目　录

目　录 **1**

概　述 **1**

第一章　总则 **1**

1.1 评价目的 1

1.2 编制依据 1

1.2.1 法律法规 1

1.2.2 部门规章和规范性文件 2

1.2.3 技术导则与规范 3

1.2.4 项目依据 4

1.3 评价原则 4

1.4 环境功能区划 5

1.4.1 地表水功能区划 5

1.4.2 环境空气质量功能区 5

1.4.3 声环境功能区 5

1.4.4 生态功能区划 5

1.5 评价标准 6

1.5.1 环境质量标准 6

1.5.2 污染物排放标准 8

1.6 评价等级划分 9

1.6.1 地表水环境 9

1.6.2 地下水环境 9

1.6.3 生态环境 9

1.6.4 大气环境 10

1.6.5 声环境 10

1.6.6 土壤环境 10

1.7 评价范围与评价时段 11

1.7.1 评价范围 11

1.7.2 评价时段 11
1.8 环境保护目标 11
1.8.1 环境功能保护目标 11
1.8.2 环境敏感保护目标 12
1.9 环境影响识别及评价因子筛选 17
1.9.1 环境影响识别 17
1.9.2 评价因子筛选 20
1.10 评价重点 20
1.11 评价程序 21
第二章　工程概况 22
2.1 区域水资源开发利用情况 22
2.1.1 西霞院灌区 22
2.1.2 补源灌区 25
2.2 工程建设的必要性 26
2.2.1　提高豫北地区抗旱能力的需要 26
2.2.2　是修复豫北地下水生态的需要 27
2.2.3　是优化区域水资源配置，改善生态环境的需要 27
2.3 工程任务、规模和特性 27
2.3.1 工程任务 27
2.3.2 工程规模 28
2.3.3 工程特性 29
2.4 工程总布置及建设内容 32
2.4.1 工程总布置 32
2.4.2 建设内容 35
2.4.3 工程等级 41
2.5 工程的调度运用 42
2.5.1 调度方案 42
2.5.2 检修调度运用方案 43
2.6 施工组织设计 43

2.6.1 施工交通 43
2.6.2 施工总布置 44
2.6.3 料场规划和开采 46
2.6.4 主体工程施工 54
2.6.5 施工导流 57
2.6.6 主要建筑材料 57
2.6.7 施工工期等技术指标 57
2.6.8 主要施工机械设备 58
2.7 工程移民安置 60
2.7.1 工程占地 60
2.7.2 搬迁移民安置 60
第三章　工程分析 61
3.1 工程建设与相关政策法规的符合性分析 61
3.1.1 与国家产业政策符合性分析 61
3.1.2 与法律法规及政策的符合性分析 61
3.2 工程建设与相关规划的符合性分析 63
3.2.1 与《黄河流域综合规划（2012-2030 年）》的符合性分析 63
3.2.2 与《河南省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》的符合性 63
3.2.3 与主体功能区规划的符合性分析 64
3.2.4 与河南省生态功能区划的符合性分析 64
3.2.5 与灌溉发展总体规划的符合性分析 64
3.2.6 与区域其他相关规划的符合性分析 65
3.3 灌区工程规模的环境合理性分析 69
3.3.1 灌区水资源环境合理性分析 69
3.3.2 引黄规模合理性分析 70
3.3.3 与区域水资源利用上限的符合性分析 71
3.3.4 小结 73
3.4 工程选址选线环境合理性分析 73
3.4.1 灌区输水渠线选择的总体原则 73

3.4.2 吉利区段输水总干渠线路比选 74
3.4.3 孟州段输水总干渠线路比选 77
3.4.4 温县段输水总干渠线路比选 80
3.4.5 武陟段输水总干渠线路比选 83
3.5 工程施工方案环境合理性分析 85
3.5.1 施工营地布置合理性分析 85
3.5.2 料场规划合理性分析 85
3.5.3 渣场规划环境合理性分析 86
3.5.4 施工导流方案合理性分析 87
3.6 移民安置环境合理性分析 88
3.7 施工期环境影响因素及源强分析 88
3.7.1 施工工序及产污环节分析 88
3.7.2 施工期环境影响因素及源强分析 91
3.8 运行期环境影响因素及源强分析 93
3.8.1 水温对农作物的影响 93
3.8.2 对水文情势的影响 94
3.8.3 废污水 94
3.8.4 地下水 94
3.8.5 土壤环境 94
3.8.6 生态环境 95
第四章　环境现状调查与评价 96
4.1 自然环境现状 96
4.1.1 地理位置 96
4.1.2 地形地貌 96
4.1.3 气候特征 96
4.1.4 河流水系 96
4.1.5 地质条件 101
4.1.6 水文地质 101
4.1.7 土壤与植被 101

4.2 地表水环境质量现状调查与评价 101
4.2.1 流域水资源开发和利用情况 101
4.2.2 污染源调查 102
4.2.3 地表水环境现状调查 103
4.2.4 地表水质量现状监测 108
4.2.5 地表水质量现状评价 109
4.3 环境空气质量现状调查与评价 118
4.3.1 环境空气质量现状调查 118
4.3.2 环境空气质量现状监测 119
4.4 声环境质量现状调查与评价 122
4.4.1 声环境质量现状监测 123
4.4.2 声环境质量现状评价 123
4.5 地下水环境质量现状调查与评价 124
4.5.1 监测点位 124
4.5.2 监测因子和监测频率 124
4.5.3 采样分析方法 124
4.5.4 监测结果 125
4.6 土壤环境现状监测与评价 125
4.6.1 土壤监测点位和因子 126
4.6.2 土壤现状监测结果与评价 126
4.7 陆生生态环境现状调查 128
4.7.1 土地利用现状调查与评价 129
4.7.2 植被现状调查与评价 130
4.7.3 陆生动物调查与评价 149
4.7.4 景观生态功能评价 158
4.7.5 水土流失现状 160
4.8 水生生态环境现状调查 160
4.8.1 渠线涉及河流水生生态现状 160
4.8.2 小浪底下游黄河段水生生态现状调查 166
4.9 区域文物古迹调查 172

4.9.1 孟州市曹坡遗址 173
4.9.2 温县北平阜遗址（邢邱故城） 173
4.9.3 温县南平阜遗址 174
4.10 工程区域敏感区概况 175
4.10.1 河南黄河湿地国家级自然保护区 175
4.10.2 黄河郑州段黄河鲤国家级水产种质资源保护区 176
4.10.3 饮用水水源地 176
4.10.4 南水北调中线水源保护区 178
4.10.5 河南武陟嘉应观黄河省级湿地公园 178
4.11 西霞院水库概况和运行调度方式 178
4.11.1 西霞院水库概况 178
4.11.2 西霞院水库调度运行方式 179
4.12 区域存在的主要环境问题 180
第五章 环境影响预测评价 182
5.1 水文情势影响分析 182
5.1.1 工程渠首运行调度方式 182
5.1.2 工程取水对西霞院水库下游水文情势 182
5.1.3 取水对下游水生生态和用水户的影响 187
5.2 地表水环境影响预测与评价 187
5.2.1 施工期 187
5.2.2 运行期 189
5.3 环境空气影响预测与评价 192
5.3.1 机械和车辆燃油废气 192
5.3.2 运输车辆道路扬尘 192
5.3.3 施工扬尘影响分析 193
5.4 声环境影响预测与评价 193
5.4.1 施工噪声预测 193
5.4.2 预测模式 194
5.4.3 噪声影响预测结果 194

5.4.4 敏感点噪声影响分析 195
5.4.5 施工营地噪声影响分析 196
5.4.6 施工道路交通噪声影响分析 196
5.5 固体废物环境影响预测与评价 196
5.6 生态环境影响分析 197
5.6.1 对土地利用的影响 197
5.6.2 对植被的影响 198
5.6.3 对动物的影响 199
5.6.4 生态完整性影响分析 199
5.6.5 水生生态影响 201
5.6.6 取弃土场等大型临时工程生态影响 205
5.7 土壤的次生盐碱化影响分析 205
5.8 水土流失影响评价 207
5.8.1 水土流失现状 207
5.8.2 水土流失预测 208
5.9 文物古迹影响分析 209
5.10 移民安置影响分析 209
5.10.1 移民安置方案 209
5.10.2 对移民生活质量的影响分析 209
5.10.3 移民安置环境影响分析 210
5.11 人群健康影响分析 210
第六章 环境敏感区影响分析 211
6.1 自然保护区环境影响分析 211
6.1.1 工程与保护区位置关系 211
6.1.2 工程穿越自然保护区的必要性和唯一性 214
6.1.3 自然保护区工程占地现状 216
6.1.4 工程对自然保护区环境质量的影响 217
6.1.5 工程对自然保护区植物资源的影响 218
6.1.6 工程对自然保护区动物资源的影响 220

6.1.7 工程对自然保护区生态功能的影响 228
6.1.8 工程对自然保护区景观的影响 230
6.2 对南水北调中线一期工程总干渠水源保护区的影响分析 233
6.2.1 工程与水源保护区位置关系 233
6.2.2 工程穿越水源保护区的必要性和唯一性 237
6.2.3 工程穿越水源保护区的方案比选 238
6.2.4 工程对水源保护区的影响 245
6.3 对湿地公园的影响分析 247
6.3.1 湿地公园概况 247
6.3.2 工程与湿地公园的位置关系 248
6.3.3 湿地公园工程施工方式和进度 252
6.3.4 工程对湿地公园的影响 252
第七章　环境保护对策措施 254
7.1 水环境保护措施 254
7.1.1 施工期水环境保护措施 254
7.1.2 运行期水环境保护措施 256
7.2 环境空气保护措施 257
7.2.1 保护目标 257
7.2.2 省市有关扬尘污染防治措施的有关规定 257
7.2.3 其他大气污染防治措施 257
7.3 声环境保护措施 259
7.3.1 保护目标 259
7.3.2 噪声源控制措施 260
7.3.3 敏感点声环境保护措施 260
7.4 固体废弃物处置措施 261
7.4.1 保护目标 261
7.4.2 固体废物控制措施 261
7.5 土壤环境保护措施 261
7.5.1 施工期保护措施 261

7.5.2 运行期保护措施 261
7.6 生态保护措施 262
7.6.1 生态预防保护措施 262
7.6.2 陆生生态保护措施 262
7.6.3 水生生态保护措施 263
7.6.4 水土流失防治措施 264
7.7 敏感区保护措施 265
7.7.1 自然保护区 265
7.7.2 南水北调中线饮用水水源地 269
7.7.3 湿地保护措施 269
7.8 文物古迹保护措施 270
7.9 移民安置环保措施 270
7.9.1 生活污水处置措施 271
7.9.2 生活垃圾处置措施 271
7.9.3 生态保护方案 271
7.10 人群健康保护措施 271
7.10.1 保护目标 271
7.10.2 保护措施 271
7.11 环境保护措施汇总 273
第八章 环境风险评价与应急预案 275
8.1 评价内容与目的 275
8.2 评价依据 275
8.2.1 风险调查 275
8.2.2 风险潜势初判及评级等级 275
8.3 环境敏感目标概况 275
8.4 环境风险识别和分析 275
8.4.1 施工期 275
8.4.2 运行期 276
8.5 环境风险防范措施及应急要求 276

8.5.1 风险防范措施 276
8.5.2 应急措施 277
8.5.3 应急要求 277
8.6 评价结论与建议 278
第九章 环境管理与监测计划 279
9.1 环境管理 279
9.1.1 环境管理目标 279
9.1.2 管理原则 279
9.1.3 环境管理制度 280
9.1.4 管理机构设置及职责 280
9.2 环境监理 281
9.2.1 监理机构及人员设置 281
9.2.2 监理职责 281
9.2.3 监理范围及内容 282
9.3 环境监测计划 283
9.3.1 监测目的 283
9.3.2 废（污）水监测 283
9.3.3 地表水监测 284
9.3.4 施工营地饮用水水质监测 285
9.3.5 环境空气和声环境监测 285
9.3.6 生态环境调查 286
9.3.7 人群健康监测 287
9.4 项目竣工环保验收 287
第十章 环保投资估算与环境影响经济损益分析 291
10.1 环保投资估算 291
10.1.1 编制依据 291
10.1.2 费用构成 291
10.2 环境经济损益分析 294
10.2.1 社会效益 294

10.2.2 环境经济效益 294
10.2.3 环境与生态效益 294
10.2.4 环境损失分析 295
10.3 环境经济损益综合分析 295
第十一章　环境影响评价结论与建议 297
11.1 评价结论 297
11.1.1 工程概况 297
11.1.2 规划相符性分析 297
11.1.3 工程水资源配置合理性 298
11.1.4 环境质量现状 298
11.1.5 环境影响分析和污染防治措施 299
11.1.6 生态环境质量影响和减缓措施 300
11.1.7 环境敏感区影响分析和减缓措施 302
11.1.8 环境保护投资 304
11.1.8 公众参与结论 304
11.1.9 综合结论 304
11.2 建议 305

附 件

附件 1　项目委托书
附件 2　河南省发改委关于工程可研报告的批复（豫发改农经[2020]103 号）
附件 3　河南省自然资源厅关于工程选址意见的函（豫自然资函[2019]528 号）
附件 4　自然资源部办公厅关于河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程建设用地预审意见的复函（自然资办函[2020]31 号）
附件 5　河南省文物局关于工程选址的意见（豫文物基[2019]46 号）
附件 6　水利部黄河水利委员会关于项目取水许可申请准予行政许可决定书（黄许可决[2019]82 号）
附件 7　河南省林业局关于项目涉及自然保护区的复函
附件 8　工程占用自然保护区的补偿协议

附件 9　南水北调中线干线工程建设管理局关于河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程输水总干渠跨越南水北调中线穿黄段工程方案设计和安全影响评价报告的复函（中线局总工办函[2019]31 号）

附件 10　项目环评执行标准

附件 11　监测报告

附件 12　公众参与承诺函

附件 13　项目评审意见

附 图

附图 1　西霞院灌区工程灌片和渠道总体布置示意图

附图 2　西霞院灌区工程施工总体布置图

附图 3　工程总干渠渠道典型布置示意图

附图 4　西霞院灌区沿线环境敏感点分布示意图

附图 5　西霞院灌区环境现状监测点位布置示意图

附图 6　工程与饮用水水源地保护区位置关系示意图

附图 7　西霞院工程评价区调查路线和样方分布图

附图 8　西霞院工程评价区保护动植物分布图

附图 9　西霞院工程评价区植被类型图

附图 10　西霞院工程评价区生态监测图

附图 11　西霞院工程评价区土地利用现状图

附图 12　工程涉及河南黄河湿地国家级自然保护区位置关系图

附图 13　工程与郑州黄河鲤国家级水产种质资源保护区位置关系图

附图 14　工程与南水北调中线水源地保护区位置关系图

附图 15　工程与河南武陟嘉应观黄河湿地公园位置关系图

附图 16　西霞院灌区施工期大气和声环境监测点位示意图

附图 17　西霞院灌区施工期水环境监测点位示意图

概　述

1、项目背景和由来

河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程是国务院第 48 次常务会议确定的 172 项节水供水重大工程之一，也是河南省近期计划实施的 10 项重大水利工程之一，工程纳入了《全国新增 1000 亿斤粮食生产能力规划》、《河南粮食生产核心区建设规划（2008—2020 年）》和《中原城市群发展规划》，项目建设对保障区域粮食稳产增产和国家粮食安全，支撑中原城市群高质量发展，构建黄河北岸清水走廊，改善区域水生态环境，服务国家战略水源布局具有十分重要的意义。

2011 年，河南省水利厅启动西霞院水利枢纽输水工程及灌区工程的项目建议书工作，2018 年 10 月~11 月，河南省省长陈润儿带队查看河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程等河南省 10 大重点水利工程规划设计，并主持召开专题座谈会，要求快速推进工程建设。

河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程从洛阳市吉利区西霞院水库坝下北岸已建灌溉闸取水，通过新建一条自西向东长 114.236km 的输水总干渠，在为新建西霞院灌区供水的同时，将供水保证率较高的黄河水引至武嘉灌区、人民胜利渠总干渠和大功灌区，年引黄总量 2.13 亿 m^3，发展灌溉面积 31.18 万亩，为下游武嘉灌区、人民胜利渠及大功灌区补源 140.1 万亩，工程布置各类渠系 12 条，总长 202.053km，新、改建骨干建筑物 568 座，骨干工程总投资 52.28 亿元。

作为豫北地区引黄灌区连通的纽带，河南省西霞院水利枢纽输水与灌区工程是实现豫北地区水库、灌区和河道工程水系连通，形成丰枯调剂、调控自如的区域水资源格局的关键工程。本工程的建设既可以提高河南省应对特大型和连续抗旱能力，有效保障了国家粮食安全，同时将形成豫北引黄清水走廊，为改善区域水生态环境，破解日益突出的水资源供给瓶颈发挥巨大的作用。

2、工程概况和环境特点

本工程为水利基础设施灌区工程，利用已建成的西霞院坝下左岸灌溉渠取水，工程特点主要有以下几个方面：

（1）工程为新建灌区工程，工程实施后，将为当地粮食发展提供根本的水资源保证，工程社会效益显著；

（2）工程从黄河取水，年引黄总量 2.13 亿 m^3，工程取水需符合国家有关引调水要

求，用水总量需符合最严格水资源管理制度要求，同时未突破国家分配给河南省的黄河干流水量指标；

（3）工程从已建的西霞院坝下北岸灌溉闸取水，通过各级灌溉渠道输水，施工单元细小且分散；

（4）工程以土石方工程为主，施工方式简单；

（5）工程对环境不利影响主要发生在施工期，主要是工程占地、施工活动对于陆生生态和水生生态的影响。

（6）工程地处黄河北岸滩区，工程涉及河南黄河湿地国家级自然保护区和南水北调中线一期工程总干渠（河南段）两侧水源保护区，工程实施过程中需采取严格的环保措施和生态恢复措施以降低对敏感区的不良影响。

3、工程设计和环境影响评价过程

2011 年，河南省水利厅要求编制西霞院水利枢纽输水工程的项目建议书工作，2014 年 9 月，河南省水利厅要求在输水工程基础上增加灌区等配套工程。2015 年 1 月 6～8 日，水利部水利水电规划设计总院在北京组织召开会议，对《项目建议书》进行了审查，2015 年 1 月~7 月，河南省水利勘测设计研究有限公司根据审查意见修改编制完成了《河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程项目建议书（修订稿）》（无批复）。按照《关于精简重大水利建设项目审批程序的通知》（发改农经[2015]1860 号）简化程序的要求，2019 年 8 月，河南省水利勘测设计研究有限公司直接编制了《河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程项目可行性研究报告》。河南省发改委以豫发改农经[2020]103 号文件对项目可研予以批复。水利部黄河水利委员会以黄许可决[2019]82 号出具了工程项目取水许可审批准予行政许可决定书。

南水北调中线干线工程建设管理局于 2019 年 9 月 9 日在北京组织召开了《河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程输水总干渠跨越南水北调中线穿黄段工程方案设计报告》和《河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程输水总干渠跨越南水北调中线穿黄段工程安全影响评价报告》的审查会，并出具了评估报告，2019 年 12 月 14 日，南水北调中线干线工程建设管理局以中线局总工办函[2019]31 号出具了意见。

2019 年 2 月，受业主河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程建设管理局的委托，黄河设计院承担了本项目的环境影响评价工作。接受委托后，我院按照国家现行的环境影响评价法律法规、技术导则和规范的要求，在建设单位和设计单位的支持下，项目组成员多次深入工程现场，对工程输水沿线和灌区自然环境、生态环境、社会环境进行了

