栖息地；擅自采砂、采石、采矿、挖塘；擅自砍伐林木、采集野生植物，

猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物；向天然湿地内排放污水，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；擅自向天然湿地及其周边 1km 范围内倾倒固体废物；擅自向天然湿地引入外来物种；其他破坏天然湿地的行为。设置宣传牌、警示牌共 4 个。

(5) 严格控制施工范围，以免造成对河流造成大面积破坏：施工尽可能选择在枯水季节进行；施工场地应设有临时性污水简易处理设施，定期将生活污水外运处理；生活垃圾应集中收集，及时清运；

(6) 管线中心线两侧 5m 范围内施工完成后只种植浅根植物，不种植深根植物，造成的林木生态损失根据当地管理部门要求进行合理恢复；管道覆土后及施工便道两侧裸露的地面，采取播撒草籽、灌木、栽植花、草等措施；施工带内无法避让的珍惜植物、古树古木等，要进行异地栽植；尽量把施工期的移栽工作安排在春季，以便更好的进行移栽植物的工作。

8.4.7.2 历史文化遗迹保护措施

(1) 合理安排施工时序，科学调度材料运输车辆，在习仲勋同志革命活动旧址附近工程段施工尽量避开游览高峰期。

(2) 现场施工机械严格管理，划定活动范围，不得在施工红线以外的地方行驶和作业，保持周边植被景观不被破坏，施工区及时进行植被恢复，并尽量与附近景观相协调。

(3) 爆破噪声控制

1) 严格控制爆破时间，尽量定时爆破，夜间 22:00~次日 6:00 禁止爆破。

2) 采用先进的爆破技术。如采用微差爆破技术，可使爆破噪声降低 3~10dB(A)。

3) 在爆破前采取安全防范措施，避免爆破时产生的各种效应如振动、噪声、冲击破和飞散物对过往人群、生物的伤害。

4) 推荐采用无声爆破剂。

8.4.8 社会环境保护措施

8.4.8.1 穿越采空区

对于已开工建设、位置无法变动的亭口配水站及电站，主体工程采取灌浆充填治理方案；对于输配水管线涉及的采空区，目前已基本得到充填，仅存在少量空洞，主体工程采取柔性适应措施。

施工时严格控制施工范围，减小开挖面，工程灌浆填充时应严格做好防渗工作，减小对地质的影响；施工期需加强采空区污染源、管理与维护，防止出现渗漏现场，

排查一旦出现较大的渗漏现象，应及时截断，及时处理，采取有效的堵漏作业，将污染物渗漏的环境风险事故降到最低。

8.4.8.2 穿跨越交通线路

本工程输水线路穿越福银高速、西平铁路、创业三路等交通线路共 13 次，其中：A 线穿越西平铁路 1 次，福银高速 1 次，县道桥 1 次；B 线穿越福银高速 2 次，西平铁路 1 次；C 线穿越西平铁路 1 次，福银高速 4 次，创业三路 2 次。工程穿越交通线路段均采用顶管方式。

根据《中华人民共和国公路法》（2017 年 11 月 4 日修订），第四十五条：跨越、穿越公路修建桥梁、渡槽或者架设、埋设管线等设施的，以及在公路用地范围内架设、埋设管线、电缆等设施的，应当事先经有关交通主管部门同意，影响交通安全的，还须征得有关公安机关的同意；所修建、架设或者埋设的设施应当符合公路工程技术标准的要求。对公路造成损坏的，应当按照损坏程度给予补偿。

第五十六条 除公路防护、养护需要的以外，禁止在公路两侧的建筑控制区内修建建筑物和地面构筑物；需要在建筑控制区内埋设管线、电缆等设施的，应当事先经县级以上地方人民政府交通主管部门批准。

施工前需根据相关发法律办理手续。

为了不影响当地人民的正常生活，需要合理安排施工方式及施工时间，尽量缩短工期。

施工时在施工路段设置“前方施工、车辆慢行或绕道行驶”的警示牌。并派专人疏导来往车辆通行；必要时请当地民警指挥，避免堵车。

8.4.8.3 穿跨越其他管道（管廊）

（1）施工前需根据相关发法律办理手续。

（2）穿跨越铁路、公路、港口、电力设施、通信设施、市政设施的管道的建设，应当遵守《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《电力设施保护条例》和有关法律、行政法规，执行国家技术规范的强制性要求。

（3）输气管道与其他管道交叉时，其垂直净距不应小于 0.5m,当小于 0.5m 时，两管间应设置坚固的绝缘隔离物；管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应采用相同的最高绝缘等级。

（4）输气管道与其他管道并行敷设时，在不受限制的区段，并行间距应满足起决定作用的管道失效而不造成其他并行管道破坏的要求，并且不应小于 6 米。对于石方段，不同时期建设的石方地段，间距>20 米以上管段，可采用爆破方式开沟，爆

破管沟形成的振动波到达在役管道处的最大垂直振动速度不应大于 10cm/s； $20 \geq$ 间距 >10 时，宜采用非爆破开挖（如机械、人工、静态爆破等）； $10 \geq$ 间距 >6 时，采用机械或人工开挖；间距 ≤ 6 时，应采用人工开挖。

8.5 人群健康保护措施

为保证工程正常进行，保障施工人员及当地居民的身体健康，减少疾病流行，需采取必要的人群健康保护措施。

（1）建设单位和承包商应利用当地医疗，了解和掌握周围疾病流行状况，对进场人员进行体检。组建工区卫生防疫站，设专职卫生人员 1 人，开展工区卫生防疫工作，认真执行当地卫生部门制定的疫情管理制度和报送制度，并接受监督。

（2）开展施工人员体检及工区疫情监测工作。在施工人员进入现场前，进行健康体检，获取健康证明后方可进入工区，施工单位应对施工人员健康状况和疫情建档，施工单位设专人负责排查记录施工人员来往史、接触史、确保所有参加施工人员，在开工前 14 天内无疫情中、高危险地区人员接触并且身体健康，并每日向疫情防控领导小组汇报体温监测情况（早、晚两次测量结果）。施工过程中尽量少聚集、每隔两周施工需对施工人员进行核酸检测，并做好记录工作，每年定期对施工人员疫情抽样检疫；施工期应设立疫情监控站，开展疫情普查，制定防疫预案，防疫重点是新型冠状病毒肺炎、痢疾、麻疹、感染性腹泻、流行性感冒、肺结核和乙肝等疾病。一旦发现疫情，立即对传染源采取治疗、隔离、观察等措施，组织紧急救治工作，对易感人群采取预防措施，并及时上报卫生防疫主管部门。

（3）施工营地每年春季定期开展灭鼠、灭蚊、灭蝇、灭蟑工作，加强施工营地宿舍、食堂消毒及卫生监督管理，在办公室、宿舍区、食堂等地配备灭蝇、灭鼠、灭蚊、灭蟑药物，施工员工棚应选在较平坦的开阔地带，居住条件不宜过于简陋，防止虫媒传染病发生。配备专门清洁工，负责施工区、办公区、生活社区的清扫工作。

（4）组织卫生防疫宣传、讲座，教育施工人员养成良好的个人饮食起居卫生习惯，改掉陋习，加强个人防护意识。对流行季节前对易感人群进行针对性计划免疫接种工作。

（5）由于管道施工线长，往往没有施工场地隔离控制措施，水管铺设时，管道深 2~3m 时，对周围的居民特别是缺乏安全意识的儿童易造成危害。因此对距离施工场地较近的村镇周围应设立明显的施工标志和交通警示牌及限速标志，提醒过往车辆谨慎驾驶，同时加强施工管理，保障居民安全。