全面、详细的调查， 并收集了大量资料；分别委托西南林业大学和郑州德析检测技术有限公司对评价区域内的陆生生态、环境质量现状进行了调查和监测。在以上工作的基础上，编制完成了《河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程环境影响报告书（以下简称《报告书》)。2020 年 3 月 10 日，河南省环境保护科学研究院组织召开了《报告书》技术评审会，按照专家评审意见，《报告书》进行了修改完善，形成了《河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程环境影响报告书（报批版)。

4、分析判定相关情况

本工程为灌区工程，属于《产业结构调整指导目录（2019年本)》鼓励类水利中第16小类“灌区改造及配套设施建设”和23小类“农田水利设施建设工程（灌排渠道、涵闸、泵站建设等）”，符合国家产业政策的要求。

本次灌区工程从西霞院坝下北岸已建灌溉闸取水，涉及河南黄河湿地国家级自然保护区实验区，本次工程委托西南林业大学编制《河南省西霞院水利枢纽及灌区工程对河南黄河湿地国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》，河南林业局已批复同意在保护区内建设本灌区工程。

5、关注的主要环境问题

本工程建设对环境的不利影响主要为施工期带来的生产生活废水、扬尘、噪声以及占压土地、破坏植被等环境和生态影响以及工程取水对黄河下游河段水文情势的影响，工程涉及河南黄河湿地国家级自然保护区、南水北调中线一期工程总干渠（河南段）两侧水源保护区和河南武陟嘉应观黄河省级湿地公园，因此工程对保护区和湿地公园的影响和减缓措施是本次评价的关注重点。

6、环境影响评价的主要结论

工程符合国家相关法律法规及产业政策，符合国家和河南省的相关规划，工程建设对环境的不利影响主要为工程施工占地及“三废”排放等对项目区生态环境的影响，以及工程取水对黄河下游河段水文情势的影响，评价重点分析了工程建设对河南黄河湿地国家级自然保护区、南水北调中线一期工程总干渠（河南段）两侧水源保护区和河南武陟嘉应观黄河省级湿地公园的影响，并提出针对性的减缓措施，在落实了各项污染防施和生态减缓措施后，工程建设对生态环境影响较小。从环境保护角度来看，河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程工程建设是可行的。

在环境影响评价报告编制过程中，得到了河南省生态环境厅、河南省水利厅、河南省自然资源厅、河南省西霞院水利枢纽及灌区工程建设管理局、洛阳市生态环境局、焦作市生态

环境局、新乡市生态环境局、洛阳市水利局、焦作市水利局、新乡市水利局、孟州市水利局、武陟县水利局及温县水利局等相关单位的支持，在此一并表示衷心的感谢。

第一章　总则

1.1 评价目的

根据工程特性、工程区及周边的环境特点，依据国家和地方相关法律法规要求，本工程环境影响评价的主要目的如下：

（1）系统调查评价区域的环境现状，包括环境功能、环境质量现状、环境敏感保护对象、存在的主要环境问题等，为环境影响预测评价提供基础资料。

（2）通过工程分析确定本工程的主要环境影响因子及其污染源强，预测评价工程施工、运行等活动对工程地区和周边区域的环境影响。

（3）针对工程施工、运行可能对环境带来的不利影响，根据现有的经济技术条件，制定切实可行的污染防治方案和环境保护措施，维护区域环境功能、生态系统完整性及生物多样性，实现环境、经济和社会效益的高度统一，充分发挥工程的经济效益、社会效益和环境效益，促进工程区生态环境的良性发展。

（4）拟定工程施工及运行期的环境监测方案，掌握工程环境影响状况，并及时作出反馈，对环境保护措施进行修正和改进，保证工程环境保护工作的实施效果达到相应环保要求。

（5）制定环境管理和环境监理计划，明确各方的任务和职责，为环境保护措施的实施提供保障。

（6）进行环境保护投资估算，将环保投资纳入工程总投资，为环保措施的顺利实施提供资金保证。

（7）从环境影响方面论证本工程建设的可行性，为工程的方案论证、环境管理和项目决策提供科学依据。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015.01）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12）；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018.01）；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10）；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016.11）；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.01）；

（8）《中华人民共和国水土保持法》（2011.03）；

（9）《中华人民共和国防洪法》（2016.07）；

（10）《中华人民共和国渔业法》（2014.03）；

（11）《中华人民共和国野生动物保护法》（2018.10）；

（12）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10）；

（13）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016.02）；

（14）《建设项目环境保护管理条例》（2017.10）；

（15）《中华人民共和国自然保护区条例》（2017.10）；

（16）《中华人民共和国文物保护法》（2017.11）；

（17）《河南省建设项目环境保护条例》（2016.03）；

（18）《河南省固体废物污染环境防治条例》（2012.01）；

（19）《河南省减少污染物排放条例》（2014.01）；

（20）《河南省水污染防治条例》（2019.10）；

（21）《河南省大气污染防治条例》（2018.03）；

（22）《河南省湿地保护条例》（2015.07）；

（23）《焦作市大气污染防治条例》（2019.11）；

（24）《洛阳市大气污染防治条例》（2019.10）；

（25）《新乡市大气污染防治条例》（2019.05）。

1.2.2 部门规章和规范性文件

（1）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2020 年 1 月）；

（2）《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2018 年 4 月）；

（3）《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月）；

（4）《黄河流域综合规划（2012-2030 年）》；

（5）《全国灌溉发展总体规划》（2012-2030）；

（6）《河南省主体功能区规划》（豫政 [2014] 12 号）；

（7）《河南省生态功能区划》（2004 年）；

（8）《河南省环境保护“十三五”规划》（豫政办[2017]77 号）；

（9）《河南省人民政府办公厅关于印发《河南省城市集中式饮用水源保护区划》的通知》（豫政办[2007]125 号）；

（10）《河南省人民政府办公厅关于印发《河南省县级集中式饮用水水源保护区划》的通知》（豫政办[2013]107 号）；

（11）《河南省人民政府办公厅关于印发《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》的通知》（豫政办[2016]23 号）；

（12）河南省人民政府办公厅《关于印发河南省水污染防治攻坚战 9 个实施方案的通知》（豫政办[2017]5 号）；

（13）《河南省人民政府关于印发河南省污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020 年）的通知》（豫政办[2018]30 号）；

（14）《河南省人民政府办公厅关于印发河南省 2018 年持续打好打赢大气污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫政办[2018]14 号）；

（15）《河南省人民政府关于打赢水污染防治攻坚战的意见》（豫政[2017]2 号）；

（16）《河南省 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案》（豫环攻坚办〔2019〕25 号）

（17）《河南省水利工程施工场地扬尘污染防治工作标准（试行）》；

（18）《河南省水利工程施工场地扬尘污染分类防治措施（试行）》；

（19）《洛阳市 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案》（洛环攻坚[2019]11 号）；

（20）《焦作市 2019 年大气污染防治攻坚战工作方案》（焦环攻坚办[2018]76 号）；

（21）《新乡市 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案》（新环攻坚办[2019]74 号）；

（22）《焦作市污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020 年）》。

1.2.3 技术导则与规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则　水利水电工程》（HJ/T88-2003）；

（3）《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2009）；

（6）《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2011）；

（7）《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）；

（8）《环境影响评价技术导则　土壤环境》（HJ964-2018）；

（9）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（10）水利建设项目（灌区工程）环境影响评价文件审批原则（试行）（环办环评〔2018〕17 号）。

1.2.4 项目依据

（1）环境影响评价委托书；

（2）河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程项目可行性研究报告及批复；

（3）河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程水资源论证报告及批复；

（4）《河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程水土保持方案报告书》；

（5）《河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程对河南黄河湿地国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》及批复；

（6）河南省文物局关于西霞院水利枢纽输水及灌区工程选址的意见（豫文物基[2019]46 号）；

（7）环境现状监测报告；

（8）建设单位提供的其他相关资料。

1.3 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，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，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.4 环境功能区划

1.4.1 地表水功能区划

根据《河南省水环境功能区划》（2006 年 7 月），项目区涉及的水环境区划见表见表 1.4-1。

表 1.4-1　　**工程涉及地表水环境功能区划**

地市	水体名称	功能		水质目标	控制范围	监测断面
		代码	名称			
焦作	黄河	黄 3	黄河洛阳焦作段	III类	小浪底-巩义神堤	孟津大桥
	卫河	卫 1	大沙河焦作段	Ⅳ类	博爱县城-修武水文站	修武水文站
	蟒河	蟒 2	蟒河下游段	Ⅴ类	南官庄-新入黄口	温县汜水滩
	沁河	沁 3	沁河入黄段	Ⅳ类	北孔村-入黄河口	武陟渠首
	共产主义渠	共 1	共渠焦作段	Ⅴ类	引黄口-冯庵	东碑村
新乡	共产主义渠	共 2	共渠获嘉段	Ⅴ类	冯庵-西永康	西永康
	共产主义渠	共 4	共渠卫辉段	Ⅴ类	李士屯-小河口	下马营
	卫河	卫 4	卫河卫辉段	Ⅴ类	师大后-小河口	皇甫
	柳青河	柳青 3	柳青河新乡段	III类	班枣-随庄	随庄

1.4.2 环境空气质量功能区

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本工程涉及河南黄河湿地国家级自然保护区为一类环境空气质量功能区，其他为二类环境空气质量功能区。

1.4.3 声环境功能区

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），自然保护区内声环境质量为 0 类功能区，其他地区执行 1 类声环境功能区要求。

1.4.4 生态功能区划

根据《河南省生态功能区划》，本工程渠道工程部分（主要是自然保护区及附近工程）属于Ⅱ4-1 豫西黄河湿地生态功能区，灌区工程和其他渠道工程属于 I-3-1 济焦新太行山山前平原农业生态功能区。

1.5 评价标准

根据洛阳市生态环境局、焦作市生态环境局和新乡市生态环境局出具的本工程环境影响评价执行标准确认函，评价标准如下。

1.5.1 环境质量标准

（1）环境空气

工程涉及的河南黄河湿地自然保护区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准；其他区域执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，主要指标值见表 1.5-1。

表 1.5-1　　**环境空气质量标准**

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值（μg/m³）	
			一级	二级
1	PM_{10}	年均值	40	70
		24 小时平均	50	150
2	TSP	年均值	80	200
		24 小时平均	120	300
3	SO_2	年均值	20	60
		24 小时平均	50	150
		1 小时平均	150	500
4	NO_2	年均值	40	40
		24 小时平均	80	80
		1 小时平均	200	200

（2）地表水环境

黄河干流取水河段和柳青河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，沁河执行Ⅳ类标准，其他河道执行Ⅴ类标准。主要指标见表 1.5-2。

表 1.5-2　　**《地表水环境质量标准》**（GB3838-2002）**一览表**　　**单位：**mg/L

项目	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅴ类
pH（无纲量）	6～9	6～9	6～9
COD	20	30	40
BOD_5	4	6	10
NH_3-N	1.0	1.5	2.0
总磷	0.2	0.3	0.4
总氮（湖、库，以 N 计）	1.0	1.5	2.0

高锰酸盐指数	6	10	15
挥发酚	0.005	0.01	0.1
阴离子表面活性剂	0.2	0.3	0.3
石油类	0.05	0.5	1.0
SS	30	60	150
硫化物	0.2	0.5	1.0
粪大肠菌群	10000	20000	40000

（3）地下水环境

地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。主要指标见表 1.5-3。

表 1.5-3 **地下水环境质量主要指标限值** **单位：**mg/L

序号	项目	III类标准
1	pH（无量纲）	6.5-8.5
2	总硬度（mg/L）	450
3	溶解性总固体（mg/L）	1000
4	挥发酚（mg/L）	0.002
5	氨氮（mg/L）	0.50
6	总大肠菌群（MPN[b]/100mL）	3.0
7	硫酸盐（mg/L）	250
8	F^-（mg/L）	1.0

（4）声环境质量

本项目声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 0 类、1 类。主要指标见表 1.5-4。

表 1.5-4 **声环境质量标准** **单位** dB(A)

声环境功能区类别	时段	
	昼间	夜间
0 类	50	40
1 类	55	45

（5）土壤：执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），具体标准值见表 1.5-5。

表 1.5-5　　农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）　　单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5 < pH≤6.6	6.5 < pH≤7.5	pH > 7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

1.5.2 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值标准。主要指标见表 1.5-6。

表 1.5-6　　大气污染物综合排放标准限值

污染物	无组织排放监控浓度限值（mg/m^3）	最高允许排放浓度（mg/m^3）	最高允许排放速度（kg/h）	标准来源
颗粒物	1.0	120	-	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的二级标准

（2）废水排放标准

施工营地较小且分散的，利用化粪池储存生活污水，化粪池定期清掏后用于农肥；穿沁和南水北调工程附近的施工营地设置一体化污水处理装置，处理后废水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后用于营地绿化不外排。

（3）噪声排放标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，详见表 1.5-7。

表 1.5-7　　《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）　　单位：dB(A)

昼夜	昼间	夜间
标准值	70	55

（4）固体废物

一般工业固废废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）标准及 2013 年修改单（公告 2013 年第 36 号）标准要求。

1.6 评价等级划分

1.6.1 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），按照水文要素影响型建设项目，评价等级判定表见表 1.6-1。

表 1.6-1　　水文要素影响型建设项目评价等级判定

序号	水文要素	项目	计算结果	评价等级
1	水温	年径流量与总库容百分比 a/%	混合型	三级
2	径流	兴利库容与年径流量百分比 β/%	0.0016	三级
3		取水量占多年平均径流量百分比 γ/%	0.81	三级

按照导则要求，影响范围涉及自然保护区等保护目标的评价等级应不低于二级。因此本次地表水评价等级定为二级。

1.6.2 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目的灌区工程属于Ⅳ类项目，Ⅳ类项目不开展地下水环境影响评价。

1.6.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2011）的相关分级原则，工程涉及特殊生态敏感区-河南黄河湿地国家级自然保护区区域生态环境评价等级为一级评价，其他区域为二级评价。

1.6.4 大气环境

本工程对大气环境的影响在施工期，运行期不产生影响。施工期大气污染物主要为土石方开挖引起的粉尘、运输车辆和施工机械等排放的废气、运输中产生的扬尘、以及松散土料临时堆置等引起的扬尘，大气污染物主要为 TSP、SO_2、CO、NOx 等，废气排放分散且源强较小，废气排放的影响区域仅限施工场地周边及对外交通公路沿线村庄。由此，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2008），大气环境影响评价工作等级确定为三级。

1.6.5 声环境

本工程为自流输水灌区工程，工程运行期无噪声污染源；噪声影响主要集中在施工期，工程所属区域声环境功能区划为 1 类，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T2.4-2009），声环境影响评价工作等级定为二级。

1.6.6 土壤环境

依据《环境影响评价技术导则　土壤环境》（HJ964-2018），本灌区工程属于Ⅱ类项目，区域蒸降比值为 1.59，地下埋深大于 2.5m，土壤含盐量为 1.1~1.5g/kg，pH 为 5.5~8.5 之间，不属于盐化、酸化和碱化，属于不敏感的Ⅱ类项目，土壤评价等级为三级。

评价工作等级划分见表 1.6-2。

表 1.6-2　　**评价工作等级一览表**

环境要素	划分依据	评价等级
地表水环境	按照水文要素影响型建设项目判定评价等级为三级，影响范围涉及自然保护区等保护目标评价等级应不低于二级	二级评价
生态环境	工程建设涉及特殊生态敏感区-河南黄河湿地国家级自然保护区	一级、二级评价
大气环境	工程对大气环境的影响在施工期，运行期不产生影响。施工期大气污染物主要为交通运输、土石方开挖回填及松散土料临时堆置产生的扬尘，运输车辆和施工机械等排放的废气等，废气排放分散且源强较小，废气排放的影响区域仅限施工场地周边及对外交通公路沿线村庄。	三级评价
声环境	工程建设噪声影响仅集中在施工期，声环境功能区划为 1 类，施工程建设后对工程周边敏感目标噪声级增加量小于 3dB(A)以下且受噪声影响人口数量变化不大。	二级评价
土壤环境	不敏感的Ⅱ类项目	三级评价

1.7 评价范围与评价时段

1.7.1 评价范围

根据评价等级划分结果，结合工程所在区域环境特征及工程特点，确定本工程各评价对象环境影响评价范围，具体见表 1.7-1。

表 1.7-1　　环境影响评价范围

序号	环境要素	评价范围
1	生态环境	整个灌区，施工期重点为渠道工程、施工生产生活营区、土料场、弃土（渣）场外扩 500m，河南黄河湿地国家级自然保护区范围外扩 1km
2	地表水环境	灌区涉及的黄河干流、二干排、孟州涝河、新蟒河、沁河、蟒改河、猪龙河、老蟒河、济河、柳青河等河流
3	环境空气	以各施工工区为中心，半径为 200m 的区域，以及渠道和施工道路两侧各 200m 范围。
4	声环境	施工区、施工道路两侧 200m 范围
5	土壤	灌区范围及灌区范围外 2km。

1.7.2 评价时段

按照《环境影响评价技术导则》的要求，结合本工程建设和运行的特点，本工程环境影响评价时段分为施工期和运行期。

1.8 环境保护目标

1.8.1 环境功能保护目标

（1）生态环境

维护工程影响范围内生态系统的完整性以及生物多样性，对工程建设占用和破坏的地表植被，采取切实有效的恢复措施，减免工程建设对施工区地表植被的破坏，使工程的负面影响降低到最低，控制在生态环境可以承受的范围内。

按水土保持方案要求，开展水土保持工作，对由于工程兴建新增的水土流失进行治理，减轻项目区水土流失影响。

（2）地表水环境

施工期：不改变灌区地表水体现有水域功能，对施工生产废水及生活污水进行必要的处理，处理达标后回用不外排。

运行期：保护灌区水环境，保证灌区内地表水体水质不因本工程运行而变差。

（3）地下水环境

地下水环境保护目标为防止灌区地下水进一步超采，保护地下水质，保障项目区地下水位及水质不因工程建设而发生明显变化。

（4）声环境

声环境保护目标为保护施工区声环境，不因工程施工造成施工区周围声环境质量显著下降，声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准。施工场界噪声限值要达到《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）的要求。

（5）环境空气

确保工程区域满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级和二级标准的要求。

（6）土壤

确保灌区工程不会给区域内土壤带来次生盐碱化影响。

（7）工程移民

通过工程采取的环保措施，确保移民区环境质量不下降。

1.8.2 环境敏感保护目标

（1）生态敏感区

本工程灌区和渠道工程全部位于黄河北岸，不涉及河南郑州黄河湿地省级自然保护区（位于黄河和黄河南岸），涉及河南黄河湿地国家级自然保护区的实验区和河南武陟嘉应观黄河省级湿地公园的合理利用区。生态敏感区见表 1.8-1。

表 1.8-1　　**本工程涉及的生态敏感区概况一览表**

名称	敏感区概况	涉及区域	自然保护区内工程内容
河南黄河湿地国家级自然保护区	位于河南省西北部黄河中下游段，涉及。保护区总面积 68000 hm^2，核心区面积 20732 hm^2，缓冲区面积 8927 hm^2，实验区面积 38341 hm^2。	实验区	10.45km 的明渠和生产桥 9 座、交通桥 4 座、暗渠 2 座（洛吉快速通道暗渠、G207 国道暗渠）、白坡分水闸 1 座、倒虹吸 7 座（即渠首倒虹吸、淤灌区倒虹吸、白坡南沟渠倒虹吸、涧西沟渠倒虹吸、吉利沟排水倒虹吸、里村沟渠倒虹吸、清庄沟渠倒虹吸），工程在实验区永久占地为 60.43hm^2，临时占地为 14.28hm^2
河南武陟嘉应观黄河省级湿地公园	北至省道 S311，南至武陟县与荥阳市县界，东至武陟县与原阳县县界，西至沁河口，分生态保育区、恢复重建区、科普宣教区、合理利用区和管理服务区五个功能区，总面积为 2144.52 hm^2	合理利用区	总干渠在公园外地下以倒虹吸形式穿进穿出，公园地下穿越长度为 110m，给共产主义渠和武嘉干渠供水的进水口位于公园边界，无其他地上工程