8.6 环境保护设施验收

本工程环境保护措施包括水环境、环境空气、声环境、生态环境、固体废物等。各环境要素环境保护措施汇总见表 8.6-1。

环境保护措施汇总表

表 8.6-1

环境要素	治理项目		防治措施	设施或数量
废水	地表水	车辆冲洗废水	施工期设废水沉淀池，	施工期沉淀池 22 个，
		生活污水	施工期设环保厕所，运行期一体化污水处理设备	施工期环保厕所 44 座，运行期 4 座一体化污水处理设备
		机械检修废水	运行期各级泵站设一座 5m ³ 的隔油沉淀池，定时清除隔油板聚积的废油及沟底淤泥，运至相应资质的单位或机构进行处理。	4 座隔油沉淀池
	地下水	隧道施工废水	隧道进出口各设置沉淀池 1 处，进行处理后回用，避免直接排放	2 座沉淀池
废气	扬尘		施工场地和施工道路洒水降尘、运输车辆密闭网苫盖、施工建筑物料加盖篷布。运行期管理站食堂油烟采用油烟净化设备。	8 辆洒水车
噪声	施工噪声		采用低噪声施工设备、夜间控制高噪音设备工作时间，运输车辆通过村庄路段应减速、禁鸣	限速、禁鸣牌 22 个，标志牌 22 个，泵站防噪设备 4 套，隔声屏障 7050m ²
固废	生活垃圾		施工期布设垃圾桶，统一运送，统一处理，运行期电站管理站布设垃圾桶，集中收集后交环卫部门处理	施工期垃圾桶 88 个，垃圾清运车 2 辆，运行期垃圾桶 4 个
	废机油		基础防渗处理、设置收集桶、按照危险废物贮存、登记、管理	废机油收集桶 4 个
	工程弃渣		弃渣临时堆放后统一运送至综合利用单位	水土保持方案要求综合利用
生态环境	施工工艺		优化工程总体布置方案及施工工艺，施工区场地平整、植被恢复措施，设置宣传牌、警示牌	宣传牌、警示牌各 22 个
	植物		控制占地面积、施工结束林草恢复、植被保护施工人员宣传教育	
	动物		合理制定施工方案、减少噪声惊扰、宣传教育	
	泾河湿地		开工前办理湿地管理相关手续，施工期管理，宣传牌警示牌各个	
	历史文化遗迹保护		合理安排施工时序，科学调度材料运输车辆，在历史文化遗迹附近工程段施工尽量避开游览高峰期，现场施工机械严格管理，划定活动范围施工区及时进行植被恢复，爆破噪声控制	
	社会环境保护	穿越交通线路	按照相关法律办理手续、设置警示牌。	
穿越其他管道		按照相关法律办理手续，现场施工机械严格管理，管线开挖严格按照规定执行。		
人群健康保护措施		开展施工人员体检及工区疫情监测工作。对进场人员进行体检。施工营地每年春季定期开展灭鼠、灭蚊、灭蝇、灭蟑工作，加强施工营地宿舍、食堂消毒及卫生监督管理，设立明显的施工标志和交通警示牌及限速标志。		

9 环境风险管理

9.1 评价目的

本工程施工工期 35 个月，工期较长、影响环境因素较多，工程实施和运行中可能存在一些不确定的突发性事故风险因素，造成一定的环境风险，诸如由于自然条件恶劣、人为操作失当等原因，可能在工程区域引起火灾、爆炸、污染物未经处理大量排放等风险事故，造成人身伤亡、环境危害等。因此，有必要进行环境风险分析，并采取必要的措施。

根据原环境保护部环发[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，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，结合项目风险特征，本工程环境风险评价的主要内容为识别工程施工和运行期间，可能发生的风险环节和潜在事故隐患，确定潜在环境风险事故的影响程度，提出事故防范措施和应急预案，提高风险管理水平，使项目的环境风险影响尽可能降到最低，达到安全施工、运行的目的。

9.2 环境风险识别

项目施工现场不布置油库、炸药库。施工期环境环境风险不大。

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$

本工程所涉及的危险物质为危险废物暂存间的废机油以及机组油路系统，根据查阅《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 序号 381 “油类物质（矿物油类，如石油、汽油、机油等；生物机油等的临界量为 2500t）”

计算可得 Q 值为 0.0008%。

本工程 Q 值 < 1 ，该项目环境风险潜势为 I。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 1 评价工作等级划

分，具体见下表 9.2-1。

评价工作等级划分

表 9.2-1

项目	工作等级			
	环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

项目环境风险潜势为 I 级，对风险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面进行简单分析。本项目危险物质在事故情形下的主要环境影响途径为地表水。

9.3 环境风险分析

本工程性质为非污染类建设项目。施工期主要风险为施工机械溢油风险。本项目施工机械、车辆、挖掘机、推土机、自卸汽车等，施工机械在施工作业及行进过程中，由于自然灾害及人为操作失误或与其他车辆发生碰撞而可能引起油品泄露。施工所用机械仅带自身燃油，载油量小，一般的管理操作失误或碰撞不会引起溢油事故，即使发生溢油事故，源强也较小。另外施工机械车辆运行时速较低，不会发生较为剧烈的碰撞。且施工期会尽量避开大风、大雾等灾害性天气，因此施工机械溢油事故发生的概率较小。

9.4 环境风险防范措施及应急要求

①合理安排施工作业面，减少各类施工车辆、机械碰撞几率，加强机械设备的检修维护。

②工程施工前与防汛、气象等部门沟通，研究划定施工界限，获得施工许可；未经同意，不得擅自开工；加强施工质量和进度管理，严格按照既定的施工要求和施工进度进行施工，尽量避免雨季及汛期施工。

③加强对施工机械设备操作人员和车辆驾驶人员的技术培训，提高施工人员的安全意识和环境保护意识，严格操作规程，避免人为操作失当引起溢油事故发生。

④建立避台防汛应急预案，施工期间如遇恶劣天气必须将工程车辆、机械及时撤离，保证设备及河道水质安全。

⑤制定施工期溢油事故应急预案，预案应包括应急事故机构、应急救援队伍、应急设施及物质配备、应急报警系统、应急处理措施、应急培训计划等内容；施工场所张贴应急报警电话。

⑥油溢到水面后，在自身重力和风、流及其其它因素是作用下会迅速扩散和漂移。因此，溢油清除要尽快采取措施，利用吸油毡、围油栏有效围控溢油，阻止其进一步扩散漂移，以减少水域污染范围。

9.5 环境风险应急预案

为规范和强化突发环境事件的应急处置工作，建立健全突发环境事件应急处置体系，提高本工程对涉及公共安全的突发环境事件的能力，维护社会稳定，保障员工生命健康和财产安全，保护环境，应当建立应急管理预案以应对突发环境事件。

9.5.1 应急预案构成

①应急组织机构

为应对环境风险事故的发生，建议成立彬长矿区输配水工程环境风险应急处置指挥部，实施对突发事件应急处置工作的统一指挥。应急处置指挥部由各相关成员单位组成，总指挥由彬州市及长武县政府领导指定。

②应急通讯系统

本工程环境风险应急通讯系统包括事故报警、应急指挥、应急信息发布三部分。其要求是： a.报警系统平时应设立专用电话，做到 24 小时畅通； b.指挥系统应由对外界相对保密的办公室电话、手机和对讲机组成，以避免应急期间受外界干扰。

③应急响应和行动

事故发生后，应立即启动应急措施，控制事故风险，减缓事故危害。同时，第一时间发布信息，引导社会舆论，为突发事件处理营造稳定的外部环境。

④应急队伍和物资装备保障

由应急组织机构中的有关单位人员组成应急抢险队伍，建立应急抢险队伍资料库，一旦发生突发事件，由应急指挥部统一指挥，征调相关人员组成应急队伍实施应急抢险。

应强化物资储备管理，加强维修保养，及时补充和更新，以满足应对突发事件时，抢险物资和装备的及时使用。

⑤应急技术储备

一旦发生了突发性事件，要真正做到快速有效的应急响应，除了要有一直常备不懈、素质优良的应急队伍外，还必须建立相应的应急技术储备，才能在应急响应时迅速选择简捷有效的应急处置技术和制定处置方案。

⑥应急培训和演习

对有关应急人员进行培训和演习，可检验和促进应急反应的速度和质量的提高。应急培训内容为 a.事故安全防范常识；b.应急计划的基本内容、应急响应程序；c.各专业组相应的专业知识；d.案例分析和经验交流等方面。

⑦应急状态终止和善后处理

事故地点污染清理控制的结束，往往并不意味着风险事故的结束，还需要对水质进行事故后风险后果评价，识别出潜在的环境风险。

9.5.2 预警体系

①应充分利用国家、省、市各级环境监测网络资源，建立水源监测预警系统，并与供水单位建立联动预警机制。监测网络包括自动监测和监督性监测。自动监测包括风险源自动监控、流域地表水自动站监测、水源自动监测等。

地表水监督性监测包括江河湖库等地表水国控、省控、市控断面例行监测、风险源废水排放例行监测。

地下水监督性监测包括污染控制井例行监测、风险源环境影响评价现状监测等。

环境监管预警：应充分利用环境监察等日常监管信息，进行监管预警。

②跨界预警体系建设

为了保持信息通讯畅通，应建立跨界预警信息交流平台。通过跨界预警系统可以及时了解不同断面的水质信息，实现监测预警信息的共享。

③预警信息研判与公告

应结合水源特点研究制定预警标准，实施分级预警。建立预警研判模板，对来自各方面的预警信息汇总研判。建立预警工作联动机制，发现异常情况第一时间进行监察和监测核实。

当水源水质受到或可能受到突发事件影响时，应建议当地政府立即启动预警系统，发布预警公告，设立警示牌，通报受污染水体沿岸污染信息和防范措施。

9.5.3 应急响应

(1) 应急准备

应急预案体系应包括政府总体应急预案、水源突发环境事件应急预案、环保、水务、卫生等部门突发环境事件应急预案，风险源突发环境事件应急预案、连接水体防控工程技术方案、水源应急监测方案等。最终形成环保、水利、城建、卫生、国土、安监、交通运输、消防部门等多部门联动，不同省份、区域、流域间信息共享的跨界合作机制，共同确保水源安全。

（2）应急处置

事故发生后，应在咸阳市政府的统一指挥下，各相关部门相互配合，完成应急工作。同时，第一时间发布信息，引导社会舆论，为突发事件处理营造稳定的外部环境。

（3）事后管理

突发事件发生并处理完毕后，应整理、归档该事件的相关资料。应急物资使用后，应按照应急物质类别妥善处理。对重大或具有代表性的事件，要梳理事件发生和处置过程，利用影像资料和信息平台记录，结合相关模型模拟、再现事件发生演变过程，为事件的全面掌握提供资料。要吸取突发事件处理经验教训，形成书面总结报告。

9.5.4 小结

本工程涉及的主要环境风险为施工期机械溢油、发性污染事故等。根据分析，在建设单位及当地政府相关职能部门严格落实各项防范和应急措施的情况下，其环境风险是可防可控的。

10 环境影响经济损益分析

10.1 环境保护投资估算

10.1.1 编制原则

根据“谁污染，谁治理，谁开发，谁保护”的原则。对于为减免工程环境不利影响和满足工程功能要求而采取的环境保护措施、环境管理措施、环境监测及研究措施所需的投资，以及对难以恢复、保护的环境影响对象采取的替代措施或给予合理补偿的投资，应列入工程环境保护投资。根据项目组成的依附性质，若已列入主体工程及相关专项规划的，本部分不再列计。

本工程环保投资估算以《水利水电工程环境保护概估算编制规程》的有关规定为基础，环境保护费应包括工程措施费、非工程措施费、独立费用、预备费、建设期融资利息，其中工程措施费应包括建筑工程费、植物工程费、仪器设备及安装费。结合工程具体情况和环境工程保护的特点，采用市场调查法和单价法计算。主要定额、单价及费用标准与主体工程所采用的一致。

10.1.2 编制依据

- (1) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006）；
- (2) 《国家计委、国家环境保护总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格〔2002〕125号）；
- (3) 《工程勘察设计收费标准》（计价格〔2002〕10号）；
- (4) 《陕西省水利水电工程概预算编制办法及费用标准（2000版）调整意见的批复》（陕发改项目〔2009〕821号）。

10.1.3 估算编制

10.1.3.1 环境保护措施费

按设计工程量（工作量）乘以单价计算。

10.1.3.2 环境监测费

按环境保护设计确定的监测工作量和陕西省有关部门规定的收费标准计算。监测设施费用按设计工程量乘以工程单价或单位造价指标进行计算。

10.1.3.3 环保仪器设备及安装费

仪器设备费按仪器设备数量乘以仪器设备价格计算；安装费按仪器设备数量乘以仪器设备安装费率计算。

10.1.3.4 环保临时措施费

按设计工程量（工作量）乘以工程单价计算。

10.1.3.5 独立费用

（1）建设管理费

包括环境管理人员经常费、环保设施竣工验收费和环保宣传及技术培训费。

（2）环境监理费

监理费工程师按照每人每年 10 万元计、监理员按照每人每年 8 万元计。

（3）科研勘测设计咨询费

科研勘测设计费包括环保科学研究试验费、环境影响评价费、环境保护勘测设计费、技术咨询费等四部分。

其中：环保科学研究试验费按实际需要计列费用；环境影响评价费按国家计委、国家环境保护总局《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格 [2002] 125 号）计算；环境保护勘测设计费根据原国家计委、建设部《工程勘察设计收费标准》（计价格 [2002] 10 号）计算；技术咨询费按照国家有关规定计列。

10.1.3.6 预备费

只考虑基本预备费，采用与主体工程一致的费率标准，按第一至第五部分费用之和的 5% 计列。

10.1.4 投资估算

环境保护投资主要包括环境保护措施费、环境监测费、仪器设备及安装费、环境保护临时措施费及独立费用等，根据工程环境影响预测评价提出的各项环境保护及监测管理措施工程量单价，人工单价、材料价格等与主体工程一致，经估算本工程环境保护专项投资为 868.34 万元，占工程总投资的 0.33%。其中：环境保护措施 269.64 万元、环境监测措施 74.40 万元、环境保护仪器及设备安装 286.56 万元、环保临时措施 18.92 万元、独立费用 177.48 万元。环保投资估算及各项措施设计投资见表 10.1-1、表 10.1-2。

工程环境保护投资总估算表

表 10.1-1

单位：万元

工程和费用名称		费用（万元）	备注
第一部分	环境保护措施	269.64	
第二部分	环境监测措施	74.40	
第三部分	环境保护仪器设备及安装	286.56	
第四部分	环境保护临时措施	18.92	一至三部分的 3%
第五部分	环境保护独立费用	177.48	
一	环境保护建设管理费	44.48	
1	环境管理经常费	12.99	一至四部分的 2%
2	环保设施竣工验收费	12.00	
3	环保宣传及技术培训费	19.49	一至四部分的 3%
二	环境监理费	66.00	
三	科研勘测设计技术咨询费	67.00	
1	环境影响评价费	45.00	
2	勘察设计费	15.00	
3	技术咨询费	5.00	
4	科学实验费	2.00	
第一至第五部分合计		826.99	
基本预备费		41.35	一至五部分的 5%
环境保护总投资		868.34	

环境保护投资估算表

表 10.1-2

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）	备注
第一部分 环境保护措费					269.64	
一	水环境保护措施				37.94	
1	施工期机械检修废水	m ³	2214	7.2	1.59	
2	施工期生活污水	m ³	96768	3.24	31.35	
3	运行初期生活污水	m ³	3714.3	6.3	2.34	
4	运行初期机械检修废水	m ³	3680	7.2	2.65	
二	生活垃圾处理措施				75.50	
1	垃圾清运	t				
	施工期	t	1244.16	600	74.65	
	运行期	t	14.13	600	0.85	
三	人群健康保护措施				22.2	
1	防疫、检疫	人	960	200	19.20	
2	施工期环境卫生费用	年	3	10000	3.00	
四	环境空气保护措施				134.00	
1	车用防尘帆布	m ³	7200	5	3.60	
2	车轮冲洗平台	套	20000	22	44.00	
3	洒水降尘	年	3	288000	86.40	
第二部分 环境监测					72.0	
一	施工期环境监测				66.0	
1	污水监测	次	66	2000	13.20	
2	地表水水质监测	次	18	5000	9.00	
3	地下水环境监测	次	48	5000	24.00	