（2）水环境敏感保护目标

本工程输水渠道等工程均不涉及集中式地下水饮用水水源地等敏感区。工程跨越南水北调中线一期工程总干渠（河南段）两侧饮用水水源保护区，其位置关系详见表1.8-2。

表1.8-2　　**本工程涉及的水源保护区概况一览表**

敏感区名称	敏感区概况	与工程位置关系
南水北调中线一期工程总干渠（河南段）两侧饮用水水源保护区	南水北调中线一期工程以明渠输水方式为主，向华北平原北京、天津在内的19个大中城市及100多个县（县级市）提供生活、工业用水，兼顾农业用水。	工程以倒虹吸形式从地下穿越南水北调中线水源一级保护区和二级保护区，在水源一级保护区内长度为200m，二级保护区内长度为470m

（3）文物保护目标

依据《河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程文物调查及文物保护规划报告》，工程区域内调查出焦作市文物点5处，而工程涉及3处，其中穿越1处河南省文物保护单位（北平皋遗址），2处第三次全国文物普查在册的文物点（曹坡遗址和南平皋遗址）。文物保护目标详见表1.8-3。

表 1.8-3　　**本工程涉及的文物保护目标概况一览表**

区域	文物名称	保护级别和保护范围	位置关系
孟州	曹坡遗址	登记在册文物，无保护级别和无保护范围	总干渠从遗址南部穿越，长度300m
温县	北平皋遗址	河南省文物保护单位。保护范围为自城墙墙基边沿向外80m和城内全部面积。建设控制地带：自保护范围边界线向外扩320m。	总干渠穿越该遗址建设控制地带908m
	南平皋遗址	登记在册文物，无保护级别和无保护范围	总干渠从遗址中部穿过，穿越长度约130m

（4）大气、声环境敏感目标

本工程大气、声环境敏感点为工程沿线200m的村庄，大气和声环境敏感目标详见表1.8-4、表1.8-5和附图4。

表 1.8-4　　**本工程附近** 200m **村庄概况一览表**

县区	敏感点名称	工程	第一排房屋	
			方位	距离
洛阳市吉利区	白坡村	总干渠	正北	75m
孟州市	逯村	总干渠	北偏东20°	90m
	路家庄村	总干渠	北偏东26°	115m

表 1.8-4　　本工程附近 200m 村庄概况一览表

县区	敏感点名称	工程	第一排房屋	
			方位	距离
	大庄村	总干渠	正北	125m
	落驾头村	总干渠	北偏东 48°	40m
	戌楼村	总干渠	正北	50m
	谢街村	总干渠	正北	110m
	金山寺	总干渠	正北	197m
	小张厚村	总干渠	正北	190m
	显圣王庙	总干渠	北偏东 23°	145m
	中曹村	总干渠	南偏东 17°	103m
	东曹村	总干渠	正南	35m
	侯庄村	总干渠	正北	92m
	丁十字	总干渠	穿越	0m
	小王庄	总干渠	北偏西 13°	130m
	北开仪村	总干渠	穿越	0m
	东孟村	总干渠	南偏西 28°	20m
温县	单庄村	一分干	正东	120m
	马庄村	一分干一支渠	正南	47m
	苏庄村	总干渠/一分干一支渠	正南	190m/80m
	裴岭村	一分干二支渠	正西	160m
	小郑庄	总干渠/一分干一支渠	南偏东 18°/北偏东 70°	180m/147m
	西关白庄村	二分干	正东	65m
	东关白庄村	二分干一支渠	南偏东 25°	170m
	张王庄西村	总干渠/二分干一支渠	南偏东 22°/南偏东 22°	110m/32m
	中张王庄村	总干渠	正南	78m
	张王庄东村	二分干一支渠	正北	198m
	张庄村	总干渠/二分干一支渠	南偏东 20°/北偏西 16°	110m/115m
	滩王庄村	总干渠	正南	145m
	滩陆庄村	总干渠	正南	28m

表 1.8-4　　本工程附近 200m 村庄概况一览表

县区	敏感点名称	工程	第一排房屋	
			方位	距离
	陆庄	总干渠/二分干一支渠	正南/ 北偏西 14°	65m/45m
	朱家庄	总干渠	正南	20m
	东平滩村	总干渠	正东	162m
	南平皋村	总干渠	正西	20m
	北平皋村	总干渠	正东	164m
	西水运村	总干渠	正南	68m
武陟	东水运村	总干渠	正南	125m
	南孟迁村	总干渠	北偏西 12°	191m
	南屯村	总干渠	北偏东 12°	122m
	东岩村	总干渠	南偏东 15°	120m
	驾部	总干渠	北偏西 45°	73m
	架部四村	总干渠	南偏东 14°	78m
	司马岗村	总干渠	北偏西 47°	168m
	崔圪垱	总干渠	正东	90m
	高庄	总干渠	正南	148m
	南古岗村	总干渠	北偏西 10°	183m
	下庄村	总干渠	正南	90m
	北郭乡	总干渠	南偏东 44°	128m
	原岗村	总干渠	正北	190m
	李后庄村	总干渠	正南	117m
	方陵村	总干渠	正南	80m
	南贾村	总干渠	北偏西 10°	164m
	东小庄村	总干渠	南偏西 16°	148m
	吴小营村	总干渠	南偏西 16°	160m
	小许庄村	总干渠	正北	72m
	大许庄村	总干渠	南偏东 17°	95m
	雁赵庄村	总干渠	正北	100m
	何营西村	总干渠	正北	56m

表 1.8-4　　本工程附近 200m 村庄概况一览表

县区	敏感点名称	工程	第一排房屋	
			方位	距离
	张菜园村	总干渠	正南	120m

表 1.8-5　　取弃土场和施工营地附近 200m 村庄概况一览表

类型	地区	取弃土场或营地名称	敏感点名称	第一排房屋	
				方位	距离
施工营地	孟州市	新蟒河倒虹吸进口	北开仪村	南偏西 69°	136m
	温县	子夏大街倒虹吸进口	张庄村	南偏东 15°	60m
		总干渠 59+000	陆庄	正南	70m
	武陟县	济河倒虹吸出口	南屯村	正东	23m
		总干渠 80+500	崔圪垱	正南	154m
		总干渠 87+400	北郭乡	正南	25m
		穿沁隧洞进口	方陵村	正南	25m
		穿沁隧洞出口	南贾村	正北	170m
		木栾湖倒虹吸出口	东小庄村	南偏东 50°	185m
		武西高速进口	御坝村	正南	146m
		渠尾枢纽进口	张菜园村	正东	125m
弃渣场	吉利区	送庄南弃渣场	南陈村/送庄村	正东/正北	90m/136m
		送庄东弃渣场	送庄村/权庄	正西/南偏东 30°	25m/55m
		权庄西弃渣场	南陈/送庄/权庄	正南/正北/正东	125m/42m/50m
		权庄东北弃渣场	权庄	南偏西 50°	125m
	孟州市	店上村南弃渣场	店上村	正北	145m
		西逯村 1#弃渣场	逯村	正西	28m
		西逯村 2#弃渣场	西虢村	正北	55m
		刘学慧庄北弃渣场	张厚村/刘学慧庄	正北/正南	30m/50m
		张庄北弃渣场	南关村	正北	85m
	武陟县	大封镇南弃渣场	大封镇/东屯村	正北/正西	100m/135m

表 1.8-5　　取弃土场和施工营地附近 200m 村庄概况一览表

类型	地区	取弃土场或营地名称	敏感点名称	第一排房屋	
				方位	距离
		南湖村南弃渣场	南湖村/小东岩	正北/正南	180m/140m
		北古村东弃渣场	北古村	正西	25m
		裴庄东弃渣场	裴庄	北偏西 56°	100m
		李后庄西弃渣场	李后庄/任后庄	正西/正南	120m/20m

注：取土场周围 200m 无村庄等敏感点。

1.9 环境影响识别及评价因子筛选

1.9.1 环境影响识别

本次环评根据工程特点，结合工程影响区域的环境敏感程度和可能受影响的程度，采用矩阵法对工程的环境影响因素进行识别。

工程的环境影响时段分为施工期和运行期，工程的环境影响性质分为有利影响与不利影响两种类型，影响程度分为小、中、大三个等级，影响的时间分为短期影响与长期影响。环境影响因素识别是在工程影响因素分析基础上，从环境要素出发，根据工程特点和建设区域环境特点，识别各影响因素对环境要素的影响时限、影响性质和程度。工程环境影响因素识别矩阵见表 1.9-1。

表 1.9-1　　影响因素识别矩阵表

环境要素	环境因子		施工期							运行期	
			土石方开挖、填筑及弃渣	废水、粉尘和噪声	临时道路	建筑物施工	施工队伍进驻	临时占地	隧洞排水	农业灌溉	灌溉回归水
水资源与水环境	水资源	地表水								+3R	
		地下水							-1R	+3R	
	地表水环境	水文情势									+1L
		COD、氨磷		-2R					-1R	-1R	+1L
声环境		噪声	-1R	-1R	-1R	-1R	-1R				
大气环境		大气污染	-1R	-1R	-1R	-1R	-1R				
生态环境	陆生生态	植被	-1R		-2R	-2R		-1R			
		野生动物	-1R		-1R	-1R		-1R			
		生物多样性	-1R		-1R	-1R		-1R			
		生态完整性	-1R		-1R	-1R		-1R			
		土壤质量						-1R		+2L	
	水生生态	水生植物		-1R		-1R					
		浮游动植物		-1R		-1R					
		鱼类		-1R		-1R					
	水土流失		-2R		-2R	-1R					

表 1.9-1　　影响因素识别矩阵表

环境要素	环境因子		施工期							运行期	
			土石方开挖、填筑及弃渣	废水、粉尘和噪声	临时道路	建筑物施工	施工队伍进驻	临时占地	隧洞排水	农业灌溉	灌溉回归水
湿地自然保护区		植被	-3R	-1R	-1R	-1R	-1R	-3R			
		野生动物	-2R	-1R	-1R	-1R	-1R	-2R			
		生物多样性	-2R	-1R	-1R	-1R	-1R	-2R			
		生态完整性	-2R	-1R	-1R	-1R	-1R	-2R			
湿地公园		生态完整性	-1R	-1R	-1R	-1R	-1R	-1R			
南水北调水源保护区		水质	-1R	-1R	-1R	-1R	-1R	-1R			
社会环境	社会经济	耕地占用			-1R	-1R		-1R			
		农业生产						-2R		+3R	
		经济发展					+2R			+3R	
		就业机会				+1R					
	人群健康健康						-2R				

1.9.2 评价因子筛选

由因子筛选表 1.9-1 可以看出，本工程对灌区自然、生态和社会环境均产生一定影响。按照影响程度大小及其它相关因素，各评价因子的重要性可分为三类：

（1）灌区工程对自然保护区和水源保护区等特殊敏感区域的影响很重要，应开展详细评价，明确其影响程度；

（2）灌区工程在施工期对灌区地表水环境、生态环境等生态环境因子，也应作为重点评价内容；

（3）灌区工程对土壤、大气与声环境、人群健康等其它环境因子的影响程度相对较小，可作为相对次要的评价内容。

1.10 评价重点

根据工程建设运行特点及评价区域环境特征，本报告书主要对以下几个方面影响进行重点评价：

（1）工程取水规模及水资源配置必须符合最严格水资源管理制度的要求。按照《黄河水量分配方案》（“87”分水方案）、黄河流域综合规划、《河南省黄河干流取水许可总量控制指标细化方案调整方案》等相关规划文件要求，通过分析灌区节水水平、水资源配置方案的合理性，以及取水后对黄河下游水文情势影响，综合论证本次工程取水规模合理性。

（2）工程涉及河南黄河湿地国家级自然保护区、南水北调中线工程饮用水水源保护区和河南武陟嘉应观黄河省级湿地公园，对敏感区的影响和减缓措施的论证是本次环评工作的重点关注内容。

（3）生态环境影响预测与评价主要分析工程占地、工程施工等对灌区的土地利用、动植物资源等方面的影响程度和范围。

（4）噪声环境影响分析应明确施工与噪声敏感点位置关系、加强施工期噪声防护措施，尽可能减轻施工噪声对项目区域周边敏感保护目标的干扰程度。

（5）环境保护措施根据工程建设对水环境、生态环境、声环境、大气环境影响与预测分析结果，提出切实可行的减缓、保护和恢复措施。

1.11 评价程序

依据工程特点，本次评价工作程序见图 1.11-1。

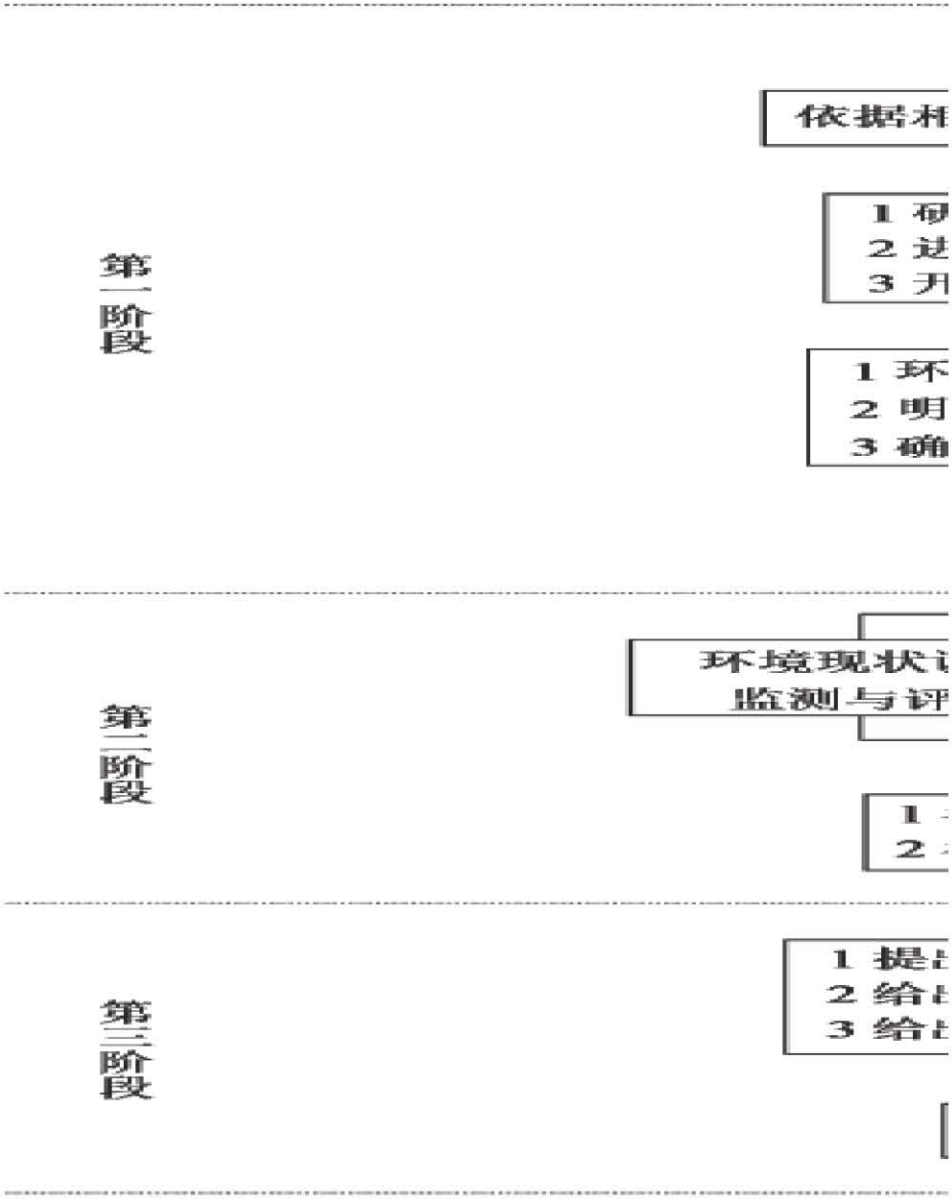


图 1.11-1　评价工作程序

第二章　工程概况

2.1 区域水资源开发利用情况

2.1.1 西霞院灌区

2.1.1.1 灌区灌溉现状

拟建的西霞院灌区内现有耕地主要依赖于开采利用地下水供给灌区，灌区内现有机井 3395 眼，其中可正常使用的机井数为 3012 眼，取水层大部分属浅层地下水。

2.1.1.2 灌区灌溉现状水资源开发利用现状及评价

（1）区域社会经济状况

西霞院范围内现状年（2017 年）总人口 12.97 万人，全部为农业人口，大小牲畜养殖规模 9.55 万头，国内生产总值 38.8 亿元。灌区共有耕地面积 31.28 万亩，现开发利用耕地面积 25.97 万亩，主要种植作物为小麦、玉米、山药、牧草和经济林。

（2）灌区水资源总量

西霞院灌区地处黄河滩区，其地表水资源产汇流模式以超渗产流为主。在现状条件下，地表径流主要来源于汛期较大的降雨，非汛期由于降雨量小，极难产生径流。这种年径流主要集中在汛期，汛期暴雨往往会形成全年径流量的绝大部分或者全部，所以径流量的年内分配比降雨量的年内分配更为集中。西霞院灌区地表水资源量根据计算面积和径流深计算。地下水资源量按照均衡法进行计算。

水资源总量为当地降水形成的地表和地下产水量，即地表径流量与降雨入渗补给量之和，并扣除重复计算量。经过计算，西霞院灌区现状年多年平均地表水资源量 2337 万 m^3，地下水资源量 3984 万 m^3，重复计算量 794 万 m^3，扣除重复计算的水资源总量为 5526 万 m^3。西霞院灌区各计算单元多年平均水资源总量见表 2.1-1。

表 2.1-1　　**西霞院灌区多年平均地下水资源总量成果表**

分区	地表水（万 m^3）	地下水（万 m^3）	地表水与地下水重复计算量（万 m^3）	水资源总量（万 m^3）	
				含重复	不含重复
孟州渠系区	396	637	135	1033	898
温县渠系区	1161	1949	395	3109	2715
武陟渠系区	780	1399	265	2179	1913
合计	2337	3984	794	6320	5526

西霞院灌区范围内人均水资源量 426m^3，亩均占有水资源量 140m^3；人均水资源量高于河南省人均水资源量 304m^3，亩均水资源量仅为河南省亩均水资源量为 45.4%。

（3）现状供用水量

1）供水量

根据涉及地市水资源公报等成果资料分析，西霞院灌区范围内 2004～2017 年平均供水量为 4085 万 m^3。全部由地下水供水。

2）用水量

西霞院灌区范围内 2004～2017 年平均年用水量为 4085 万 m^3，生活用水量为 373 万 m^3，占总用水量的 9.1%；农业平均年用水量为 2930 万 m^3，占总用水量的 71.7%；二三产业平均年用水量为 754 万 m^3，占总用水量的 18.5%；其它综合用水量为 28 万 m^3，占总用水量的 0.7%。