2	环境空气监测	次	33	5000	16.50	
3	噪声监测	次	33	1000	3.30	
二	生态环境监测				6.00	
1	生态监测	次	3	20000	6.00	
三	运行期监测				2.40	
1	污水处理设施出口监测	次	8	2000	1.60	按 2 年计
2	噪声监测	次	8	1000	0.80	
第三部分 环境保护设备及安装					286.56	
一	废水处理设备				48.00	
1	沉淀池	个	22	5000	11.00	
2	旱厕	座	44	5000	22.00	
3	地理式成套污水处理设备	套	4	20000	8.00	
4	隔油池	座	4	15000	6.00	
5	沉淀池	座	2	5000	1.00	处理 4#隧洞涌水
二	生态保护				2.40	
1	宣传牌、警示牌	个	44	500	2.20	
2	湿地宣传牌、警示牌	个	4	500	0.20	
三	环境空气保护设备				67.20	
1	洒水车	辆	8	84000	67.20	
四	噪声防治设备				149.2	
1	隔声屏障	m ²	7050	200	141.00	
2	泵站降噪设施	套	4	15000	6.00	
3	禁鸣牌及减速牌	个	22	500	1.10	
4	标志牌	个	22	500	1.10	
五	固体废弃物处置				19.76	
1	垃圾桶	个	88	200	1.76	
2	垃圾清运车	量	2	50000	10.00	
3	施工期危废暂存设施	处	22	3000	6.60	含收集桶 1 个
4	废机油暂存设施	处	4	3500	1.40	含收集桶 2 个
六	社会环境保护措施				1.10	
1	警示牌	个	22	500	1.10	穿越两侧各 1 个

10.2 环境影响经济损益分析

10.2.1 主要环境损失

环境影响经济损失包括减免不利环境影响的环境保护投资，工程造成的资源、环境损失等。根据工程环境影响分析，结合实际情况，估算工程环境主要损失如下：

为减免工程对环境产生的污染和生态影响所投入的环境保护措施费和水土保持费也可看作是工程对环境损失的经济补偿，本工程环境保护总投资为 868.34 万元，水土保持总投资为 2945.64 万元。

根据以上分析可知，本工程产生的环境影响经济损失总计约 3813.98 万元。

10.2.2 工程经济效益分析

10.2.2.1 社会效益

工程的社会效益体现在建设期和运行期两个阶段。

本工程建设期 35 个月，跨 3 个年度，计划施工期平均人数 960 人。因此工程建设期，预计将吸引当地大量剩余劳力投工，促进就业，并带动当地建材、运输、餐

饮服务等相关产业的发展。按工程吸引当地 800 人参与施工计算，每人年工资收入 15000 元，则施工期 35 个月，可为当地农民创造 4.32 亿元收入。可极大地拉动内需，促进地方经济发展，增加当地人民收入。

10.2.2.2 供水效益

本项目为城镇基础设施，建成后运行期间主要体现为本社会效益。

本项目实施后工业供水量为 6367 万 m^3 ，城镇供水量为 2975 万 m^3 。

(1) 工业供水效益

本项目实施后可新增工业用水量为 6367 万 m^3 ，工业供水效益按工业单方水创造的万元工业产值应分摊给水利工程部分效益计算，工业分摊给水利工程效益的分摊系数取 2.0%，工业万元产值取用水量按 $48m^3$ /万元计算，则分摊给本项目工业产值为 26529.17 万元。工业分摊给水利工程的效益是由场外供水工程和场内供水管网工程共同作用的结果，分摊给本工程的效益按 25%考虑，则本项目年供水效益为 6632.29 万元。

(2) 城镇供水效益

本项目城镇供水效益参照单方工业供水效益计算，城镇供水单方供水效益为 1.04 元/ m^3 ，城镇供水量为 2975 万 m^3 ，城镇供水效益为 3094.0 万元。

10.2.2.3 生态效益

彬州市城区企业均配有自备井，设计年供水能力为 205 万 m^3 ；长武县城有 5 座自备井，设计年供水能力为 41 万 m^3 。本工程实施后，可压减采地下水 246 万 m^3 ，可有效遏制受水区地下水水位的下降趋势，维持生态可持续发展。

10.2.2.3 环保措施实施效果分析

本项目的环境保护总投资 868.34 万元，占该项目总投资的 0.33%，本报告中提出了详细健全的环境保护措施，在认真落实好这些环保措施，并保证其良好运行后，可有效地减免本工程建设运行对环境的不良影响，使废水、固废的排放能够满足污染控制标准，最大限度减免固废及废水对当地环境的影响，减免工程对生态的破坏程度，环境质量现状基本保持不变。且随着各项环保措施的逐步落实，也将带来良好的环保效益，使工程建设产生正面的环境影响。

10.2.3 环境影响损益分析

采用经济分析方法，对本工程环境经济损益作简要定量分析。本工程的正效益主要为供水效益、社会效益、生态效益，负效益主要为环保、水保措施费和工程征

地费，详见表 10.2-1。

环境影响经济损益分析

表 10.2-1

项目	经济效益	万元
正效益	工业供水效益	26529.17
	城镇供水效益	6632.29
	社会效益	——
	生态效益	——
负效益	环保措施费	868.34
	水保措施费	2945.64
综合效益		+29347.06

由此可见，工程产生正效益要大于负效益。随着工程建设期和运行期环境保护措施的落实，短期受破坏的生态环境将得到较大限度的恢复和改善，环境正效益是长期的，更加显著的。工程建设后对国民经济其它产业的带动社会效益的贡献还无法用货币形式来体现。因此，从环境影响经济损益角度分析，工程建设是可行的。

11 环境管理与监测计划

11.1 环境管理

11.1.1 目的

环境管理的目的是保证本工程各项环境保护措施的顺利落实，使工程建设对环境的不利影响得以减免和控制，保护好评价区生态环境，以保持评价区生态系统的良性发展。

11.1.2 管理机构

环境保护管理体系由领导机构、组织机构、实施机构和监督机构等四部分组成。环境管理应列为工程管理的组成部分。根据《建设项目环境保护设计规定》的有关规定，本工程应设置环境管理机构，负责组织、落实、监督本工程的环境保护工作。建议成立环境管理办公室，下设成立环保组，环境管理办公室属领导机构，环保组属生产与环保、兼职与专职相结合的环境保护工作组织实施机构。

环境管理办公室定编 1 人，根据工程环境管理任务，工程建设期和运行期环境管理办公室分别由 1 名办公室主任（专职）和卫生防疫、环境监测、水土保持、生态等专业的兼职人员组成，在当地环境保护行政主管部门的指导与监督下，作好本工程的环境保护工作。

11.1.3 任务

11.1.3.1 施工期环境管理

建设单位负责从施工开始至竣工验收期间的环境保护管理工作，主要内容如下：制定施工期环境保护实施规划和管理办法；负责招标文件和承包项目合同环保条款的编审；制定环境保护工作年度计划；年度环境保护工作经费的审核和安排；监督承包商的环保措施执行情况；监督施工方案实施过程中的环保措施执行情况；处理本工程环境污染事故和污染纠纷，并及时向有关主管部门报告情况；编写年度环保工作报告及上报月、季、年报表；组织开展环保宣传、教育和培训。

11.1.3.2 运行期环境保护管理

在运行期，工程管理单位的环境保护工作主要有以下几个方面：贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策；落实工程运行期环保措施；负责落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析；监督周围环境变化对工程的影响，并向有关部门反映，督促有关部门解决问题。

11.1.3.3 污染排放清单

工程污染物排放清单如表 11.1-1 所示。

污染物排放清单

表 11.1-1

类别	污染源	排放规律	源强	总量	主要污染物	
施工期	废水	机械维修废水	点源, 间歇	2.05 m ³ /d	0.22 万 m ³	石油类: 10~30mg/L SS: 500~4000mg/L
		生活污水	点源, 连续排放	92.16 m ³ /d	7.46 万 m ³	SS: 200mg/L BOD ₅ : 200mg/L COD: 300mg/L 氨氮: 30 mg/L
	环境空气	交通运输	面源, 无组织排放	0.179kg/km.辆	-	粉尘
		开挖粉尘		19.44×10 ⁻⁵ g/s·m ² t	-	粉尘
		机械燃油		-	NO _x 177.17t CO107.75t SO ₂ 12.93t。	NO _x 、CO、SO ₂
		爆破				废气、粉尘
	噪声	主体工程施工	面源	65~100dB (A)		Leq
		交通噪声		80~90dB (A)		
		爆破噪声	瞬间点源	130dB (A)		
	固废	生活垃圾		1152kg/d	1244.16t	
		工程弃渣	-	-	19.40 万 m ³	-
		废机油	点源, 间歇	23.9kg/a	71.7kg	-
运行期	废水	生活污水	点源, 连续排放	10.18m ³ /d	-	SS: 200mg/L BOD ₅ : 200mg/L COD: 300mg/L 氨氮: 35 mg/L
	固废	生活垃圾	-	53kg/d	-	
	噪声	泵站噪声	点源, 间歇	90dB (A)		Leq