逐年用水量过程见表 2.1-2。

表 2.1-2　　**西霞院灌区现状供用水量统计表**

年份	供水量(万 m^3)	用水量(万 m^3)				
	地下水	生活	农业	二三产业	其它	总用水量(万 m^3)
2004	3503	322	2543	627	11	3503
2005	3603	304	2694	593	12	3603
2006	3816	395	2822	588	11	3816
2007	3923	330	2941	624	28	3923
2008	4017	399	2837	733	48	4017
2009	4286	394	3011	831	50	4286
2010	4246	406	3019	793	28	4246
2011	4509	350	3243	891	25	4509
2012	4531	442	3091	957	41	4531
2013	4920	448	3377	1054	41	4920
2014	3812	324	2850	611	27	3812
2015	4088	415	3043	618	12	4088
2016	3605	328	2626	640	11	3605
2017	4329	365	2919	996	49	4329
平均	4085	373	2930	754	28	4085

3）供用水趋势及结构评价

从灌区水资源开发利用现状分析可开出，随着人口的增长和国民经济的发展，灌区

水资源开发利用规模及用水量呈缓慢持续上升态势，总供水量由 2004 年的 3503 万 m^3 增加到 2017 年的 4329 万 m^3，年均递增率为 1.52%。其中，农业随着滩区耕地开发，灌溉需水量增幅最大，用水比例也较大。本次灌区实施后，通过引入黄河水，灌溉面积将达到 31.18 万亩，农业需水量将会进一步加大。

2.1.1.3 用水水平分析

2017 年灌区范围内农村居民生活用水定额为 55L/p.d，生活用水水平中等；万元工业增加值用水量为 31m^3/万元，在河南省属于中等水平；综合单位面积灌溉用水量为 202m^3/亩，即使在超采地下水的情况下，目前所开发的 25.97 万亩耕地仍处于亏水灌溉状态。将来，随着灌区范围内 31.18 万亩耕地全部开发后，如不引调外来水源，缺水将更加严重。

2.1.1.4 水资源开发利用程度

通过对 2004～2017 灌区范围内当水资源利用量统计分析，可得如下结论：

（1）地表水开发利用程度

由于灌区处于黄河滩区内，基本上不具备拦雨洪资源的条件，并且水质不能满足要求，当地地表水难以利用。

（2）地下水开发利用程度

灌区地下水开发利用十分不均衡，对于目前耕地全部开发的区域内地下水资源量为 3386万m^3，平均开采量为4085万m^3，地下水资源平均开发利用率为121%，地下水存在严重超采现象，开发利用程度较高，导致近年来地下水位持续降低。

2.1.1.5 用水效率分析

西霞院灌区现状年农业亩均用水量为 317m^3/亩，高于涉及全市域范围内农田灌溉亩均用水量 230m^3/亩，农业用水效率偏低。人均生活用水量 77L/p.a，低于全市域范围综合人均生活用水量 88L/p.a；万元工业增加值用水量为 31m^3/万元，略高于全市域范围内工业万元增加值用水量 25.2m^3/万元和全省范围内工业万元增值用水量 26m^3/万元；综合灌溉水利用系数为 0.768（现状农业用水全部靠开采地下水），低于河南省地下水灌溉水利用系数 0.805。

对现状年灌区水资源开发利用指标进行分析表明，灌区目前人均生活用水、人均综合用水以及农业灌溉水利用率均较低，而农业灌溉用水量、工业万元产值用水量却较高。说明灌区目前用水水平较低，在缺水同时存在用水粗放浪费的情况，现状年灌区水资源

的开发利用处于矛盾状态，还有一定的节水潜力。

2.1.1.6 水资源开发利用存在的问题

通过上述分析可知，本次西霞院灌区范围内水资源开发利用主要存在以下几个问题：

（1）当地水资源量匮乏，抗旱、灌溉能力较低。灌区当地水资源不能满足各行业用水需求，资源型和工程型缺水并存，区域内缺水现象时有发生，将来必须开辟新的水源才能满足社会经济发展用水需求。

（2）当地地表水资源利用程度低。区域内年内降雨量分配不均匀，7、8 两个月的降水量占全年降水量的 50%左右。由于位于平原区，不适合建设大规模调蓄工程，当地地表水开发难度大，当地地表水几乎未开发利用。

（3）地下水资源开发利用不均衡。多年来长期超采地下水进行灌溉，地下水位持续下降，产生大面积漏斗区，致使机井越大越深；还未还全开发的部分过度滩区，由于各行业用水量较少，地下水资源还具有一定的开发潜力。

（4）没有节水措施，水资源利用存在较严重的浪费现象。

（5）水源单一，给水资源开发利用和配置带来一定的局限性。

（6）水资源管理环节薄弱。项目区供水水源全部依赖于开采利用地下水，地下水开采缺乏系统规划，地下水环境遭到破坏。

2.1.2 补源灌区

根据工程可研报告，补源灌区包括武嘉灌区、人民胜利渠灌区及大功灌区。

（1）武嘉灌区

武嘉灌区是河南省大型引黄灌区之一，始建于 1958 年，设计灌溉面积 36 万亩，全部为充分灌溉，现状有效灌溉面积 26.32 万亩，保灌面积 12.7 万亩。灌区收益范围主要涉及武陟、获嘉、修武三县 14 个乡镇，193 个行政村。武嘉渠首闸与人民胜利渠渠首闸共用一条引渠，两闸相距约 150m，渠首闸设计取水流量 40m^3/s，武嘉总干渠设计流量为 21.15m^3/s。农业灌溉分配引黄指标 4000 万 m^3。黄河小浪底水库调水调沙以来，武嘉渠首取水能力逐渐下降，灌区引黄水量逐渐减少。现状年 2017 年，当大河流量为 500m^3/s、900m^3/s 时武嘉渠首闸取水能力分别为 0、2.9m^3/s，实际取水能力分别占设计取水能力的 0%、7.3%，引黄灌溉面积由 36 万亩缩减至现状年的 12.7 万亩。目前主要靠地下水灌溉，地下水位连年持续下降，农作物得不到及时灌溉。

（2）人民胜利渠

人民胜利渠灌区1951年初开始兴建，1953年8月建成。人民胜利渠灌区是新中国首座引黄灌区，范围涉及新乡、焦作、安阳三市的新乡县、新乡市郊、原阳、获嘉、延津、卫辉、武陟县、滑县共七县一市郊，设计灌溉面积148.84万亩，其中正常灌溉面积85.0万亩，非充分灌溉面积63.84万亩。灌区有总干渠1条，长52.7km；干渠5条，支渠43条，斗渠250条，农渠1771条。灌区渠系总长1635.1km，有各类配套建筑物4675座。

灌区原设计引黄流量80.0m^3/s，分配引黄指标3.3亿m^3。近年来引黄口门取水能力逐渐下降，灌区引黄水量呈逐年减少趋势。目前，当大河流量为500m^3/s、900m^3/s时张菜园闸取水能力分别为0、8.2m^3/s，实际取水能力分别占设计取水能力的0%、13.6%，导致引黄口门的可引流量过程与农业灌溉的需水过程不匹配，引黄实灌面积缩减至25万亩左右。

（3）大功灌区

大功引黄灌区始建于1958年，为国家特大型引黄灌区，灌区收益范围主要涉及新乡市的封丘县、长垣县及安阳市的滑县、内黄县共4个县，设计灌溉面积141万亩，其中正常灌区灌溉面积65.02万亩，非充分灌区灌溉面积75.98万亩。现状有效灌溉面积122万亩，实灌面积26万亩。灌区为多口门取水，现有顺河街、三姓庄、东大功闸3座取水口门，3条引水渠在大功灌区红旗闸前汇合。红旗闸为穿堤涵闸，兴建于1958年，于1977年改造、2004年改建，改建后红旗闸设计取水流量70m^3/s。

大功灌区设计灌溉面积141.0万亩，其中柳清河以南正常灌溉面积65.02万亩，本次西霞院输水工程可控制的柳清河以北非充分灌溉面积75.98万亩。灌区设计引黄流量70.0m^3/s，分配引黄指标2.08亿m^3。

近年来由于黄河主槽下切引黄口门引水能力逐渐下降，灌区引黄水量逐渐减少。2017年灌溉期间实际引黄水量约0.6亿m^3，仅能满足上游封丘县26万亩正常灌区灌溉用水需求，本次补水工程控制的滑县、长垣和内黄县境内的非充分灌片几乎引不到黄河水，区内缺水非常严重。

2.2 工程建设的必要性

2.2.1 提高豫北地区抗旱能力的需要

河南省豫北地区旱灾频繁，2009年春，连续100多天干旱无雨，全省受灾面积超过六成，45万人、9万多头大牲畜饮水困难，其中规划的西霞院灌区受灾面积超过六成，

农作物减产 1.1 亿斤。本次补源的人民胜利渠灌区、武嘉灌区及大功灌区，由于引黄能力不足，保灌面积不足有效灌溉面积的 30%，直接经济损失上亿元。2012 年河南大面积总作物减产和人畜饮水困难；2014 年，规划的西霞院灌区，由于缺乏必要的灌溉条件，受灾严重，秋粮受旱面积达 28.4 万亩。本次补源区在采取一切可行的措施加大引黄力度的条件下，受旱面积仍达 92 万亩，经济损失非常严重。

《全国抗旱规划》提出“抗旱工作首要任务，是在保护生态环境和水资源高效利用的前提下，进一步完善现有水利工程体系和水资源格局，充分挖掘现有水利工程的抗旱功能，提高现状抗旱能力，以实现不同干旱情形的供水保障目标”。河南省西霞院水利枢纽输水工程将现有的小浪底水库、西霞院反调节水库、灌区和调水工程进行连通，有效提高河南省的应对特大型、连续型抗旱能力。

2.2.2 是修复豫北地下水生态的需要

地下水是河南省重要的供水水源，20 世纪以来由于用水需求日益增加和其他原因，出现了大规模开采地下水现象。特别是本次西霞院水利枢纽输水工程补源区涉及的豫北焦作、新乡、安阳等区域，是粮食生产核心区，由于近年来引黄能力不足，靠超采地下水满足经济社会发展用水需求，形成地下水超采漏斗区，引发了地下水位持续下降、水质恶化等一系列生态与环境问题。本工程实施后，可在灌溉补源的同时，通过置换和灌溉补给向豫北地区补充地下水，有效促进新乡县、卫辉、延津、原阳、滑县等地下水超采区综合治理，工程建设是必要的。

2.2.3 是优化区域水资源配置，改善生态环境的需要

西霞院水利枢纽输水及灌区工程总干渠全长约 114 公里，多年平均引黄水量 2.13 亿 m^3。工程建成后，与黄河北岸人民胜利渠、共产主义渠、大功灌区等渠道、河道水系连通，形成豫北骨干水网，充分发挥西霞院水利枢纽清水供给作用，可大幅增加过境地表水利用量，减少地下水开采，极大优化区域供配水格局。

2.3 工程任务、规模和特性

2.3.1 工程任务

河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程为新建西霞院灌区 31.18 万亩，为缺水严重的已建的引黄灌区补水 140.1 万亩，其中为人民胜利渠灌区补源灌溉面积 55.1 万亩，为武嘉灌区补源面积 36.0 万亩，为大功灌区补源面积 49.0 万亩；工程建设提高了河南省

应对特大型和连续抗旱能力，有效保障了国家粮食安全。

2.3.2 工程规模

2.3.2.1 工程规模

（1）西霞院灌区规模

西霞院灌区用水范围为焦作市的孟州、温县及武陟县的黄河滩区，发展灌溉面积31.18 万亩，其中孟州市、温县和武陟县设计灌溉面积分别为 4.94 万亩、15.09 万亩及11.15 万亩，全部为现有耕地，无新增耕地。灌区田间高效节水灌溉面积 9.35 万亩，其中低压管灌 3.22 万亩，喷灌 4.41 万亩，滴灌 1.72 万亩，占设计灌溉面积的 30%。引黄水全部为农业灌溉供水。

灌区农业设计灌溉保证率拟定为：常规地面灌溉设计保证率为 50%，高效节水灌溉设计保证率为 85%。

（2）补源规模

本次工程在确定补水规模时，首先在充分挖掘各补源灌区节水潜力、水源优化配置的前提下，尽量缩减引黄流量，并扣除人民胜利渠张菜园闸和大功灌区红旗闸改造后可引黄流量，分析各灌区渠首引黄闸改造后仍需补源引黄规模。然后根据西霞院输水工程引水渠首供水能力、为大功灌区补水的人民胜利渠总干渠输水利用段及为大功灌区补水新建工程供水能力，按照“以供定需、上游优先、从上到下差补供水”的原则，从上游向下游依次扣除西霞院灌区引黄、输水损失（蒸发渗漏）等引黄水量，确定各补水灌区可补源引黄水量及可引黄过程，并在此基础上确定输水总干渠引调水规模。

下游补源区设计补源灌溉面积 140.1 万亩，其中武嘉灌区 36 万亩，人民胜利渠灌区55.1 万亩，大功灌区 49 万亩。

2.3.2.2 引黄过程

西霞院引黄总干渠多年平均引黄量 21290 万 m^3，为西霞院灌区引黄 5327 万 m^3，为下游受水区灌溉补源供水量 15963 万 m^3（包含蒸发渗漏损失 957 万 m^3），其中为人民胜利渠灌区补水量为 7818 万 m^3，为武嘉灌区补水量为 3800 万 m^3，为大功灌区补水量为 4345 万 m^3。

引黄水全部用于农业灌溉。本工程引黄过程见表 2.3-1。

表 2.3-1　　本工程农业灌溉引黄过程表

引黄时段	引黄天数(d)	合计	西霞院灌区	补源灌区

		多年平均取水量(万 m^3)	多年平均取水量(万 m^3)	多年平均取水量(万 m^3)
3.24～3.31	8	1019	1019	
4.1-4.10	10	4678		4678
4.21-4.25	5	660	341	319
5.12～5.21	10	1271	1271	
5.22-5.31	10	4618		4618
6.1-6.5	5	718		718
7.11-7.18	8	1608	739	869
8.11-8.20	10	3059	761	2298
8.26-8.30	5	342		342
9.11-9.15	5	355		355
12.10～12.20	11	2963	1196	1757
合计	87	21290	5327	15963

2.3.2.3 引黄指标

2019 年 12 月 23 日，水利部黄河水利委员会出具了《河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程项目取水许可审批准予行政许可决定书》（黄许可决[2019]82 号文），其中明确：同意该项目以黄河干流地表水作为取水水源，规划水平年（2030 年）多年平均年取水总量为 21290 万 m^3，其中西霞院灌区年取水量 5327 万 m^3，人民胜利渠灌区取水量 7818 万 m^3，武嘉灌区年取水量 3800 万 m^3，大功灌区年取水量 4345 万 m^3，其中西霞院灌区全部位于黄河滩区内。部分引黄灌溉水可通过侧渗回归黄河，耗水量为 4665 万 m^3，整个项目占用河南省引黄耗水指标 20628 万 m^3。

其中西霞院灌区所需引黄指标从濮阳市渠村引黄闸城市生活用水指标中调出 4665 万解决，调减后的城市生活用水将由南水北调供水代替，占用濮阳市通过交易购买的南水北调中线水指标。人民胜利渠灌区灌区所需引黄指标从张菜园闸农业用水指标中调出 7818 万 m^3 解决；武嘉灌区所需引黄指标从共产主义引黄闸农业用水指标中调出 3800 万 m^3 解决；大功灌区所需引黄指标从红旗引黄闸农业用水指标中调出 4345 万 m^3 解决，均为相应灌区内部农业用水取水口变更而产生的指标调整。

2.3.3 工程特性

本工程总投资 52.28 亿，工程特性表见表 2.3-2。

表 2.3-2 **工程主要特性表**

序号及名称	单位	数量	备 注
一、水文			
1. 利用的水文系列年限			
径流	年	57	1956~2013 年
洪水	年	——	河南省暴雨参数图集
2. 年径流量			
黄河	亿 m^3	362.2	花园口水文站断面（多年平均）
3. 气温	℃	14.1	多年平均
4. 降雨	mm	597.72	多年平均
5. 河流含沙量			
黄河	kg/m^3	3.25	小浪底水库出库泥沙（多年平均）
新蟒河	kg/m^3	2	多年平均
老蟒河	kg/m^3	2	多年平均
二、工程规模			
1. 灌区面积			
设计灌溉面积	万亩	31.18	
2 补源面积			
灌溉面积	万亩	140.1	
3. 设计保证率			
农业灌溉	%	50	
4.设计水平年			
现状基准年	年	2017	
规划水平年	年	2030	
三、工程布置			
1 输水工程			
（1）渠道			
长度	km	114.236	
设计流量	m^3/s	53.9 ~51.7m^3/s	
（2）建筑物		240	
渠道占水头建筑物	座	28	
控制性建筑物	座	28	
左岸排水倒虹吸	座	5	
渠渠交叉倒虹吸	座	8	
桥梁	座	171	
2 灌区工程			
（1）骨干渠道			
长度（利用）	km	86.567（9.16）	利用老河道 9.16km
设计流量	m^3/s	4.1 ~1.0m^3/s	

表 2.3-2 **工程主要特性表**

序号及名称	单位	数量	备 注
（2）建筑物		296	
渠道占水头建筑物	座	10	
控制性建筑物	座	16	
斗门	座	158	
桥涵	座	112	
3 连通大功工程			
（1）利用渠道	km	140.05	
（2）改造渠道	km	14.5	
（3）新建渠道	km	1.25	
（4）建筑物		32	
控制性建筑物	座	3	
桥梁	座	29	
五、工程占地	亩	22272	不含管理用地
永久占地	亩	12281	
临时占地	亩	9992	
四、施工			
1. 主体工程数量			
土石方开挖	万 m^3	1121	
土方填筑	万 m^3	807	
砌石及砂石垫层	万 m^3	28.7	
混凝土	万 m^3	93.8	
钢筋	万 t	4.9	
2. 主要建筑材料数量			
木材	m^3	7421	
水泥	万 t	53.51	
汽油	t	944	
柴油	t	42015	
砂子	万 m^3	91.19	
石子	万 m^3	153.9	
块石	万 m^3	15.1	
3. 所需劳动力			
总工日	万个	640.49	
4. 施工工期			
总工期	月	45	
六 、经济指标			
1 骨干工程部分投资	万元	327710.16	
建筑工程	万元	230415.71	

表 2.3-2　　工程主要特性表

序号及名称	单位	数量	备 注
机电设备及安装工程	万元	2506.45	
金属结构及安装工程	万元	1176.54	
临时工程	万元	17071.75	
独立费用	万元	36821.26	
基本预备费	万元	28799.17	
穿越铁路工程	万元	6819.67	
信息化工程	万元	4099.91	
2 骨干工程移民环境投资	万元	195117.54	
占地移民投资	万元	184716.89	
水保保护投资	万元	6586.82	
环保保持投资	万元	3813.83	
3. 骨干工程总投资	万元	522828	

2.4 工程总布置及建设内容

2.4.1 工程总布置

西霞院水利枢纽输水及灌区工程从洛阳市吉利区西霞院工程坝下北岸已建灌溉闸取水，通过新建一条自西向东长 114.236km 的输水总干渠，在为新建西霞院灌区供水的同时，将供水保证率较高的黄河水引调至人民胜利渠总干渠。渠道沿线在与老武嘉干渠、共产主义渠及武嘉总干渠交叉处均设置分水口门，分水后通过与干渠交叉的武嘉总干渠、人民胜利渠总干渠以及人民胜利渠灌区东三干渠、北分干、南分干和新开挖的连接大功灌区的连通工程为因现状引黄口门取水能力下降而缺水严重的人民胜利渠灌区、武嘉灌区和大功灌区补水，补源面积 140.1 万亩，其中，人民胜利渠灌区 55.1 万亩，武嘉 36.0 万亩，大功灌区 49.0 万亩。

工程分为输水工程、灌区工程和连通大功灌区工程三部分，工程总体布置见附图 1。

2003年10月，水利部以水规[2003]477号文批复了《黄河小浪底水利枢纽配套工程——西霞院反调节水库初步设计报告》，审查意见中明确指出：“本阶段总干渠渠首闸设计引水流量可暂按53.9m^3/s考虑供水，灌区规划报告另行审批。”渠首闸已竣工验收。西霞院水库坝下左岸已建的灌溉闸鸟瞰图见图2.4-1。



图 2.4-1　西霞院水库坝下左岸已建灌溉闸鸟瞰图

2.4.1.1 输水工程总体布置

（1）线路总体布置

西霞院灌区引黄总干渠已建引水闸位于西霞院水库坝下处左岸 254m 处，设计流量为 53.9m³/s，对应水位为 120.09m。引黄闸为胸墙式水闸，共 3 孔，孔口尺寸 2.5m×3.5m。本次直接利用此闸进行取水，不再另外新建渠首工程。

本工程总干渠起点位于洛阳市吉利区西霞院水库坝下北岸灌溉闸处，灌溉闸出口闸室末端中心点为设计桩号 XZ0+000.0；终点为武陟县何营东南的人民胜利渠处，引水渠道中心线与人民胜利渠交叉桩号为 XZ114+236.1。途径洛阳市吉利区和焦作市的孟州、温县、武陟县，线路总长 114.236km，其中明渠长 103.879km，建筑物长 10.357km，穿越大小河流和渠道 25 条，铁路 2 条，高速公路 2 条。总干渠渠线布置如下：

总干渠自西霞院水利枢纽坝下灌溉闸取水，向北出黄河河道管理范围，沿游灌渠南侧向东，过二道河后沿其北侧向东，在清庄沟西侧向北，先后过 G207 和二广高速进入孟州市境内；进入孟州市后沿台地边缘的黄河滩涝河向东，于中曾村西上台地出黄河滩区向东，先后穿新蟒河、蟒改河和猪泷河后进入温县境内；进入温县境内后沿老蟒河南侧向东，此后一直沿老蟒河南侧，在朱家庄东穿旅游路后沿其东侧向南至新蟒河北，从南水北调新蟒河倒虹吸北侧寨头处穿南水北调后转向北，于南平皋村和北平皋村之间上青峰岭，在西水运村北侧进入武陟境内；进入武陟境内后穿济河，沿赵庄、槲部村北部空地向东北方向，在方陵村北以隧洞的型式穿越沁河，于规划木栾湖北侧向东，沿老武

嘉干渠北侧至御坝村东北过郑云高速，穿郑焦铁路，共产主义渠和武嘉干渠，于大许庄东北过京广高铁，在何营处入人民胜利渠总干渠和新磁干渠，总干渠线路总长 114.236km，布置各类交叉建筑物共 240 座。

（2）建筑物布置

总干渠在吉利区依次穿越淤灌渠、洛吉快速通道、白坡南沟、涧西沟、吉利沟、里村沟、清庄沟、G207 国道、G55 二广高速，在孟州市穿过联盟路、滩区涝河、环城水系退水渠、新蟒河、蟒改河、猪龙河，在温县城南穿过南水北调、老蟒河，在南北平皋间上青峰岭后进入武陟县，穿济河、四区涝河、高西沟、高东沟、阳城涝河、沁河、木栾湖出水渠、郑云高速、郑焦轻轨（共产主义渠和武嘉干渠）、京广铁路，入人民胜利渠 1 号跌水上游，沿渠线布置的各类建筑物共 240 座，其中大型占水头渠道倒虹吸 17 座、渠道矩形槽 4 座、隧（涵）洞 3 座、枢纽 1 座、陡坡 2 座，控制性建筑物 28 座，穿渠建筑物 13 座，桥梁 171 座。

2.4.1.2 灌区工程总体布置

西霞院灌区涉及焦作市的孟州市、温县和武陟县，设计灌溉面积分别为 4.94 万亩、15.09 万亩及 11.15 万亩。

灌区骨干渠系按总干渠上直接接支渠和分干渠 3 级渠系进行布置，即采用明渠取水，自流灌溉方案，利用西霞院水利枢纽输水工程总干渠取水，布置分干渠 3 条，支渠 8 条，其中一分干、二分干和三分干各设置 2 条支渠，其余 2 条支渠直接从总干渠取水。

孟州灌片设置总干一支进行灌溉，全长 16.17km，为新建梯形输水渠道，采用现浇混凝土衬砌，渠道设计流量 2.1m^3/s，渠道设置各类交叉建筑物 49 座。

温县灌片设置总干二支、一分干、二分干进行灌溉。总干二支新建 252.11m 渠道，后入老蟒河，利用老蟒河输水灌溉，设置建筑物 19 座。一分干渠在总干渠桩号 XZ40+626.2 处设置一分干渠，向南沿猪泷河东侧至新蟒河北岸结束，长度 0.8km，一分干下设 2 条支渠，控制灌溉面积 5.47 万亩。一分干一支渠在一分干进水口下游分水沿总干渠南岸向东布置，至大玉兰引黄渠省道，全长 6.98km；一分干二支起于一分干末端穿过新蟒河后沿新蟒河南岸向东布置，至 X032 县道向南，后入大夏排涝沟，全长 6.77km。二分干从总干渠桩号 XZ50+906.2 处引出，向南过西关白庄至新蟒河北侧，全长 1.93km，控制灌溉面积 5.54 万亩。二分干下设 2 条支渠，二分干一支渠在二分干进水口下游分水沿总干渠南岸向东布置，至旅游路西侧，全长 8.6km；二分干二支渠起于二分干末端，穿过新蟒河后沿新蟒河南岸向东布置，至南水北调西侧，全长 8.59km。

武陟灌片设置三分干、三分干一支、三分干二支进行灌溉。三分干始于总干渠桩号XZ67+719.5，沿老蟒河南岸布置，向东沿老蟒河南侧至S234黄河大桥东侧，全长14.87km，为新建输水渠道，下设三分干一支和二支两个支渠，控制灌溉面积11.15万亩。三分干一支和二支均始于三分干末端，三分干一支向北穿老蟒河后沿老蟒河北侧向东布置在东安村南黄河滩区退水入老蟒河，全长5.588km；三分干二支向南转向东沿老蟒河南侧布置，至涧沟堤上村南退水入老蟒河，全长6.84km。

2.4.1.3 连通工程总体布置

为满足大功灌区补源输水需要，本工程利用现有的人民胜利渠渠系分南北两线、同时新建1.25km的连接段为大功灌区输水。人民胜利渠利用渠段主要有人民胜利渠总干渠、东三干渠、南分干、柳青一支、北分干、北分干三支渠等，其中南线全段设计流量11.0m^3/s，北线设计流量7.3m^3/s。

输水线路如下：人民胜利渠总干渠（利用30.7km）→东三干渠（利用20.49km），此后分为南北两线，南线线路：南分干（利用24.96km）→柳青一支（利用22.86km）→柳青河，北线线路：北分干（利用17.87km）→北分干七支（改造14.50km）→新建连接渠（1.25km）→柳青河，此后利用柳青河（23.18km）进入大功总干渠。输水线路总长为155.8km，其中利用段140.05km，改造段14.50km，新建1.25km，共布置各类建筑物32座，其中1座分水闸、1座节制闸、1座退水闸，改建29座公路桥。

2.4.2 建设内容

本工程为灌区工程，全部自流灌溉。本次设计为骨干工程，不含田间工程。骨干工程建设内容为本次新建改建的渠道工程及建筑物工程。

（1）渠道工程

本工程从已建的灌溉闸取水，新建的西霞院灌区设计总干渠1条，总干支渠2条，分干3条，分干支渠6条，总干渠渠道总长为114.236 km，干支渠长度86.567km，全部为新建渠道。

输水总干渠渠道线路总长：114.236km，其中明渠长103.879km，渠道采用梯形断面型式，为挖方和半填半挖，最大挖深11m左右，最大填高4m左右。设计流量53.9m^3/s～51.7m^3/s，起点渠底高程116.50m，设计水位120.09m，堤顶高程121.04m，终点渠底85.91m，设计水位89.41m，堤顶高程90.51m，渠道底宽4.5m~9.0m，内坡1:2.0~1：2.5，外边坡

1:1.75，渠道纵坡 1/15000~1/5000。渠道左岸一级马道宽 3m，右岸一级马道宽 5m，兼作运行维护道路。

渠道过水断面采用 8cm 和 12cm 厚现浇 C20 混凝土衬砌，过水断面以上采用混凝土框格植草+横向排水沟护坡，外坡一般采用草皮+横向排水沟护坡，局部采用混凝土框格植草+横向排水沟+干砌石护坡。

补源的灌区武嘉灌区和人民胜利渠灌区各自利用现有已建成的武嘉灌区总干渠和人民胜利渠总干渠以及各自灌区的干支渠进行补水，大功灌区利用人民胜利渠北分干渠，新建 1 条连接渠道 1.25km，连接至柳青河，利用柳青河 23.18km 进入大功总干渠进行补水。其中人民胜利渠北分干渠需改造北三干渠七支渠 14. 50km，改造主要是采用 C20 混凝土进行衬砌，另为满足分水需要，设置节制闸 1 座，分水闸 1 座，改造桥梁 23 座。三个补源灌区排水工程均利用现有完善的沟道排水。

渠道工程干支渠建设内容等详见表 2.4-1。

表 2.4-1　　**西霞院灌区渠道建设内容一览表**

灌片	渠道名称	设计灌溉面积（万亩）	长度（km）	设计流量（m^3/s）	备注
-	总干渠	-	**114.236**	53.9～52.9	三分干以西67.62km为西霞院灌区段，以东46.616km为下游受水区补水渠段
孟州渠系片	总干一支渠	**4.94**	**17.764**	2.1	2.6
温县渠系片	总干二支渠	3.11	9.413	1.7	2.1
	一分干	5.47	0.8	3	3.7
	一分干一支渠	1.72	9.477	1	1.3
	一分干二支渠	3.75	11.239	2	2.6
	二分干	5.54	1.934	3	3.8
	二分干一支渠	3.37	9.397	1.8	2.3
	二分干二支渠	2.17	10.614	1.2	1.5
	二分干斗渠	0.97		0.5	0.7
	小计	**15.09**	**52.874**	8.2	10.3
武陟渠系片	**三分干**	11.15	14.866	4.1	5.1
	三分干一支渠	2.1	5.588	1	1.3
	三分干二支渠	3.19	8.679	1.1	1.4
	三分干斗	5.86		2	2.5
	小计	**11.15**	**29.133**	4.1	5.1
合计		**31.18**	**99.771**	14.4	18

（2）建筑物工程

1）总体情况

总干渠布置布置各类交叉建筑物共 240 座。其中大型占水头渠道倒虹吸 17 座、渠道矩形槽 5 座、隧洞 1 座，涵洞 2 座、枢纽 1 座、陡坡 2 座，控制性建筑物 28 座，穿渠建筑物 13 座，桥梁 171 座。

支渠和分支渠共布置水闸 205 座，渠道倒虹吸 10 座，桥梁 141 座。

本工程合计新改建水闸 205 座，新建隧洞 1 座、涵洞 2 座、渠道倒虹吸 26 座、矩形槽 4 座、陡坡 2 座、枢纽 1 座、排水倒虹吸 5 座、交叉倒虹吸 8 座；新改建桥梁 312 座。其中西霞院灌区建筑物均为新建，补源灌区以利用现有干支渠系统为主，利用改造人民胜利渠北三干七支渠需新建水闸 2 座，改造桥梁 23 座；连通大功工程需新建水闸 1 座，桥梁 6 座。

建筑物统计情况见表 2.4-2。

表 2.4-2　　建筑物统计一览表

所属渠道	所属区域	水闸（座）				隧洞（座）	倒虹吸（座）	涵洞（座）	矩形槽（座）	陡坡（座）	枢纽（座）	排水倒虹吸（座）	交叉倒虹吸（座）	桥梁（座）	合计
		节制闸	分水闸	退水闸	斗门										
总干渠	洛阳市吉利区	2	2				5		3			1	1	15	29
	焦作市孟州	2	2	1			5	1	1	1				47	60
	焦作市温县	3	5	2			4						2	48	64
	焦作市武陟	2	6	1		1	3	1	1	1	1	4	5	61	87
总干一支渠	焦作市孟州				20		1							28	49
一分干	焦作市温县	1	2	1											4
一分干一支渠				1	14		1							11	27
一分干二支渠				1	13		1							8	23
总干二支渠					19										19
二分干		1	2	1	4									3	11
二分干一支渠					17		2							11	30
二分干二支渠				1	17		2							10	30
三分干					4									2	6
三分干	焦作市武陟		2	1	26		1							19	49
三分干一支渠				1	11		1							10	23

表 2.4-2 建筑物统计一览表

所属渠道	所属区域	水闸（座）				隧洞（座）	倒虹吸（座）	涵洞（座）	矩形槽（座）	陡坡（座）	枢纽（座）	排水倒虹吸（座）	交叉倒虹吸（座）	桥梁（座）	合计
		节制闸	分水闸	退水闸	斗门										
三分干二支渠				1	13		1							10	25
北三分干七支渠（利用）	新乡卫辉	1	1											23	25
连通大功工程				1										6	7
总数	新建	12	22	13	158	1	27	2	5	2	1	5	8	312	568
	重（改）建														0
	利用														
	合计	12	22	13	158	1	27	2	5	2	1	5	8	312	568

2）穿越河流的交叉建筑物工程

西霞院水利枢纽输水及灌区工程渠线长，穿越众多河流，为防止水质免遭污染，渠线与沿线途径的大小河道的交叉工程全部采用立体布置，渠河分流，互不干扰。

交叉建筑物型式为倒虹吸。主要交叉建筑物见表 2.4-3。

表 2.4-3　　**穿越主要河流的交叉建筑物一览表**

序号	名　称	进口设计桩号	出口设计桩号	设计长度（m）	设计流量（m^3/s）	设计水头（m）	管身段长（m）
1	涧西沟	XZ6+500.5	XZ6+694.5	194	53.9	0.28	120
2	滩区涝河	XZ23+284.7	XZ23+584.7	300	53.9	0.4	226
3	新蟒河	XZ30+140.7	XZ30+340.7	200	53.9	0.31	126
4	蟒改河	XZ39+197.0	XZ39+461.0	264	53.9	0.36	190
5	猪龙河	XZ40+305.7	XZ40+559.7	254	53.9	0.38	180
6	老蟒河	XZ67+797.1	XZ68+145.1	348	52.9	0.50	274
7	济河	XZ73+072.6	XZ73+306.6	234	52.9	0.33	160

（4）关键交叉建筑物

1）穿越南水北调工程

西霞院输水总干渠轴线与南水北调中线工程交叉点总干渠设计桩号为 11+925.26（即新蟒河渠道倒虹吸平管段位置），交叉点大地坐标：X=3865635.8382，Y=424249.2915。西霞院输水总干渠穿越南水北调工程采用暗埋倒虹吸的方式，交叉断面处与南水北调中线工程新蟒河渠道倒虹吸管身段相交，交角为 56°。建筑物起点为西霞院输水总干渠设计桩号 XZ64+257.10，终点桩号 XZ64+802.10，与南水北调工程轴线交点桩号为 XZ64+669.68。

建筑物由进口渐变段、进口检修闸、管身段、出口检修闸、出口渐变段组成，建筑物总长为 545m，其中：进口渐变段长 20m、进口检修闸长 12m，管身段长 471m（其中钢管架空段长 56m，其余均为钢筋混凝土管身段）、出口检修闸长 12m、出口渐变段长 30m。

南水北调中线总干渠属特大型输水建筑物，为 I 等工程，总干渠渠道、各类交叉建筑物和控制性工程等主要建筑物按 1 级建筑物设计。附属建筑物、河道防护工程等次要建筑物按 3 级建筑物设计，临时建筑物按 4～5 级建筑物设计。

2）穿越沁河工程

穿沁隧洞工程起点位于武陟县北郭乡方陵村北（设计桩号 XZ93+208.5），终点位于嘉应观乡南贾村南（设计桩号 XZ96+079.5），总长度 2871m（其中隧洞段长 2646m）。

隧洞进口渠底高程 92.78m，设计水位 96.03m，出口渠底高程 88.53m，设计水位 92.03m，总水头差 4m，设计流量 51.7m^3/s。穿沁工程总长度 2871m，其中隧洞段长 2646m。穿沁工程选择下穿自流输水方案，以泥水平衡盾构隧洞型式穿越。

2.4.3 工程等级

2.4.3.1 工程等别

本工程是以农业灌溉为主的输水及灌区工程，输水工程设计流量 53.9m^3/s~51.7m^3/s，发展西霞院设计灌区面积 31.18 万亩，为已建引黄灌区 140.1 万亩补源，其中为人民胜利渠灌区补源灌溉面积 55.1 万亩，为武嘉灌区补源面积 36.0 万亩，为大功灌区补源面积 49.0 万亩。

按照《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），新建西霞院灌区属中型灌区，综合考虑补源的情况，工程等别确定为Ⅰ等，规模为大（1）型。

2.4.3.2 建筑物级别

（1）输水工程

输水总干渠、渠道倒虹吸、渠道矩形槽、左岸排水倒虹吸、渠渠倒虹吸、节制闸、跌水等建筑物及控制建筑物等主要建筑物为 3 级建筑物，附属建筑物及河穿渠建筑物的上下游连接段等次要建筑物为 4 级建筑物，临时性建筑物为 4 级建筑物。

输水总干渠渠首建筑物邻接西霞院水库灌溉闸，其建筑等别同灌溉闸为 2 级；穿沁河建筑物、跨南水北调建筑物相应建筑物级别不低于沁河堤防工程等级及南水北调工程等级，此两处总干渠建筑物级别均为 1 级。

（2）灌区工程

灌区分干、支渠渠道及建筑物级别：根据其输水流量定为 5 级。对灌排合一的利用河道，当按灌溉和排水流量分属两个不同工程级别时，按其中较高的级别确定工程等级。

（3）连接大功工程

连接大功工程新建 1.2km 渠道，设计流量 7.3m^3/s，其渠道及建筑物级别均为 4 级。

2.4.3.3 排水及防洪标准

输水总干渠、渠道倒虹吸、渠道矩形槽、左岸排水倒虹吸、渠渠倒虹吸、节制闸、跌水等建筑物及控制建筑物等主要建筑物为 3 级建筑物，按 30 年一遇洪水设计，渠道倒虹吸、渠道矩形槽、左岸排水倒虹吸、渠渠倒虹吸、节制闸、跌水等建筑物及控制建筑物等主要建筑物按 100 年一遇洪水校核。

输水总干渠渠首建筑物邻接西霞院水库灌溉闸，其建筑等别同灌溉闸为2级，洪水设计标准等同灌溉闸；穿沁河建筑物、跨南水北调建筑物相应建筑物级别不低于沁河堤防工程等级及南水北调工程等级，此两处总干渠建筑物级别均为1级，洪水标准等同相应沁河、南水北调标准。