11.2 环境监测

11.2.1 监测目的

为做好本工程的环境保护工作, 验证环境影响预测评价结果, 预防突发性事故对环境的危害, 同时为工程施工期、运行期环境污染控制和环境管理以及环境保护提供科学依据, 有必要开展环境监测工作, 及时掌握工程施工期及运行后生态环境的变化情况。

11.2.2 监测点布设原则

(1) 与工程建设紧密结合的原则

监测工作的范围、对象和重点应结合工程施工和运行特点, 全面反映工程施工和运行过程中周围环境的变化, 以及环境的变化对工程施工和运行的影响。

(2) 针对性原则

根据工程特征、环境现状和环境影响预测结果，选择影响显著、对流域环境影响起控制作用的主要因子进行监测、合理选择测点和监测项目，力求做到监测方案有针对性和代表性。

(3) 经济性与可操作性原则

按照相关专业技术规范，监测项目、频次、时段和方法以满足本监测系统主要任务为前提，尽量利用现有监测机构成果，新建站点的设置要可操作性强，力求以较少的投入获得较完整的环境监测数据。

11.2.3 施工期环境监测

施工期环境监测主要是为防止工程施工过程中废（污）水噪声、扬尘、固体废物等对周围环境造成污染，针对监测结果，及时发现并纠正处理不可预见的环境问题。

11.2.3.1 施工废污水监测

(1) 监测点布设

在满足有关环境监测技术规范要求的基础上，施工期需要在机械含油废水、生产废水和生活污水的主要排放口设置监测点。根据施工总布置，确定生产废水监测对象为混凝土拌合系统废水，生活污水监测在废污水一体化处理设备排放口。

(2) 监测技术要求

水样采集和分析按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）、《水污染物排放总量监测技术规范》（HJ/92-2002）、《水环境监测规范》（SL219-2013）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）执行。

根据不同施工废水污染特性确定的监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 11.2-1。

施工废（污）水监测技术要求一览表

表 11.2-1

对象	监测点位	数量	监测参数	监测频率及时间
机械含油废水	处理装置出水口	22 个	含石油类和悬浮物	每年施工生产高峰期监测一次
生活污水	生活污水处理装置出水口	22 个	DO、COD、BOD ₅ 、细菌-总数、粪大肠菌群、污水流量	每年施工生产高峰期监测一次

11.2.3.2 施工区河流水质监测

(1) 监测点布设

在施工期为反映项目区水环境质量，了解工程建设对该河段水质的影响，分别

在库区和坝下施工生产生活区下游设置两处水质监测断面。

(2) 监测技术要求

水样采集和分析按照 GB3838-2002 《地表水环境质量标准》中规定的方法进行监测。监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 11.2-2。

河流水质监测技术要求一览表

表 11.2-2

断面	监测参数	监测频率及时间	备注
跨黑河倒虹上游 500m 处	pH、COD、SS、氨氮、石油类、	在 6 个断面按照施工期每年枯水期监测一次。	对监测数据及时分析，发现问题及时处理
跨黑河倒虹下游 500m 处			
跨泾河倒虹上游 500m 处			
跨泾河倒虹下游 500m 处			
跨红岩河倒虹上游 500m 处			
跨红岩河倒虹下游 500m 处			

11.2.3.3 地下水监测

(1) 监测点布点

朱家湾村水井、高渠村水井、马屋村水井、陶林村水井。

(2) 监测因子及监测频次

监测因子： pH、氨氮、硝酸盐、挥发性酚类、铬(六价)、高锰酸盐指数、氯化物等参数，并同步观测地下水位

监测频次： 施工期每季度监测一次。

(3) 监测技术要求

按照《水环境监测规范》(SL219-2013)及《地下水质量标准》(GB14848-2017) III 类标准执行。

11.2.3.4 环境空气监测

(1) 监测点布点

监测布点： 小章村、香花坳、郝家咀、王家塬、高渠村、上孟、坳北村、曹胡峪、马坊、浅北村、代家岭、马坊小学等共 12 个监测点。

(2) 监测因子及监测频次

监测因子：TSP、NO₂、PM₁₀

监测时间及频次：每年施工高峰期 1 期，每期 7 天。

(3) 监测技术要求

监测技术要求：《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定执行。

102.3.5 声环境监测

(1) 监测点布点

监测布点：朱家湾村、高渠村、石坡村、香花坳、小章村、坳北村、曹胡峪、代家岭、陶林村共 11 个监测点。

(2) 监测因子及监测频次

监测因子：等效连续 A 声级。

监测时间及频次：每年施工高峰期 1 期，每期 2 天。

(3) 监测技术要求

监测技术要求：按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定执行。

11.2.3.6 生态调查监测

项目区涉及泾河重要湿地，生态监测主要包括施工期工区内动、植物的变化及鱼类重要生境变化。及时发现因工程兴建而引起的水生生物生态环境变化及发展趋势。

(1) 监测点布点

工程穿越泾河 1 处倒虹施工区布设 1 处。

(2) 监测因子及监测频次

监测因子：周边陆生动物的种类、数量、出现频率（动物）、分布等；施工区占地范围内各类植被类型的占用、恢复情况及恢复效果，对施工区占地范围内保护动植物的保护情况。

监测频次：施工高峰期监测一次。

11.2.4 运行期环境监测

11.2.4.1 运行期管理站生活污水出水监测

(1) 监测点布设

根据工程运行期污水污染物简单的特征，按照有关环境监测技术规范，主要在生活污水的处理设施出水口设置监测点。

(2) 监测因子与频次

监测因子主要包括：氨氮、SS、BOD₅、COD、和石油类等。监测频次为每年监

测一次。

(3) 监测技术要求

水样采集和分析应按照《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)、《污水监测技术规范》(HJ91.1.2019)和《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)执行,详见表 11.2-4。

运行期管理站出水口监测方案

表 11.2-4

对象	监测点位	数量	监测参数	监测频率及时间
管理站生活污水	管理站生活污水处理设施出水口	4	DO、COD、BOD ₅ 、细菌总数、粪大肠菌群、污水流量	每年监测一次

11.2.4.2 运行期声环境监测

(1) 监测点布设

管理站厂界处亭口管理站和七星台管理站各布设一处

(2) 监测因子与频次

监测因子: 等效连续 A 声级。监测频次: 运行期每年监测一期, 每期 2 天, 应分别进行昼间和夜间的等效 A 声级测量, 测量时间与时段应该具有代表性。

(3) 监测技术要求

监测要求: 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类要求以及满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 的规定执行。

11.3 环境监理

11.3.1 监理目的

环境监理的目的是为了落实工程施工期各项环境保护措施, 控制施工过程中对项目区生态环境的破坏, 防止环境污染; 实现区域水、气、声、固废、生态、等环境保护质量标准; 协调环境保护与工程建设、环境监测工作的关系; 及时解决临时出现的环境污染事故, 确保环境保护工程的“三同时”, 并为工程水土保持竣工验收奠定基础。

11.3.2 监理内容

遵循国家及当地政府关于环境保护的方针、政策、法令、法规, 监督承包商落实与建设单位签定的工程承包合同中有关环保条款。主要职责为:

- (1) 编制环境监理计划, 拟定环境监理项目和内容;
- (2) 对工程承包商进行监理, 防止和减轻施工作业引起的环境污染和对植被、

野生动植物的破坏行为和森林火灾发生；

(3) 全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件；

(4) 全面检查施工单位负责的渣场、施工迹地的处理、恢复情况；

(5) 监督落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、大气、噪声等监测结果，对工程施工及管理提出相应要求，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响；

(6) 在日常工作中作好监理记录及监理报告，参与竣工验收。

11.3.3 环境监理机构

为落实本工程建设的环境监理工作，环境监理单位应依托主体具有相应资质的监理单位本工程的环境监理工作。

11.3.4 监理任务

(1) 编制监理计划，对环境影响报告提出的所提出的环境保护措施及相关的施工技术要求进行监督检查；

(2) 对工程施工期的施工和生产活动进行监督，确保自然生态系统免受影响。

(3) 按有关法律、法规及工程承包合同中的环境保护措施要求，对项目承包商所承揽的环境保护工作进行抽查、监督，防止和减轻施工作业的环境污染和植被破坏；

(4) 全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件；

(5) 监理工程建设期各项施工相应的环境保护措施是否与工程同步、同时投入使用、同时验收等，提出要求限期完成的有关环境保护措施；

(6) 负责落实环境监测的实施，审核有关环境报表，对工程承包商的环境保护季报、年报进行审查，并提出审查、修改意见；

(7) 依据法规及工程承包合同，协助环境保护管理部和有关部门处理工程影响区的各种环保纠纷事件；

(8) 编制环境监理工作报告，包括月报、季报、年报，报送工程建设部门，对环境监理工作进行总结，提出存在的环境问题以及解决问题的建议。

11.3.5 环境监理清单

根据环境影响保护措施布设，本项目环境监理清单如下。

环境保护监理清单

表 11.3-1

序号	监理内容	目标和要求
1	机械含油废水	定时清除隔油板聚积的废油及沟底淤泥，运至相应资质的单位或机构进行处理，废水回用机械修配系统自身
	生产废水监测	含石油类和悬浮物按照 GB8979-1996 中以及标准执行
	施工人员生活污水	施工生活区设环保厕所，定期清运用作附近存在农家肥，施工生活区设置隔油池、沉淀池处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T18920-2002）标准后用作施工区及道路洒水降尘，多余部分排入河道。
	地表水监测	按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准执行
	管理站生活污水	每个管理站生活处理设施布设一套地埋式一体化污水处理设备，污水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T18920-2002）标准后综合用于管理站的灌草浇灌和绿化用水。
	机械检修废水及冲洗废水	在各级泵站分别设置一座 150m ³ 的隔油沉淀池，废水经隔油沉淀池处理后，用于站场及管道沿线绿化，定时清除隔油板聚积的废油及沟底淤泥，运至相应资质的单位或机构进行处理。
	生活污水出水口监测	按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）、《水污染物排放总量监测技术规范》（HJ/92-2002）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）执行
2	地下水环境监测	《水环境监测规范》（SL219-2013）及《地下水质量标准》（GB14848-2017）III 类标准执行。
3	交通扬尘	租用 8 台洒水车，施工区及临时道路洒水降尘，非雨日每日洒水降尘
	机械燃油废气	进场施工机械尽量选用燃烧效率高的设备，对大型施工机械、车辆加强维修保养，使之保持良好状态，以降低油耗，减少污染物的排放量。
	工程爆破粉尘	优先选择凿裂爆破、预裂爆破、光面爆破和缓冲爆破技术等，从源头上减少粉尘产生量。凿裂、钻孔以及爆破尽量采取湿法作业，尽量用草袋覆盖爆破面，降低粉尘量。
	环境空气监测	《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中规定执行。
	食堂油烟	食堂采用油烟净化设备处理，处理后的烟气在食堂楼顶排放。
4	合理安排施工时间	禁止夜间 22：00 至次日 6：00 高噪声作业，不安排运输任务
	采取设备降噪措施	符合国家相关噪声标准，加强设备的维护和保养
	敏感点声环境保护	在居民点较近的施工场界设置移动式声屏障；禁止夜间施工；使用低噪声设备；车辆经过村庄时，速度不应超过 40km/h，在村庄密集区道路旁设置限速牌共 11 个
	交通噪声	使用的施工运输车辆必须符合《汽车定置噪声限值》（GB16170-1996）和《机动车辆允许噪声》（GB1495-79），并尽量选用低噪声车辆，施工区设立标志牌 12 个，限制车速，并在路牌上标明禁鸣 12 个；同时尽量避免夜间跨区位运输作业。
	声环境监测	按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定执行

序号	监理内容	目标和要求
	泵站的运行机械噪声	安装隔声门和隔声窗等设施，生产过程应加强关闭门窗等管理措施。
	声环境监测	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类要求以及满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定执行。
5	弃渣集中堆放至临时堆渣区后综合利用	临时堆渣区采取拦挡措施，弃渣量 19.40 万 m ³
	固体废物处置	管理站配备 44 个垃圾桶、定期清运
	废机油按照危险废物贮存、登记、	每个车辆检修台设置 1 个暂存铁桶，并做好防雨、防渗等措施，避免产生二次污染。
	管理站生活垃圾	每个管理站配备 2 个垃圾桶，集中收集后交当地环卫部门，统一就近运往长武县、彬州市生活垃圾填埋场进行处理。
	机组废机油	每个管理站设置专门的废机油堆放场地，设置专用废机油收集桶 2 个，并在桶外标注明显的危险废物标示，定期将废机油交由危废处理资质单位处理或者回收，管理方应配备专人管理废机油，做好登记。
6	野生动物保护	改进施工工艺和操作方法，在施工区设置 22 个保护宣传牌和 22 个警示
	水生动物保护	建立和完善鱼类资源保护规章制度，在工程施工区设置水生生物保护警示牌，加强监管，严格按环保要求施工，生活污水和施工废水按环保要求处理后回用或综合利用，优化施工工期安排避开产卵繁殖时段，以及幼鱼成长时段，减少工程对水生生态以及鱼类资源的影响。
	土地利用	施工期严格控制施工范围、临时占地及时恢复
7	开工前办理相关手续	开工前，按照相关规定，向湿地管理机构办理相关许可手续，自觉接受施工监督管理；编制湿地生态恢复方案，适时进行生态恢复；
	优化工程设计、合理安排工期	根据湿地保护区的植被与野生动物分布、地质条件和施工难度，进一步优化工程设计，充分考虑保护区的特殊敏感性，将工程的施工营地、施工生活区、取土场等设置远离湿地范围周边，不能影响湿地生态环境，并标明施工活动区，严禁超范围占用保护区用地及进入非施工区活动，施工临时占地结束后及时进行生态恢复，尽可能改善保护区周边生态环境。
	合理选择时间	倒虹工程涉河部分全部安排在枯水期施工，避开产卵繁殖时段，以及幼鱼成长时段，减少工程对水生生态以及鱼类资源的影响。
	加强施工期管理	禁止在湿地范围内从事下列活动：开垦、烧荒；破坏野生动物栖息地；擅自采砂、采石、采矿、挖塘；擅自砍伐林木、采集野生植物，猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物；向天然湿地内排放污水，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；擅自向天然湿地及其周边 1km 范围内倾倒固体废物；擅自向天然湿地引入外来物种；其他破坏天然湿地的行为。设置宣传牌、警示牌共 4 个。
	合理安排施工时序	科学调度材料运输车辆，在历史文化遗迹附近工程段施工尽量避开游览高峰期
	严格划定施工范围	现场施工机械严格管理，划定活动范围，不得在施工红线以外的地方行驶和作业，保持周边植被景观不被破坏，施工区及时进行植被恢复，并尽量与附近景观相协调。
	爆破噪声控制	严格控制爆破时间，采用先进的爆破技术，推荐采用无声爆破剂。

11.4 环保验收

建设单位应严格遵循环保“三同时”原则，落实环评文件拟定的各项环保措施。根据现行建设项目竣工环境保护验收要求，在工程完工后，编制竣工保护验收调查报告，由建设单位组织开展自主验收，验收意见及竣工环保验收调查报告等相关文件应依据有关要求环保行政主管部门备案。重点关注以下内容：

- (1) 核实现咸阳市彬长矿区输配水工程变更建设内容及方案设计变更情况。
 - (2) 调查核实工程建设内容及方案设计变更前后引起的环境敏感目标基本情况及变更情况。
 - (3) 实际工程内容及方案设计变更造成的环境影响变化情况。
 - (4) 环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
 - (5) 环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的主要环境影响。
 - (6) 环境质量和主要污染因子达标情况。
 - (7) 环境保护设计文件、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果、环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性。
- 本便跟说明列出项目建成后需要进行竣工环保验收的设施（措施）清单见表 11.4-1。
- (8) 工程施工期和试运行期实际存在的及公众反映强烈的环境问题。
 - (9) 验证环境影响评价文件对污染因子达标情况的预测结果。
 - (10) 环境保护管理机构的建立情况及有关制度、规定、管理体系及相关文件等。
 - (11) 施工期及试运行期的环境监测落实情况，及相应的监测报告。
 - (12) 施工期及试运行期的环境监理落实情况，环境监理报告及监理提出环境问题的整改情况。