灌溉渠道、渠系建筑物按其建筑物级别，按10年一遇洪水设计，利用老蟒河的总干二支按20年一遇洪水设计。

连接大功工程新建渠道及建筑物级别均为4级，按20年一遇洪水设计。

2.4.3.4 桥涵工程设计标准

跨渠桥涵根据《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）确定汽车荷载等级，一级公路、二级公路上的桥涵按照公路-Ⅰ级设计；三级、四级公路上的桥涵按照公路-Ⅱ级设计。

河（沟）道桥梁桥下无通航要求，依据《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60－2015），桥下净空不小于0.5m。

2.4.3.5 抗震设防标准

工程区地震基本烈度均为Ⅶ度，渠道及水工建筑物抗震设计标准按照地震基本烈度Ⅶ度进行设防。

2.5 工程的调度运用

2.5.1 调度方案

（1）灌区及补源区水资源联合调度运用方案

在多源联合调度过程中，当地地表水、地下水、中水主要起消减引黄流量作用。同时，6月下旬和7月上旬调水调沙期间不引黄。

（2）西霞院渠首引黄闸运行调度方案

1）小浪底水利枢纽的开发任务以防洪（包括防凌）减淤为主，兼顾供水、灌溉、发电，除害兴利，综合利用。西霞院工程的开发任务以反调节为主，结合发电，兼顾供水、灌溉等综合利用。水源工程调度方式应服从小浪底水利枢纽和西霞院反调节水库的调度原则。

2）渠首闸水量调度服从黄河水量统一调度要求。按照《黄河流域综合规划》要求，从维持黄河功能性考虑，当花园口流量小于200m^3/s时，本工程渠首停止取水。

3）根据西霞院水利枢纽供水目标和供水条件，按照“先上游、后下游，先急后缓”

的原则，确定西霞院枢纽输水工程供水顺序依次为西霞院灌区、武嘉灌区、人民胜利渠灌区、大功灌区。

4）平水年份，按照分配的引黄指标取水。枯水年份，当取水量达不到取水规模时，同比例减小，丰水年份同比例增加。

2.5.2 检修调度运用方案

在灌区工程规模设计确定时，为提高灌区各类工程的利用率，渠首引黄时段分为了11段，共87天，期间均为不取水的空档期，其中最长空档期为8旬，时段为9月下旬至12月上旬，完全可以满足工程检修和泥沙清淤需求。因此，工程检修及泥沙清淤期应安排于此空挡期间的进行。

2.6 施工组织设计

2.6.1 施工交通

2.6.1.1 对外交通

工程区内铁路有焦柳铁路、京广铁路和郑焦城际铁路；公路纵横交错，南北向主要有洛吉快速路、G207国道、二广高速、S237省道、武西高速等。东西向主要公路有：晋焦高速、省道S309（孟州至新乡）、S308（济源至新乡）、获轵公路（获嘉至济源轵城）、S312（温县至济源邵原）、常付公路（沁阳常平至孟州）等。另有省道、县道多条，交通便利。

工程纵穿范围内的市与县、县与县、县与乡、乡与村、村与村的道路密如蛛网，并均能与高速和国道相通。主要大型建筑物及施工区的对外交通可就近连接到以上道路。外来建筑材料、设备等基本上可直接运至施工现场，因此本工程不再考虑修建对外交通道路。

2.6.1.2 场内交通

场内道路布置尽量在永久或临时征地范围内，场内道路与外部交通相连接，各个建筑物施工道路与渠道施工道路相连接。沿渠线基本设置了一条临时施工道路，布置在渠线右侧，满足工程施工的需要。

总干渠工程布置施工临时道路总计123.6km，路面采用泥结碎石路面，路基宽6.0m，路面净宽5.0m；灌区及连通工程场内道路总计为120.9km，路面采用土路，宽4.0m。

桥梁施工时布置绕行道路总长34.7km，路面结构采用20cm厚泥结碎石路面，宽度

根据现状道路确定。

2.6.2 施工总布置

（1）施工营地布置

本工程施工营地布置为满足施工的需要，分段在渠道大型建筑物附近设 1 处施工营地。

在各渠系内，根据承担施工任务的大小，合理规划施工营地，本工程共设施工营地 44 处。营地布置情况见表 2.6-1。工程施工总布置见附图 2。

表 2.6-1　　施工生产、生活设施规模表

序号	工程名称	生产生活区		
		数量（处）	位置	占地（亩）
	总计	44		672
一	输水工程	22		540
（一）	吉利区	2		36
1	总干渠 0+000～12+133	2	渠首倒虹出口、清庄沟倒虹进口各 1 处	36
（二）	孟州市	5		90
	总干渠 12+133～18+155.7	1	联盟路进口	18
	总干渠 18+155.7～23+554.9	1	滩区涝河倒虹吸进口	18
	总干渠 23+554.9～30+145.9	1	新蟒河倒虹吸进口	18
	总干渠 30+145.9～35+244.9	1	总干渠 33+700	18
	总干渠 35+244.9～40+243	1	蟒改河倒虹吸进口	18
（三）	温县	6		108
	总干渠 40+243～45+544.9	1	猪龙河倒虹吸出口	18
	总干渠 45+544.9～50+997.4	1	二分干枢纽	18
	总干渠 50+997.4～56+219.8	1	子夏大街倒虹吸进口	18
	总干渠 56+219.8～61+246.1	1	总干渠 59+000	18
	总干渠 61+246.1～66+252.5	1	穿南水北调工程进口	18
	总干渠 66+252.5～71+817	1	老蟒河倒虹吸进口	18
（四）	武陟县	9		306
	总干渠 71+817～78+402.4	1	济河倒虹吸出口	18

表 2.6-1　　施工生产、生活设施规模表

序号	工程名称	生产生活区		
		数量（处）	位置	占地（亩）
	总干渠 78+402.4～85+831.1	1	总干渠 80+500	18
	总干渠 85+831.1～93+254.3	2	总干渠 87+400、穿沁隧洞进口各 1 处	138
	总干渠 93+254.3～102+414.6	2	穿沁隧洞出口、木栾湖倒虹吸出口各 1 处	78
	总干渠 102+414.6～108+614.6	1	武西高速进口	18
	总干渠 108+614.6～114+283	2	桩号 109+000、渠尾枢纽进口各 1 处	36
二	灌区工程	19		114
（一）	孟州市	3		18
1	总干一支渠	3		18
（二）	温县	12		72
1	一分干渠	1		6
2	一分干一支渠	2		12
3	一分干二支渠	2		12
4	二分干渠	1		6
5	二分干一支渠	2		12
6	二分干二支渠	2		12
7	三分干渠（0+000～2+000）	1		6
8	总干二支渠	1		6
（三）	武陟县	4		24
1	三分干渠（2+000～14+870）	2		12
2	三分干一支渠	1		6
3	三分干二支渠	1		6
三	连通工程	3		18
（一）	卫辉市	2		12
1	北三分干七支渠	1		6
2	连接大功工程	1		6
（二）	延津县	1		6
1	柳青一支渠	1		6

（2）混凝土拌和系统

本工程高峰混凝土浇筑强度为2809m³/d，施工时，根据各工区的混凝土用量情况布置混凝土生产系统。洛阳吉利区段工程靠近城区，由于受大气环境保护的影响，该段工程采用外购成品混凝土，不考虑布置混凝土生产系统。

穿沁隧洞工程每天需要混凝土800m³，采用外购商品混凝土；输水工程每工区布置3台0.8m³混凝土搅拌机作为拌和拌和混凝土设备，单台每天混凝土生产能力为90m³；灌区工程每工区布置2台0.8m³混凝土搅拌机作为拌和混凝土设备。

（3）施工工厂设施

本次工程紧邻县市区，不再设置机械修配厂，仅在施工营地设置机械停放场。

（4）钢筋加工厂

本工程施工期间，共用钢筋48820t，钢筋制安高峰日生产加工能力145t，钢筋加工厂布置在各生产生活区内，每工区布置一座钢筋加工。

（5）场地供水、供电条件

施工场地供水水源可直接从黄河河槽中取用。其他生活用水生活用水可直接在村庄附近打井取用或与村组织协商从村民供水井引管网取得。

施工用电包括工程生产用电和生活照明用电等。生产用电因农村电网容量低，用电可靠性难以保证，为保证施工进度，采用自备柴油发电机提供生产用电。施工管理区生活用电可从村内电网引接。

（6）施工占地规划

本工程除永久建筑物占地外，工程施工占地共9992亩，其中，施工道路占地2299亩，施工营地占地672亩，导流占地185亩，取土场占地3340亩，弃渣场占地2808亩，临时堆料场占地302亩，临时开挖占地386亩。

2.6.3 料场规划和开采

本工程混凝土骨料和块石料均自附近县区购买。

（1）土料

本工程土方开挖841.42万m³，卵石开挖111.90万m³，清基175.33万m³，土方回填820.38万m³（折合自然方965.15万 m³），根据工程设计回填土料的要求和料场规划原则，所有可利用开挖料首先考虑用于本渠段工程，可利用余土调运临近缺土渠段，不能利用的土料弃于规划的弃渣场或用于回填取土场。

经土方平衡分析技术，本工程共利用开挖土料621.03万m³（不含渠道弃土填坑工

程量），需外借土料 344.12 万 m^3。

工程土石方平衡表见 2.6-2。

表 2.6-2

土方平衡表

序号	工程名称	起点桩号	终点桩号	开挖量（m^3）						回填量（m^3）			土料利用（m^3）			工程内调土（m^3）			土料利用量小计（m^3）	外借土料（m^3）	弃渣量（m^3）		
				粉质壤土	砂壤土	细砂	清基	砂卵石	可利用量	土方填筑	土方松填	需用自然方	利用量	缺土量	可用余土	调入	调出	调运方式			土料自然方	卵石自然方	堆方
壹	输水工程			2750010	3838123	1381408	1306644	1118986	5198469	6378876	559077	8063637							6460206	1603431	2944211	1064971	4388179
一	吉利区			29076	1256789	416280	125979	1118986	677209	1259387	274528	1756160		519250					1756160		125979	1064971	1400853
（一）	总干渠1段	0+000	6+500.500	29076	616645	78929	68676	940366	288237	657986	73837	847938	263110		25127				778665		68676	886351	1127554
1	渠道工程			29076	357484	78929	68676	479394	29076	3357		3949	3949		25127		461540	渠段内调运46.15万方，运距2km；调入总干渠2段0.48万方，运距6km	465489		68676	479394	643275
2	渠道填坑处理				46012				46012	118145	73837	212831	46012	166819		166819			46012				
3	建筑物工程				213149			460972	213149	536484		631158	213149	418009		418009			267164			406957	484279
（二）	总干渠2段	6+500.500	12+133.000		640144	337351	57303	178620	388972	601401	200691	908222	388972	519250					977495		57303	178620	273299
1	渠道工程				251172	337351	57303	49039		4098		4821		4821		4821	588523	渠段内调运51.44万方，运距2km；调运至总干渠1段7.41万方，运距6km；利用总干渠1段0.48万方	588523		57303	49039	119098
2	渠道填坑处理				97743				97743	207341	200691	444622	97743	346879		346879			97743				
3	建筑物工程				291229			129581	291229	389962		458779	291229	167550		167550			291229			129581	154201
二	孟州市			760448	1314334	779178	374158		1350647	1316300	254561	1803149							1713173	89977	1514945		1605842
（一）	总干渠1段	12+133.000	18+155.700	142792	522894	487028	101071		335012	280373	254561	584412	206274	378137	128738				673904		579881		614674
1	渠道工程			107265	176835	443705	66639		107265	15107		17773	17773		89492		467629	渠段内调运37.81万方，运距2km；调运至总干渠2段2.34万方，运距6km；调运至总干渠4段6.60万方，运距12km	485402		309042		327584
2	渠道填坑处理				49572				49572	147176	254561	427709	49572	378137		378137			49572				
3	滩区涝河治理			35527	153839	43323	34432		35527	6587		7749	7749		27778				7749		259372		274934
4	建筑物工程				142648				142648	111503		131180	131180		11468				131180		11468		12156
（二）	总干渠2段	18+155.700	23+554.900		312867	253995	59979		81613	83649		98411	74966		6647				74966		551875		584988
1	渠道工程				231254	253995	59979			19928		23445		23445		23445		利用总干渠1段2.34万方			545228		577942
2	建筑物工程				81613				81613	63721		74966	74966		6647				74966		6647		7046
（三）	总干渠3段	23+554.900	30+145.900	580965	129253	38155	80825		710218	224456		264066	264066		446152				679999		149199		158151
1	渠道工程			580965		38155	80825		580965	140277		165032	165032		415933		415933	调运至总干渠4段6.2万方，运距运距6km；调运至总干渠5段35.40万方，运距9km	580965		118980		126119
2	建筑物工程				129253				129253	84179		99034	99034		30219				99034		30219		32032
（四）	总干渠4段	30+145.900	35+244.900	36691	175525		65645		122995	307628		361915	122995	238920				利用总干渠1段6.60万方；利用总干渠3段6.2万方；取土场借土场9.0万方，运距6km，渠段内调运2.14万方，运距2km	143933	89977	133928		141963
1	渠道工程			36691	89221		65645		36691	216472		254673	36691	217982		128005	20938		57629	89977	133928		141963
2	建筑物工程				86304				86304	91156		107242	86304	20938		20938			86304				
（五）	总干渠5段	35+244.900	40+243.000		173795		66638		100809	420194		494346	100809	393537				渠段内调运3.96万方，运距2km；利用总干渠3段35.40万方	140371		100062		106066
1	渠道工程				72986		66638			300879		353975		353975		353975	39562		39562		100062		106066
2	建筑物工程				100809				100809	119315		140371	100809	39562		39562			100809				

续表 2.6-2

土方平衡表

序号	工程名称	起点桩号	终点桩号	开挖量（m^3）						回填量（m^3）			土料利用（m^3）			工程内调土（m^3）			土料利用量小计（m^3）	外借土料（m^3）	弃渣量（m^3）		
				粉质壤土	砂壤土	细砂	清基	砂卵石	可利用量	土方填筑	土方松填	需用自然方	利用量	缺土量	可用余土	调入	调出	调运方式			土料自然方	卵石自然方	堆方
三	温县			454694	594319	65315	375998		946334	2215863		2606898							1093443	1513455	396883		420696
（一）	总干渠1段	40+243.000	45+544.900		188340		64403		131823	454952		535238	131823	403415					175612	359626	77131		81759
1	渠道工程				56517		64403			305682		359626		359626			43789	渠段内调运4.38万方，运距2km	43789	359626	77131		81759
2	建筑物工程				131823				131823	149270		175612	131823	43789		43789			131823				
（二）	总干渠2段	45+544.900	50+997.400	35481	96854		66583		96721	358677		421973	96721	325252					124185	297788	74733		79217
1	渠道工程			35481	35614		66583		35481	283279		333269	35481	297788			27464	渠段内调运2.75万方，运距2km	62945	297788	74733		79217
2	建筑物工程				61240				61240	75398		88704	61240	27464		27464			61240				
（三）	总干渠3段	50+997.400	56+219.800	41664	43969	16732	65396		85633	379032		445920	85633	360287					102365	343555	65396		69320
1	渠道工程			41664		16732	65396		41664	315448		371115	41664	329451			16732	渠段内调运1.67万方，运距2km	58396	329451	65396		69320
2	建筑物工程				43969				43969	63584		74805	43969	30836		16732			43969	14104			
（四）	总干渠4段	56+219.800	61+246.100	30908	10328	15393	67175		41236	407275		479147	41236	437911					56629	422518	67175		71206
1	渠道工程			30908		15393	67175		30908	360058		423598	30908	392690			15393	渠段内调运1.54万方，运距2km	46301	392690	67175		71206
2	建筑物工程				10328				10328	47217		55549	10328	45221		15393			10328	29828			
（五）	总干渠5段	61+246.100	66+252.500	455	81797	32311	58575		71704	414975		488206	71704	416502		326534	42859		114563	89967	58575		62090
1	渠道工程			455	10548	32311	58575		455	314497		369996	455	369541		283675	42859	渠段内调运4.29万方，运距2km；利用总干渠6段28.45万方	43314	85866	58575		62090
2	建筑物工程				71249				71249	100478		118209	71249	46960		42859			71249	4101			
（六）	总干渠6段	66+252.500	71+817.000	346186	173031	879	53866		519217	200952		236414	235542	873	283675	873	284548		520090		53872		57105
1	渠道工程			346186		879	53866		346186	53134		62511	62511		283675		284548	调运至总干渠5段28.45万方，运距6km；渠段内调运0.09万方，运距2km	347059		53872		57105
2	建筑物工程				173031				173031	147818		173904	173031	873		873			173031				
四	武陟县			1505792	672681	120635	430509		2224279	1587326	29988	1897430							1897430		906404		960788
（一）	总干渠1段	71+817.000	78+402.400	388686	121034		56940		509720	117132		137802	137075	727	372645				291463		275197		291709
1	渠道工程			388686			56940		388686	13635		16041	16041		372645		154387	调运至总干渠2段15.36万方，运距7km；渠段内调运0.07万方，运距2km	170429		275197		291709
2	建筑物工程				121034				121034	103497		121761	121034	727		727			121034				
（二）	总干渠2段	78+402.400	85+831.100	177487	74734		82406		252221	344999		405881	252221	153660					252221		82406		87350
1	渠道工程			177487			82406		177487	265147		311938	177487	134451		134451		利用总干渠1段15.36万方	177487		82406		87350
2	建筑物工程				74734				74734	79852		93944	74734	19210		19210			74734				
（三）	总干渠3段	85+831.100	93+254.300	241436	128941	120635	78079		370377	257040		302400	299608	2792	70769				302400		266691		282693
1	渠道工程			241436			78079		241436	145067		170667	170667		70769		2792	渠段内调运0.28万方，运距2km	173459		146056		154819
2	建筑物工程				128941	120635			128941	111973		131733	128941	2792		2792			128941		120635		127873
（四）	总干渠4段	96+104.300	102+414.600	181464	208635		78087		361688	394847		464526	361688	102838		102838			361688		106498		112888
1	渠道工程			181464	28411		78087		181464	223937		263455	181464	81991		81991		利用总干渠5段10.28万方	181464		106498		112888
2	建筑物工程				180224				180224	170910		201071	180224	20847		20847			180224				
（五）	总干渠5段	102+414.600	108+614.600	358421	139337		63313		497758	142340		167459	167459		330299				457144		103927		110163
1	渠道工程			358421			63313		358421	54854		64534	64534		293887		289685	调运至总干渠4段10.28万方，运距7km，调运至总干渠6段18.68万方，运距7km	354219		67515		71566
2	建筑物工程				139337				139337	87486		102925	102925		36412				102925		36412		38597
（六）	总干渠6段	108+614.600	114+283.000	158298			71684		232515	330968	29988	419362	232515	186847					232515		71684		75985
1	渠道工程			146956			71684		146956	251475		295853	146956	148897		148897		利用总干渠5段18.68万方	146956		71684		75985
2	渠道填坑处理			11342					11342	12240	29988	44388	11342	33046		33046			11342				
3	建筑物工程				74217				74217	67253		79121	74217	4904		4904			74217				