竣工环保验收清单

表 11.4-1

治理项目	防治措施	设施或数量
生活污水	一体化污水处理设施	4 座
生活垃圾	运行期管理站设计垃圾桶，集中收集后交环卫部门处理	16 个
危险废物	设置收集桶、按照危险废物贮存、登记、管理	隔油沉淀池 4 座，废机油收集桶 8 个
生态环境	控制占地面积、施工结束林草恢复、植被保护	

12 评价结论及建议

12.1 评价结论

12.1.1 工程概况

项目位于咸阳市长武和彬州市境内，工程施工区为带状区域，工程基本沿道路布置。工程区有 G312 国道、福银高速贯穿整个工程区，区内还有正在修建的西平铁路。另外县乡公路纵横交错，形成四通八达的交通网，且大部分管线紧贴公路布置，对外交通十分便利，能满足本工程所需材料及货物运输的要求。

设计采用在矿区内分别修建亭口配水站，七星台一级、二级泵站、亭口（长武）二级泵站进行分区分散供水，将输配水工程分为两部分，第一部分是亭口配水站，此处布置了 B 线（重力流）、C 线、D 线、中塬沟输水管道。四条输水线路布置为：A 线重力流输水管道指从红岩河水库输水洞出口汇流池至红岩河沟口；B 线输水管道指从亭口汇流池至朱家湾七星台一级泵站，之后加压送往新民塬自动计量配水站输水线路；C 线指亭口汇流池至亭口配水站加压送往长武县城输水线路；D 线指亭口汇流池至亭口配水站加压送往马屋电厂输水线路；中塬沟输水管道指至从亭口汇流池到中塬沟水库的充水、放水管道（用同一条管道）。第二部分是红岩河沟口 A 线末端与 B 线事故供水连接。

12.1.2 环境质量现状

（1）地表水环境质量现状

本变更说明引用陕西阔成检测服务有限公司对泾河、黑河、鸭儿沟、红岩河断面处水质监测结果，经分析，项目区地表水现状黑河亭口水源地、黑河河道地表水、红岩河水源地、鸭儿沟地表水、泾河地表水均符合其水功能目标水质《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

（2）地下水质量现状

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）需委托现状监测。根据工程现状及现场走访调查，工程区管线涉及范围附近选取地下水水质监测 3 个，小庄河滩居民点水井、高渠村水井、附近的泉眼或者水井处（4#隧洞施工区内有地下水渗出）。水位监测点 6 个，小庄河滩居民点水井、高渠村水井、附近的泉眼或者水井处。根据 2021 年 7 月 7 日委托陕西阔成检测服务有限公司取样结果显示，工程所在地地下水达到地下水功能区划中《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

（3）环境空气质量现状

项目所在地彬州市属于非达标区、长武县属于达标区。

(4) 声环境质量现状

根据 2021 年 7 月 10 日~11 日委托对项目区周围 100m 范围内的声环境敏感目标进行声环境质量监测。由监测结果可知，拟建厂址处及管线周围敏感点声学环境质量良好，昼夜噪声值均满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类、4a 类标准要求。

(5) 生态环境质量现状

本项目为管线工程，穿越点位于泾河重要湿地范围内。

根据陕西省生态功能区划，项目区地处长武县、彬县位于彬长黄土残塬农业区，该区域土壤侵蚀比较敏感。项目区是典型的农耕区，属人工农田生态系统。生态环境评价范围确定管线两侧各 500m 范围为生态环境现状调查评价区域，对于敏感目标外延至敏感区域范围，管线两侧各 100m 的区域为直接扰动影响范围。此外，配水站、加压泵站评价其外围 50m 范围内生境状况。调查评价面积 45.02km²。

评价区野生动物分兽类、鸟类、爬行类、两栖类四大类。多为常见兔、鼠类、蛇类等，未发现保护物种。

综上，区内生态环境基本良好，近年来，随着水土保持力度的不断加大，水土流失得到很大程度遏制，但受气候条件、地形地貌条件、岩性条件等因素影响，生态环境较为脆弱，易遭受破坏。

项目区水生生物较为丰富，未发现保护性物种。浮游生物、挺水植物、沉水植物都有分布，项目区位于泾河湿地保护区上游 20km。工程区生态环境质量良好；植被覆盖度较好，生物多样性较好。

(6) 土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ 964—2018）中判定数据如下，2021 年 7 月 7 日委托土壤环境现状监测数据显示，工程区土壤干燥度=蒸发量/降水量=900mm/561.3mm，干燥度约为 1.60，地下水埋深>10m，故本工程土壤敏感程度为不敏感。

12.1.3 环境影响预测评价

12.1.3.1 施工期对环境的影响

(1) 废水影响

地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准；废、污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）规定处理达到一级 A 标准后排放。本项目要求工程施工生产废水和生活污水通过处理达标后综合利用，不得排入河道。

工程施工期对水环境的影响主要包括生产废水和生活污水两部分，由于生产废水和生活污水通过处理达标后回用，不外排，因此工程施工不会对泾河水体产生不利影响。

（2）地下水环境

隧道施工对地下水影响较小，施工过程中，施工单位需要按照“超前预报、提前支护、以堵为主、限制排放”原则开展施工。根据项目大隧道规模及隧道开挖施工工艺，拟规划进出口各设置沉淀池 1 处，进行处理后回用，避免直接排放，可以将生产废水排放对环境的污染影响降到最低。

（2）大气影响

本工程施工期扬尘易造成施工区局部范围空气中 TSP 浓度在部分时段超过 GB3095—2012《环境空气质量标准》二级标准要求，其影响对象主要是临近管线分布的零星居民点。采取洒水降尘及其他防治措施后，扬尘基本可以得到控制。总体来看，施工废气污染物影响范围仅限施工场内附近，对道路两侧影响小于 50m，对周围大气环境质量影响较小。

（3）噪声影响

本工程施工期噪声主要由车辆运输等产生，多数间歇性声源。彬长矿区输配水工程区附近管线及施工工区 200m 范围内共涉及昼间影响 4 户，15 人；夜间影响 129 户，523 人。根据施工组织设计，工程施工均安排在白天进行，夜间不施工。施工机械设备噪声衰减到 80~90m 外、施工运输车辆等流动声源噪声衰减到 10m 时，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）昼间 70dB（A）的要求。工程施工期需要合理安排施工计划和时段，并对施工噪声采取控制措施后，噪声影响是可以减免的。

与原环评预测结果基本相同。

（4）生活垃圾及施工弃渣

施工期生活垃圾在采取集中收集，定期清运等措施后，对周围环境不产生影响。施工期产生的弃渣已经按照已报批的水土保持方案要求，进行植被恢复，但渣面仍存在部分裸露，需进行植被恢复。

12.1.3.2 运行期对环境的影响

（1）水环境

1) 废水影响

地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准；废、污

水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）规定处理达到一级 A 标准后排放。本项目要求工程运行期生产废水和管理站管理人员生活污水按环保要求经处理后就近用于道路清洁和林灌，对项目区河流水质基本无影响。

（2）管理站生活垃圾

管理站产生生活垃圾量较少，采取垃圾桶集中存放，定期统一运往彬州市及长武县生活垃圾处理场等措施，即可消除其对周围环境的影响。

与原环评预测结果基本相同。

（3）机组噪声

工程运行期主要是泵站运行时产生机械噪声，对周围环境的影响不大。

12.1.3.3 生态环境影响预测

（1）土地利用影响

管道工程大部分临时性占地主要集中在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段进行，施工时间较短，每段管线从施工到重新覆土约为三个月的时间，故在施工完毕、管道敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。由于管道沿线近侧（约 5m）不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。因此，从用地类型看对林地用地有一定的影响。材料堆放场、施工场地、临时道路等临时占地在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

（2）农业生态影响评价

施工中应严格控制项目用地范围，尽量少占用耕地，对破坏的表层土进行回用，并且严格执行落实“占一补一”的耕地补偿政策。根据陕西省《中华人民共和国土地管理法》实施办法，应确保项目区农田总量平衡，如没有条件复垦，应当按规定缴纳农用地复垦费，对占用的耕地进行补偿。工程采取边破坏边恢复的措施，建成一处恢复一处，工程结束后，经过复垦，临时占地基本可恢复土地生产功能，耕地较易恢复，果园、林地恢复时间较长。在采取上述措施后，项目建设对农业造成的影响是可以接受的。