续表 2.6-2

土方平衡表

序号	工程名称	起点桩号	终点桩号	开挖量（m^3）						回填量（m^3）			土料利用（m^3）			工程内调土（m^3）			土料利用量小计（m^3）	外借土料（m^3）	弃渣量（m^3）		
				粉质壤土	砂壤土	细砂	清基	砂卵石	可利用量	土方填筑	土方松填	需用自然方	利用量	缺土量	可用余土	调入	调出	调运方式			土料自然方	卵石自然方	堆方
贰	灌区工程				413963		362848		282479	1730913		2036368							282205	1752925	494607		524283
一	孟州市				139727		69243		17700	153652		180767	17700	163067					17700	163067	191270		202746
（一）	总干一支渠	0+000	16+174.000		139727		69243		17700	153652		180767	17700	163067					17700	163067	191270		202746
1	渠道工程				122027		69243			134114		157781		157781						157781	191270		202746
2	建筑物工程				17700				17700	19538		22985	17700	5286					17700	5286			
二	温县				195092		164911		188138	883919		1039905	187864	852041	275				187864	850802	172140		182468
（一）	一分干渠	0+000	0+800.000		6933		4364		6933	31660		37247	6933	30314					6933	30314	4364		4626
1	渠道工程						4364			23746		27936		27936						27936	4364		4626
2	建筑物工程				6933				6933	7914		9311	6933	2378					6933	2378			
（二）	一分干一支渠	0+000	6+980.000		5958		29526		5958	146845		172759	5958	166801					5958	166801	29526		31298
1	渠道工程						29526			134598		158351		158351						158351	29526		31298
2	建筑物工程				5958				5958	12247		14408	5958	8451					5958	8451			
（三）	一分干二支渠	0+000	6+772.000		81444		34622		78000	203557		239479	78000	161479					78000	161479	38066		40350
1	渠道工程				3444		34622			126106		148360		148360						148360	38066		40350
2	建筑物工程				78000				78000	77451		91119	78000	13119					78000	13119			
（四）	二分干渠	0+000	1+930.000		11047		9614		9243	36862		43367	9243	34124					9243	34124	11418		12103
1	渠道工程				1804		9614			27731		32625		32625						32625	11418		12103
2	建筑物工程				9243				9243	9131		10743	9243	1499					9243	1499			
（五）	二分干一支渠	0+000	8+610.000		15313		39618		14864	212728		250269	14864	235405					14864	235405	40067		42471
1	渠道工程				449		39618			192905		226947		226947						226947	40067		42471
2	建筑物工程				14864				14864	19823		23322	14864	8458					14864	8458			
（六）	二分干二支渠	0+000	8+590.000		69580		35816		69580	208670		245494	69580	175914					69580	175914	35816		37965
1	渠道工程						35816			136344		160405		160405						160405	35816		37965
2	建筑物工程				69580				69580	72326		85089	69580	15509					69580	15509			
（七）	三分干渠	0+000	2+000.000		2240		11351		983	41639		48987	983	48004					983	46765	12608		13364
1	渠道工程				1257		11351			39750		46765		46765						46765	12608		13364
2	建筑物工程				983				983	1889		2222	983	1239					983				
（八）	总干二支渠（利用）	0+000	9+410.000		2578				2578	1957		2303	2303		275				2303		275		291
1	渠道工程																						
2	建筑物工程				2578				2578	1957		2303	2303		275				2303		275		291

续表 2.6-2

土方平衡表

序号	工程名称	起点桩号	终点桩号	开挖量（m^3）						回填量（m^3）			土料利用（m^3）			工程内调土（m^3）			土料利用量小计（m^3）	外借土料（m^3）	弃渣量（m^3）		
				粉质壤土	砂壤土	细砂	清基	砂卵石	可利用量	土方填筑	土方松填	需用自然方	利用量	缺土量	可用余土	调入	调出	调运方式			土料自然方	卵石自然方	堆方
三	武陟县				79144		128694		76641	693342		815697							76641	739055	131197		139069
（一）	三分干渠	2+000.000	14+870.000		28923		77455		26420	433183		509628	26420	483207					26420	483207	79958		84755
1	渠道工程				2503		77455			397645		467818		467818						467818	79958		84755
2	建筑物工程				26420				26420	35538		41810	26420	15390					26420	15390			
（二）	三分干一支渠	0+000	5+588.000		24478		21876		24478	105976		124678	24478	100200					24478	100200	21876		23189
1	渠道工程						21876			78553		92415		92415						92415	21876		23189
2	建筑物工程				24478				24478	27423		32263	24478	7785					24478	7785			
（三）	三分干二支渠	0+000	6+837.000		25743		29363		25743	154182		181391	25743	155648					25743	155648	29363		31125
1	渠道工程						29363			124239		146164		146164						146164	29363		31125
2	建筑物工程				25743				25743	29943		35228	25743	9484					25743	9484			
叁	连通工程			30727			83780		59918	94047		110644	25825	84818	34093				25825	84818	117873		124945
一	卫辉市			13991			72623		38204	87758		103245	18426	84818	19778				18426	84818	92401		97945
（一）	北三分干七支渠			11591			66251		30464	73517		86491	14143	72348	16321				14143	72348	82572		87527
1	渠道工程	0+000	14+227.000	11591			66251		11591	71348		83939	11591	72348					11591	72348	66251		70226
2	建筑物工程				18873				18873	2169		2552	2552		16321				2552		16321		17301
（二）	连接大功工程			2400			6372		7740	14241		16754	4284	12471	3456				4284	12471	9828		10418
1	渠道工程			2400			6372		2400	12640		14871	2400	12471					2400	12471	6372		6754
2	建筑物工程				5340				5340	1601		1884	1884		3456				1884		3456		3664
二	延津县			16736			11157		21714	6289		7399	7399		14315				7399		25472		27001
（一）	柳青一支渠			16736			11157		21714	6289		7399	7399		14315				7399		25472		27001
1	渠道工程			16736			11157		16736	5641		6636	6636		10100				6636		21257		22532
2	建筑物工程				4978				4978	648		762	762		4216				762		4216		4469
合计				2780737	4252086	1381408	1753272	1118986	5540866	8203836	559077	10210649							6768236	3441174	3556691	1064971	5037408

根据土方平衡分段计算的取、弃渣量确定取土场、弃渣场的面积，弃渣优先回填取土场。本工程共设集中取土场 8 个，其中连通工程涉及的卫辉市和延津县均在渠道两侧取土。本工程弃渣 503.74 万 m^3，其中 103.73 万 m^3 弃渣回填于取土场，其余的运至弃渣场，工程共设置弃渣场 26 处，均为平地型弃渣场，渣场级别为 5 级。取土场分布见表 2.6-3，弃渣场分布见 2.6-4。

表 2.6-3　　取土场统计表

序号	工程名称	取土量（万 m^3）	备注
1	东韩村取土场	25.31	
2	招贤村北取土场	162.91	
3	南孟丰村南取土场	73.52	
4	大封镇取土场	23.33	利用总干渠工程弃土区取土
5	南湖村取土场	5.55	
6	原古村取土场	19.44	
7	裴庄取土场	10.02	
8	李后庄取土场	15.56	
9	沿渠取土	8.48	卫辉和延津
合计		344.12	

表 2.6-4　　弃渣场统计表

序号	工程名称	弃渣量（万 m^3）	弃渣场位置	备注
一	输水工程	438.85		
（一）	吉利区	140.09		
1	总干渠 0+000～6+500.5	112.76	送庄南	
			送庄东	
			南陈村	
			权庄西	
			权庄东北	
			渡口村北	
2	总干渠 6+500.5～12+133	27.33	吉利村东南	
			G208 东	
（二）	孟州市	160.6		

表 2.6-4　　弃渣场统计表

序号	工程名称	弃渣量（万 m^3）	弃渣场位置	备注
1	总干渠 12+133～18+155.7	61.47	店上村南	
			西逯村东 1#	10.1 万方运至西逯村 2#弃渣场
2	总干渠 18+155.7～23+554.9	58.5	西逯村东 2#	
			刘学惠庄北	
3	总干渠 23+554.9～30+145.9	15.82	张庄北	5.62 万弃渣回填取土场
4	总干渠 30+145.9～35+244.9	14.2	东孟村西北	
			后刘庄北	
5	总干渠 35+244.9～40+243	10.61	高桥村东北	
（三）	温县	42.07		
1	总干渠 40+243～45+544.9	8.18		弃渣全部回填取土场
2	总干渠 45+544.9～50+997.4	7.92		弃渣全部回填取土场
3	总干渠 50+997.4～56+219.8	6.93		弃渣全部回填取土场
4	总干渠 56+219.8～61+246.1	7.12		弃渣全部回填取土场
5	总干渠 61+246.1～66+252.5	6.21		弃渣全部回填取土场
6	总干渠 66+252.5～71+817	5.71		弃渣全部回填取土场
（四）	武陟县	96.09		
1	总干渠 71+817～78+402.4	29.17	大封镇南	
			南湖村南	
2	总干渠 78+402.4～85+831.1	8.74	原古北村东	
3	总干渠 85+831.1～93+254.3	28.27	裴庄东	
			李后庄西	
			草亭村北	
4	总干渠 96+104.3～102+414.6	11.29	东小庄北	
			吴小营西北	
5	总干渠 102+414.6～108+614.6	11.02	倒座铺东南	
6	总干渠 108+614.6～114+283	7.6	小许庄西	
二	灌区工程	52.4		
（一）	孟州市	20.27		
1	总干一支渠	20.27	张庄北	15.78 万弃渣回填取土场
（二）	温县	18.22		

表 2.6-4　　弃渣场统计表

序号	工程名称	弃渣量（万 m^3）	弃渣场位置	备注
1	一分干渠	0.46		弃渣全部回填取土场
2	一分干一支渠	3.13		弃渣全部回填取土场
3	一分干二支渠	4.03		弃渣全部回填取土场
4	二分干渠	1.21		弃渣全部回填取土场
5	二分干一支渠	4.25		弃渣全部回填取土场
6	二分干二支渠	3.8		弃渣全部回填取土场
7	三分干渠	1.34		弃渣全部回填取土场
（三）	武陟县	13.91		
1	三分干渠	8.48		弃渣全部回填取土场
2	三分干一支渠	2.32		弃渣全部回填取土场
3	三分干一支渠	3.11		弃渣全部回填取土场
三	连通工程	12.49		
（一）	卫辉市	9.79		
1	北三分干七支渠	8.75	渠道两侧	7.09 万弃渣回填取土场
2	连接大功工程	1.04		弃渣全部回填取土场
（二）	延津县	2.7		
1	柳青一支渠	2.7	渠道两侧	
总计		503.74		

（2）混凝土骨料和块石料

工程共需天然建筑材料 222.27 万 m^3，其中工程用砂 55.87 万 m^3、碎石 96.02 万 m^3、块石 9.64 万 m^3。本工程所用混凝土骨料可从济源市五龙口镇料场购买人工骨料，块石考虑从济源五龙口镇料场和焦作西村石料场购买。

2.6.4 主体工程施工

2.6.4.1 渠道工程施工

渠道土方开挖，表层采用 74kw 推土机推土后集中堆放，下层土采用 $1m^3$ 挖掘机开挖配合 8t 自卸汽车运输；渠道土方填筑，建基面清基后用凸块振动碾或羊脚碾平整压实，土料铺筑用后退法，其每层厚度为 30～40m；渠道混凝土衬砌，采用外购成品混凝土运至工地，溜槽辅以人工入仓，人工平仓后用平板振捣器振捣，人工抹面收平，分块跳仓

浇筑。

2.6.4.2 隧洞工程施工

本工程穿越沁河施工采用泥水平衡盾构法施工。

（1）隧洞施工程序

1）在隧洞的出口修建竖井，作为盾构的始发井；在修建竖井同时，进行盾构机的制造、运输，管片预制，钢管加工等工作；

2）盾构在竖井安装调试；

3）盾构从竖井出发，沿设计轴线推进，在推进的同时不断安装衬砌管片；

4）将钢管从加工厂运至隧洞出口竖井，进行钢管二衬的安装；

5）钢管二衬安装期间，进行隧洞进口检修井、管身段、进口闸、渐变段和出口管身段、出口闸、渐变段的施工；

6）钢管安装完成后，进行竖井流道和内衬的施工，同时完成进出口段剩余工程。

（2）盾构始发竖井施工

盾构始发竖井采用沉井施工。竖井的施工程序为：挡水帷幕施工→开挖基坑→铺设垫层→沉井分节制作→基坑排水→开挖下沉→沉井封底→底板施工。

竖井施工前先施工外围的挡水帷幕和底帷幕，挡水帷幕和底帷幕采用高压旋喷灌浆法施工。

沉井采用排水下沉法施工，采用机械、人工组合的挖土方式，以每 1.0m 为单元进行控制，采用履带式起重机配 $1m^3$ 抓斗挖土和人工挖土配合吊斗转出的方式开挖。挖土首先挖井的中部，自中央基底，对称向四周扩大，下沉过程中随时注意纠偏。

（3）隧洞施工

隧洞施工主要包括地基加固、盾构推进施工和二次衬砌施工。

始发段和到达段的地基加固采用高压旋喷灌浆法加固，加固范围为隧洞进、出洞加固长度各 10m，隧洞底部及两侧以外 4m 顶部以外 5m。

盾构推进施工的主要内容包括：工作面稳定措施、壁后同步注浆、通风、隧洞施工运输、盾构机推进等工作。

二次衬砌的钢管加工采用全部在场内加工厂制造，平板拖车运至竖井口，转用门机运至井下，通过平车用轨道运至安装面安装、焊接。

2.6.4.3 倒虹吸、水闸工程施工

（1）土方开挖施工

土方开挖采取自上而下分层开挖的方式，层厚一般为 3～5m，土方开挖采用 1m^3 挖掘机配合 8t 自卸汽车运输。

（2）土方回填施工

土方回填应待混凝土强度达到设计要求后进行，建筑物两侧对称、分层回填，采用 2.8kw 蛙式打夯机辅以人工夯实。

（3）混凝土施工

倒虹吸工程混凝土施工顺序为：先施工管身段，再施工进出口连接段；水闸工程混凝土施工顺序为：闸室段→进口渐变段，底板→墩、墙。

混凝土采用外购成品混凝土运输至工地，卸入 3m^3 卧罐，用履带机吊运入仓的方法施工。钢筋在钢筋加工厂加工后，由 5～10t 载重汽车运至工作面，人工绑扎，机械焊接的方式施工。

（4）顶管施工

顶管施工针对顶管长度及地下土质的不同，采用相应的顶管工艺。顶管选用钢筋混凝土套管，顶管时将第一节管全部压入土层后，便把第二节管子与第一节管子连接再继续顶进。在顶进的同时应将管内的泥土用机械结合人工随掏出随运走。当第二节管压入土中并将管内的渣土清理干净后再下第三节、第四节等。顶管时校核顶管千斤顶的顶力，需克服在顶管时所产生的重力、摩擦力和端头的切土力，且顶管用钢筋混凝土制造，不能将管顶裂。

工程穿越 G55 二广高速倒虹吸工程、穿越郑焦城际铁路倒虹吸（穿越湿地公园处）等工程均采用顶管施工工艺，设置施工工作井和接收井，顶管顶进施工。

穿越南水北调的倒虹吸工程为减轻对南水北调的影响，采用小型机械和人工开挖方式施工，具体施工工艺和方式详见第六章第二节。

2.6.4.4 桥梁工程施工

桥梁施工程序为：施工准备→桥梁桩基施工→桥梁立柱施工→桥墩、桥台盖梁施工→上部箱梁（空心板）安装→桥面系施工。

桩基钻孔采用回转钻机造孔，桩基混凝土灌注采用导管下入孔底浇筑，导管口离孔底 25-40cm，在整个灌注过程中应严格控制导管埋深使之保持在 2-6m 之间，当孔中混

凝土表面达到设计标高时，应再超灌 0.8m 深的混凝土。

上部箱梁在预制场内预制养护，安装时用平板拖车将箱梁从预制场运到安装地点，用跨墩门架逐孔安装箱梁。桥面铺装半幅一次铺筑完成。

2.6.5 施工导流

本工程中需导流的主体建筑物主要为穿河、沟和已建人工渠道工程。

（1）导流标准

总干渠除穿南水北调和穿沁隧洞工程外，其他总干渠穿河建筑物级别均为 3 级，分干及支渠穿河建筑物级别均为 4 级或 5 级。导流建筑物确定为 5 级，导流建筑物洪水重现期按 5 年一遇选用。

总干渠穿越南水北调工程建筑物级别为 1 级，导流建筑物标准确定为 4 级，相应设计洪水标准为 20～10 年一遇，流量为 400m^3/s。

总干渠渠尾枢纽穿人民胜利渠导流标准采用原渠道设计标准，为 80 m^3/s。

（2）导流方式

穿沁河隧洞工程采用盾构法施工，可全年施工，不考虑导流问题。

本工程穿河建筑物工期较为宽松，最终确定施工时段采用 10 月初至次年 5 月底，导流工程量不大，风险小，汛期河槽内停止施工，导流方式为全断面围堰、明渠导流。

本工程穿人工渠道工程主要为引黄灌溉渠道，大部分取水流量较小，根据调查，平时利用率较低，施工时可不考虑导流，只对总干渠渠尾枢纽穿人民胜利渠进行施工导流，导流方式为全断面围堰、明渠导流。

2.6.6 主要建筑材料

工程所需主要建筑材料、油料等，可到距工程就近市、县等地采购。本次设计项目所需建筑材料、油料等总量见表 2.6-5。

表 2.6-5　　**工程建筑材料及油料用量表**

材料名称	钢筋(t)	钢材(t)	水泥(万 t)	柴油(t)	汽油(t)	砂（万 m^3）	碎石（万 m^3）	块石（万 m^3）
数量	48819	3436	53.51	42015	944	91.19	153.94	15.09

2.6.7 施工工期等技术指标

本工程控制性工期工程为穿沁隧洞工程，施工总工期共 45 个月。工程的关键线路为：盾构机设计、制造→盾构机安装调试→隧洞盾构掘进、管片安装→钢模台车安装→

隧洞混凝土内衬→进口连接部位施工。

工程主要施工技术指标见表 2.6-6。

表 2.6-6　　主要施工技术指标表

项　目	单　位	数　量
施工总工期（月）	输水工程	45 个月
	灌区工程	12 个月
	连通工程	12 个月
施工高峰人数（人/天）	输水工程	9280
	灌区工程	1852
	连通工程	499
	合　计	11631
总工日（万工日）	输水工程	584.72
	灌区工程	44.12
	连通工程	11.65
	合　计	640.49

2.6.8 主要施工机械设备

工程所需主要施工机械为中小型机械设备，详见各工程施工机械设备表 2.6-7。

表 2.6-7　　主要施工机械设备表

序号	机械名称	规格	单位	数量
一	土石方工程机械			
1	推土机	59～74kW	台	138
2	拖拉机	74kw	台	138
3	挖掘机	1m^3	台	172
4	自卸汽车	8t	辆	740
5	洒水车	4000L	辆	88
6	凸块振动碾	13-14t	台	132
7	蛙式夯实机	2.8kw	台	188
二	混凝土工程机械			
1	混凝土搅拌机	0.8 m^3	台	110
2	砂浆搅拌机	0.4m^3	台	66
3	混凝土振动器	插入式	台	240

表 2.6-7　　主要施工机械设备表

序号	机械名称	规格	单位	数量
4	混凝土罐	0.25~0.65 m^3	台	252
三	钢木加工机械			
1	钢筋切断机	20kw	台	44
2	钢筋条直机	14kw	台	44
3	钢筋弯曲机		台	44
4	对焊机		台	44
5	电焊机	25kvA	台	132
6	空压机	9m^3/s	台	44
四	钻孔灌浆工程机械			
1	地质钻机	150 型	台	8
2	泥浆泵	HB80/10 型	台	8
3	高喷台车		台	6
4	灌浆泵	1.0～3.0MPa	台	28
5	高压水泵	50MPa	台	6
6	循环钻机	SFZ-150	台	66
7	泥浆搅拌机		台	136
8	冲击循环钻机	CZF-1200	台	4
9	泥浆净化机	JHB-200	台	4
五	运输机械			
1	汽车起重机	10～100t	台	88
2	汽车起重机	200t	台	2
3	门式起重机	30t	台	1
4	门式起重机	150t	台	1
5	履带起重机	10~40t	台	44
6	履带起重机	100t	台	22
7	卷杨机	1～5t	台	88
8	平板拖车	20～30t	辆	66
9	平板拖车	40t	辆	4
10	载重汽车	5～10t	辆	132
六	盾构机械			
1	泥水式盾构机	Φ6.2m	台	1
2	泥水处理系统		套	1
3	管片安装系统		套	1