（3）土壤环境影响

本建设项目对土壤的影响主要是建设期取水口、管线、泵站的建设对土壤的占压和扰动破坏。工程永久占地已经改变了表土层土的性质和用途，工程临时占地对土壤的影响，主要集中于建设场地内部，对场地外部影响较小。

（4）陆生植被：工程建设将破坏植被，施工结束后采取措施进行植被恢复与重

建，可最大限度对植被的影响破坏。

(5) 陆生动物：施工期对野生动物的影响将主要是噪声惊扰，施工结束后影响消失；运行期电站运行不会对野生动物造成影响。

(6) 水生生物：在本工程建设过程中，对水生生物的影响主要体现在管道穿越河流的施工期。尤其是采用开挖沟埋方式穿越河流时，对水生动物有驱赶作用，使鱼类远离施工现场，使施工区域鱼类密度显著降低。此种方式还将导致水体中的泥沙明显增加，泥沙将降低鱼类的生长率、孵化率、仔鱼成活率和捕食效率等。水体中的泥沙沉降后，覆盖了河底的鱼卵，使孵化率大幅度下降；同时，泥沙沉降后，掩埋了水底的石砾、碎石及水底其他不规则的类似物，从而破坏了鱼苗天然的庇护场所，降低仔鱼的成活率。总之，工程建设中要严格执行和加强各项生态防治措施，积极采取有效的植被保护、水土流失等措施，降低管线及加压泵站建设对生态环境的不利影响，变更前后对水生生物的影响变化不大。

12.1.4 环境保护措施

工程的环境保护措施主要包括施工期及运营期的废水、废气、噪声、固废治理，生态保护、水土保持等方面。

12.1.4.1 施工期环境保护措施

(1) 水环境保护

污水综合利用，废水不外排；施工生活污水选用环保厕所、沉淀池、隔油池处理设备，上清液浇灌附近灌草，洒水降尘，污水不外排。隧洞用水选用简易沉淀池法，回水综合利用，废水不外排。

(2) 大气环境保护

通过采用湿法作业、工区洒水和密闭运输等措施可有效降低粉尘对周围大气环境影响。

(3) 声环境保护

通过合理选用施工机械、加强管理和设立禁鸣牌等措施可减轻噪声对附近居民的影响。

(4) 固体废弃物处置

施工营地的生活垃圾，应在工区合理布设一定数量的垃圾桶，安排专职卫生清洁人员定期打扫处理垃圾，将生活垃圾收集后运往彬州市及长武县生活垃圾场处理。

12.1.4.2 运行期环境保护措施

管理站生活污水重复利用施工期体化生活污水处理设备，上清液浇灌厂区灌草，

污水不外排。

生活垃圾采取垃圾桶收集，定期进行集中清运。

运行期管理站废机油按危险废物贮存污染控制标准要求暂存，交由有处理资质单位处理。

12.1.4.3 生态保护措施

(1) 施工期加强生态保护和野生动物保护法的宣传教育，提出严格的管理措施。

(2) 严格划定工程征地范围，进行土壤、野生植物的保护宣传。

(3) 按照地方政府规章要求向当地林业部门交纳植被恢复费，向林地所有者交纳林地、林木补偿费，用于进行变更地块规划设计、进行造林植被补偿。

12.1.4.4 环境敏感区保护措施

(1) 泾河湿地保护措施

1) 开工前，按照相关规定，向管理机构办理相关许可手续，自觉接受施工监督管理；编制生态恢复方案，适时进行生态恢复；

2) 根据植被与野生动物分布、地质条件和施工难度，优化工程设计，标明施工活动区，严禁超范围占用保护区用地及进入非施工区活动，施工临时占地结束后及时进行生态恢复，尽可能改善保护区周边生态环境。

3) 合理选择施工时间，倒虹工程涉河部分全部安排在枯水期施工，避开产卵繁殖时段，以及幼鱼成长时段，减少工程对水生生态以及鱼类资源的影响。

4) 施工期加强施工管理，禁止在湿地范围内从事破坏湿地的活动。

(2) 历史文化遗迹保护措施

1) 合理安排施工时序，科学调度材料运输车辆，在历史文化遗迹附近工程段施工尽量避开游览高峰期。

2) 现场施工机械严格管理，划定活动范围，不得在施工红线以外的地方行驶和作业，保持周边植被景观不被破坏，施工区及时进行植被恢复，并尽量与附近景观相协调。

3) 爆破噪声控制

严格控制爆破时间，采用先进的爆破技术后，可避免对外界影响。

12.1.4.5 社会环境保护措施

由于工程穿越公路及其他管道，施工过程中合理安排施工方式及施工时间，尽量缩短工期，施工前需根据相关法律办理手续。

12.1.5 环保投资

经估算，本项目的环境保护总投资 868.34 万元，占该项目总投资的 0.33%。

12.1.6 环境管理与监测计划

工程实施建设单位应成立专门的环境管理机构，安排专人负责本工程施工期和电站运行期的环境管理工作；根据项目特点为做好施工期和运行期环境保护和污染防治等工作，本评价要求按施工期和运行期两个时段，分别对施工废（污）水排放情况、水环境、大气环境、噪声及生态环境等安排了监测计划；为保证各项环境措施的落实情况，施工期建设单位应聘请具有相应资质单位做好本工程的环境监理工作。

12.1.7 公众参与

2021 年 11 月 3 日至 2020 年 11 月 16 日（共 10 个工作日），建设单位确定评价单位并签订委托书后 7 天内，由建设单位在网站进行了第一次公示。公示期间及之后均未收到公众的意见。

在本次环评报告初稿编制完成后，2021 年 12 月 10 日至 2020 年 12 月 23 日（共 10 个工作日），由建设单位在网站进行全文公示，期间分别于 2021 年 12 月 18 日、20 日同步在《三秦都市报》媒体进行了两次公示，并于 2021 年 12 月 10 日在亭口镇张贴公告，以方便项目周边区域群众和社会各界知情，进而收集公众对本项目态度及意见。公示期间及结束后未收到公众的意见。

12.1.8 综合评价结论

咸阳市彬长矿区输配水工程主要为红岩河、亭口等水库的配套工程，工程开发主要任务为工业及城镇生活供水，供水对象为彬州市、长武县城及煤化学工业区、马屋电厂等。

本次变更设计与原可研相比，工程的主要开发任务未发生变化，主要水源及供水对象未发生变化，供水规模基本未发生变化（供水总规模减少 59 万 m³），但供水工程选线发生了变化（A 线、B 线、C 线为了避让采空区重新选线并增加长度 11.612km，新增福银高速穿越点 4 处，新增福银高速引线穿越点 1 处，新增西平铁路穿越点 2 处，新增黑河穿河建筑物 1 处），从而导致施工区范围及施工布置（新增施工点、施工区 20 余处）发生了调整。

彬长矿区输配水工程选址合理，建设方案可行。从整体分析，工程建设对环境的影响，在施工期主要为废水、弃渣、噪声，以及施工压占破坏地表植被、加剧水土流失、对陆生和水生动物等影响，这些不利影响可通过采取合理有效的预防保护

措施予以减免或降低。

工程建成后，将提高当地经济和社会效益，有利于当地居民的脱贫增收。本工程建设不存在重大的环境制约因素，在工程后续建设和运行过程中落实本报告提出的环保措施后，彬长矿区输配水工程的建设是可行的。

12.2 建议与要求

(1) 建设单位应高度重视本工程环境保护措施的实施工作，防止和控制工程建设造成环境污染和新的生态破坏。

(2) 建设单位应高度重视本工程环境保护工作，在后续设计和施工中严格落实环境影响变更说明提出的各项措施，工程建设中的环保资金应列入工程基本建设投资之中，做到专款专用。

(3) 施工期间进行环境监理，建立规范的环境监理和管理制度。

(4) 加强施工期和运行期的生态保护，完善绿化，施工结束后临时占地全部恢复植被，达到原有植被水平。

(5) 在本工程建设运行期，应进一步加强对影响河道水质的监测工作，及时了解和掌握河道水质的动态变化情况。