2.7 工程移民安置

2.7.1 工程占地

工程征地范围涉及洛阳市的吉利区，焦作市的孟州市、温县、武陟县，新乡市的卫辉市、延津县。工程总用地面积 22357.54 亩，其中永久用地 12281 亩（不含管理机构用地 84.54 亩），临时用地 9992 亩。

2.7.2 搬迁移民安置

本工程设计水平年规划搬迁人口为 237 户 1167 人，共涉及三个县（市）7 个镇（办事处）13 个村，均为本村后靠分散安置。搬迁人口详细情况见表 2.7-1。

表 2.7-1　　**搬迁安置人口计算表**

县	乡（镇、办事处）	村	户数（户）	人数（人）	
				基准年	水平年
孟州市	会昌办事处	东曹	27	113	114
孟州市	大定办事处	北开仪	78	390	394
孟州市	化工镇	西孟港	9	45	45
孟州市	小计		114	548	553
温县	赵堡镇	南平皋	43	203	205
温县	黄河办事处	朱家庄	21	113	114
温县	黄河办事处	滩王庄	11	43	43
温县	黄河办事处	滩陆庄	1	6	6
温县	黄河办事处	西张王庄	28	140	141
温县	小计		104	505	509
武陟县	大封镇	驾部一村	2	7	7
武陟县	大封镇	驾部五村	1	1	1
武陟县	大封镇	驾部三村	4	22	22
武陟县	北郭乡	方陵村	12	74	75
武陟县	小计		19	104	105
合计			237	1157	1167

第三章　工程分析

3.1 工程建设与相关政策法规的符合性分析

3.1.1 与国家产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本工程属于第一类鼓励类水利中第16小类“灌区改造及配套设施建设”和23小类“农田水利设施建设工程（灌排渠道、涵闸、泵站建设等）”，本项目符合国家产业政策。

3.1.2 与法律法规及政策的符合性分析

3.1.2.1 与国家相关水利政策的符合性分析

在 2011 年中央一号文件，《中共中央 国务院关于加快水利改革发展的决定》中，明确提出了“力争通过 5 年到 10 年努力，从根本上扭转水利建设明显滞后的局面”，到2020 年，“基本建成防洪抗旱减灾体系，基本建成水资源合理配置和高效利用体系，基本建成水资源保护和河湖健康保障体系，基本建成有利于水利科学发展的制度体系”等水利改革发展目标。在大兴农田水利建设部分，明确提出了“到 2020 年，基本完成大型灌区、重点中型灌区续建配套和节水改造任务。结合全国新增千亿斤粮食生产能力规划实施，在水土资源条件具备的地区，新建一批灌区，增加农田有效灌溉面积”。

2015 年中央一号文件《关于加大改革创新力度加快农业现代化建设的若干意见》指出：“不断增强粮食生产能力。……加快大中型灌区续建配套与节水改造，加快推进现代灌区建设……”。

本工程为灌区工程，工程的实施，有利于增加农田有效灌溉面积，有利于实现灌区供水安全和粮食安全，对促进当地经济社会持续健康发展起到重要的推动作用。因此，工程符合国家相关水利政策的要求。

3.1.2.2 与《中华人民共和国自然保护区条例》的符合性分析

《中华人民共和国自然保护区条例》于 1994 年 10 月 9 日由国务院发布， 2017 年 10 月 7 日进行第二次修订。根据条例的第三十二条：在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的

排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。

本工程为国家重大水利工程，工程从河南黄河黄河湿地鸟类国家级自然保护区实验区内已建的灌溉闸取水，工程涉及保护区实验区避无可避，但工程建设不涉及自然保护区核心区、缓冲区，自然保护区中未设置取弃土场和施工营地等临时设施，因此工程建设符合《中华人民共和国自然保护区条例》的相关要求。

3.1.2.3 与《河南省湿地保护条例》的符合性分析

《河南省湿地保护条例》于2015年7月30日通过河南省第十二届人民代表大会常务委员会第十五次会议。根据该条例第四章第二十五条，在湿地保护范围内禁止下列行为：（一）设立开发区、产业园区；（二）围垦湿地、填埋湿地；（三）擅自采砂、取土、采矿；（四）擅自排放湿地水资源或者堵截湿地水系与外围水系的通道；（五）非法砍伐林木、采集野生植物；（六）投放有毒有害物质， 倾倒废弃物或者排放不达标生活污水、工业废水；（七）破坏野生动物繁殖区和栖息地、鱼类洄游通道，猎捕野生动物；（八）擅自引进外来物种；（九）破坏湿地保护设施；（十）擅自建造建筑物、构筑物；（十一）其他破坏湿地资源的活动。第五章黄河湿地保护特别规定，第三十四条，禁止下列行为：（一）将黄河湿地保护区域规划为城市建设用地、商业用地、基本农田；（二）在黄河湿地保护区域内建设居民点、厂房、仓库、餐饮娱乐等设施；（三）其他非防洪防汛和湿地保护的建设活动。

本工程为灌区工程，从河南武陟嘉应观黄河省级湿地公园外以地下倒虹吸形式穿越公园，并在公园外设立两个分水闸，分别给公园内的共产主义渠和武嘉干渠供水，工程在公园内无其他地上工程，本工程不属于湿地保护条例中禁止行为和禁止活动，符合《河南省湿地保护条例》的要求。

3.1.2.4 与国务院黄河“87”分水方案相符性

按照国务院“87”分水方案，分配给我省黄河耗水指标为 55.40 亿m^3，其中干流35.67亿 m^3，支流 19.73 亿 m^3。相应焦作市黄河干流耗水指标为1.76亿m^3，新乡市黄河干流耗水指标为8.9亿m^3，安阳市黄河干流耗水指标为0.95亿m^3。

根据河南省水利厅《关于上报《河南省黄河干流取水许可总量控制指标细化方案调整方案》的函》（豫水政资【2014】11 号文）及《河南省人民政府关于赵口等灌区引黄指标调整情况的函》（豫政函[2016]139 号文），明确四大引黄灌区规划用水 7.08 亿 m^3。其中使用受益省辖市黄河干流闲置指标5.4199亿m^3，使用南水北调水源置换指标1.6605

亿 m^3。调剂方案征得了黄河水利委员会和涉及地市的同意，解决了上述四个灌区对新增引黄指标的需求，其中给西霞院灌区调剂指标 5542 亿 m^3，西霞院灌区所需引黄指标得到落实。工程用水指标调剂方案原则符合国务院“87”分水方案。

2019 年 12 月，黄河水利委员会出具《河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程取水许可审批准予行政许可决定书》。 综上所述，西霞院灌区工程建设符合黄河取水要求。

3.1.2.5 与《黄河水量调度条例》及《黄河水量调度实施细则》相符性

根据《黄河水量调度条例》明确提出，黄河水量调度断面流量控制水文断面必须符合月、旬水量调度方案和实时调度指令确定断面流量控制指标。《黄河水量调度条例实施细则（试行）》，提出重要控制断面预警流量花园口断面为 150m^3/s，利津断面为 30m^3/s。

西霞院灌区工程调度原则第一条就是“渠首闸水量调度服从黄河水量统一调度要求。按照《黄河流域综合规划》要求，从维持黄河功能性考虑，当花园口流量小于 200m^3/s，本工程渠首停止取水。西霞院灌区工程运行后，花园口断面可以满足《黄河水量调度条例实施细则》中预警生态流量的要求，工程建设符合《黄河水量调度条例》及《黄河水量调度实施细则》的要求。

3.2 工程建设与相关规划的符合性分析

3.2.1 与《黄河流域综合规划（2012-2030 年）》的符合性分析

《黄河流域综合规划（2012-2030 年）》中提出，近期规划建设完成小浪底北岸灌区、**西霞院灌区**、河口村水库等供水工程和节水灌溉工程。本次河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程与《黄河流域综合规划》的要求是相符的。

3.2.2 与《河南省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》的符合性

在《河南省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中提出，完善灌排体系，加快推进重点灌区建设，继续实施大中型灌区续建配套节水改造项目，加强低洼易涝地治理。创新农田水利设施建设体制机制，积极推广先进适用的节水灌溉技术。在专栏 26：水利重点工程中的大中型灌区建设工程要求：推进小浪底南岸、小浪底北岸、赵口引黄二期、**西霞院输水及灌区工程**等四大灌区工程建设，实施一批大中型灌区续建配套节水改造项目。

因此，河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中的相关要求。

3.2.3 与主体功能区规划的符合性分析

根据《河南省主体功能区规划》（豫政[2014]12号），河南省国土空间分为以下主体功能区：按开发方式，分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级，分为国家和省级两个层面。

农产品发展方向提出“加强水利设施建设，加快……大中型灌区建设、排灌泵站配套改造、河道治理以及水源工程建设。推进小型农田水利重点县建设，鼓励和支持农民开展小型农田水利设施建设、小流域综合治理。建设节水农业，推广节水灌溉技术，发展旱作农业。”

本工程为灌区工程，灌区和渠道主要位于重点开发区域农产品主产区，本项目与《河南省主体功能区规划》相符。

3.2.4 与河南省生态功能区划的符合性分析

按照《河南省生态功能区划》，河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程属I-3-1济焦新太行山山前平原农业生态功能区和II 4-1豫西黄河湿地生态功能区。

本工程部分渠道位于II 4-1 豫西黄河湿地生态功能区，生态系统主要服务功能是水源涵养及湿地生态。生态保护措施及目标是加强沿线工业企业的污染控制和治理力度；退耕还林还草，保护两岸天然植被，防治水土流失，控制旅游开发项目的适度发展。

本工程新建灌区位于 I-3-1 济焦新太行山山前平原农业生态功能区，其生态系统的主要服务功能是提供农产品。生态保护措施及目标是节约用水，提高水资源使用效率，降低水资源消耗；控制农药、化肥使用量；做好农村产业结构调整，高度重视并控制水污染治理。

本工程为发展农业的灌区工程，符合农业生态功能区划，而渠道工程部分位于河南黄河湿地自然保护区实验区，不违反保护区条例，且工程已编制了对保护区影响的专题评价报告，已取得河南省林业局的批复，同意在自然保护区内建设本工程，因此本工程与《河南省生态功能区划》相符。

3.2.5 与灌溉发展总体规划的符合性分析

《全国灌溉发展总体规划》（2012-2030）中提出：统筹考虑区域与流域水土资源条件和农业发展布局，灌溉与排水并重，大中小微型工程并举，改造与新建相结合，科学规划、合理布局、有序实施；根据不同地区特点，确定灌溉分区发展目标、任务和重点，优先现有灌区续建配套与节水改造，根据水土资源条件适度发展新灌区。

因此本工程与《全国灌溉发展总体规划》（2012-2030）是相符的。

3.2.6 与区域其他相关规划的符合性分析

（1）国务院部署推进节水供水重大水利工程建设

2014 年 5 月 21 日，国务院总理李克强主持召开国务院常务会议，部署加快推进节水供水重大水利工程建设。会议认为，在继续抓好中小型水利设施建设的同时，集中力量有序推进一批全局性、战略性节水供水重大水利工程，特别是中西部地区建设一批重大调水和饮水安全工程、大型水库和节水灌溉骨干渠网。本工程作为调水和灌溉工程之一被列入国家加快推进的 172 项节水供水重大水利工程建设部署中。

（2）《河南省人民政府关于实施四水同治加快推进新时代水利现代化的意见》

为深入贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想和党的十九大精神，加快实施水资源、水生态、水环境、水灾害统筹治理，全面开启新时代河南水利现代化建设新征程，河南省人民政府以豫政[2018]31 号文件印发了《河南省人民政府关于实施四水同治加快推进新时代水利现代化的意见》。意见提出针对我省水源不够、水量不足、水质不优、水工程不多等问题，统筹水资源、水环境、水生态、水灾害四水同治，全面提升引黄供配水能力，优化引黄供水区水资源配置格局，改善区域水生态环境，并明确加快推进重大水利工程建设，在 2020 年以前开工建设包括**西霞院水利枢纽输水及灌区工程**在内的河南省十大重点工程。

（3）与《国家粮食安全中长期规划纲要（2008-2020 年）》、《全国新增 1000 亿斤粮食生产能力规划（2009-2020 年）》、《河南粮食生产核心区建设规划（2008-2020 年）》的相符性

依据《国家粮食安全中长期规划纲要（2008-2020 年）》，2020 年全国粮食消费量将达到 5725 亿公斤，按照保持国内粮食自给率 95%测算，并考虑到影响粮食生产和有效供给的不确定性因素，未来 12 年间，需要再新增 1000 亿斤粮食生产能力，提高国家粮食安全的保障程度。……要加强主产区粮食综合生产能力建设，切实加强农业基础设施建设；下大力气加强农业基础设施特别是农田水利设施建设，稳步提高耕地基袖地力和产出能力；着力提高粮食单产水平。

《全国新增 1000 亿斤粮食生产能力规划（2009-2020 年）》中指出，目前我国粮食生产重心北移，由“南粮北调”变为“北粮南运”。根据农业区划特点、生产技术条件和增产技术潜力等因素，全国粮食生产区划分为核心区、非主产区产粮大县、后备区和其他

地区四类地区。河南省作为我国16个北部粮仓之一，13个粮食主产省（区）之一，担负着粮食增产任务155亿斤，占全国粮食总增产任务的15.5%。

《河南粮食生产核心区建设规划（2008-2020年）》根据全省气候、土壤、水资源、地形地貌和地理空间的连贯性，将河南粮食核心区划分为黄淮海平原、山前平原和南阳盆地三大区域，确定了在以其中的93个县（市、区）为核心区主体范围内，大力实施建设已建灌区续建配套与节水改造和积极推动新建引黄灌区工程建设。

本项目区域涉及到的孟州市、温县和武陟县均为河南省粮食生产核心区的黄淮海平原区的重要构成部分，已被列入《全国新增1000亿公斤粮食生产能力规划（2009-2020年）》（国办发[2009]47号）所确定的全国800个产粮大县名单中。

因此本项目与《国家粮食安全中长期规划纲要（2008-2020年）》、《全国新增1000亿斤粮食生产能力规划（2009-2020年）》、《河南粮食生产核心区建设规划（2008-2020年）》均相符。

（4）与《河南省水利发展规划》（2009-2020）的相符性

河南省人民政府已经批复的《河南省水利发展规划（2009~2020）》中指出，根据水利发展确定的目标，按照总体思路和主要建设任务的要求，规划建设赵口灌区二期、**西霞院灌区**等10项重点工程项目，明确了西霞院水利枢纽输水及灌区工程是河南省需在2016～2020年期间需完成的四个新建灌区工程之一。

因此本项目与《河南省水利发展规划》（2009-2020）相符。

（5）与《河南省“十三五”生态环境保护规划》的协调性

《河南省“十三五”生态环境保护规划》中总体目标为：到2020年，生产方式和生活方式绿色低碳水平上升，主要污染物排放总量大幅减少，环境风险得到有效控制，生物多样性得到有效保护，生态系统稳定性持续增强，生态安全屏障基本形成，生态环境治理体系和治理能力现代化取得重大进展，确保生态环境质量总体改善，生态文明建设水平与全面建成小康社会相适应。

本工程为灌区工程，工程对环境不利影响主要发生在施工期，环评对工程施工期间产生的废水、废气、噪声、固体废弃物等不利环境影响提出了相应的治理措施；工程实施后，由于引用黄河水，减少了对灌区地下水的开采，对区域地下水水位抬升和水资源的可持续利用具有积极作用；工程实施后，可提高灌区的灌溉保证率，发展节水农业，对于农业生态环境的整体改善具有积极意义，与《河南省“十三五”生态环境保护规划》的总体目标是一致的。

（6）与《水利建设项目（灌区工程）环境影响评价文件审批原则》符合性分析

本次灌区工程与《水利建设项目（灌区工程）环境影响评价文件审批原则》的符合性详见表 3.2-1。

表 3.2-1　　本工程与《水利建设项目（灌区工程）环境影响评价文件审批原则的符合性分析

条目	审批原则	本工程	符合性
1	本原则适用于灌区工程环境影响评价文件的审批，其他包含灌溉任务的工程可参照执行。灌区工程建设内容主要包括取（蓄）水工程、输水工程、排水工程、田间工程及附属工程等，如灌区项目开发任务包括城乡供水或建设内容涉及水库枢纽，应同时参照执行水利建设项目（引调水工程）环境影响评价文件审批原则（试行）或水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）。	本工程为灌区工程，且开发任务不包括城乡供水，建设内容不含水利枢纽	符合
2	第二条 项目符合生态环境及资源相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、生态功能区划、水（环境）功能区划、水污染防治规划、生态环境保护规划等相协调，项目开发任务、供水量、供水范围和对象、灌区规模、种植结构等主要内容总体符合流域区域综合规划、水资源规划、灌区规划、农业生产规划、节水规划等相关规划及规划环评要求。项目水资源开发利用符合以水定产、以水定地原则，未超出流域区域水资源利用上限，灌溉定额、灌溉用水保证率、灌溉水有效利用系数满足流域区域用水效率控制要求。	符合相关法律法规、政策和相关规划要求，水资源开发利用符合以水定产、以水定地原则，未超出流域区域水资源利用上限，灌溉定额、灌溉用水保证率、灌溉水有效利用系数满足流域区域用水效率控制要求。	符合
3	项目选址选线、取（蓄）水工程淹没、施工布置等不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地以及其他生态保护红线中法律法规禁止占用的区域，并与饮用水水源保护区、重要湿地等环境敏感区的保护要求相协调。	项目选址选线符合国家和河南省相关法律法规的保护要求，且已取得河南省林业局和南水北调中线干线工程建设管理局的同意工程建设的批复	符合
4	项目取（蓄）水造成河、湖或水库水文情势改变且带来不利影响的，统筹考虑了上、下游河道水环境、水生生态、景观、湿地等生态用水及生产、生活用水需求，提出了优化取水方案、泄放生态流量、实施在线监控等措施。通过节水、置换等措施获得供水水量的，用水方式和规模具有环境合理性和可行性。采取上述措施后，未造成河道脱水，河道生态环境及生产、生活用水需求能够得到满足。	项目取水未造成河道水文情势改变，河道生态环境及生产、生活用水需求能够得到满足。用水方式和规模具有环境合理性和可行性。	符合
5	项目取（蓄）水、输水或灌溉造成周边区域地下水位变化，引起土壤潜育化、沼泽化、盐碱化、沙化或植被退化演替等次生环境问题或造成居民水井、泉水位下降影响居民用水安全的，提出了优化取（蓄）水方案及灌溉方式、渠道防渗、截水导排、生态修复或保障居民供水等措施。灌区土壤存在重金属污染等威胁农产品质量安全问题的，按照土壤环境管理的有关要求，提出了农艺调控、种植结构优化、耕地污染修复、灌溉水源调整或休耕等措施。采取上述措施后，对地下水、土壤和植被的次生环境影响能够得到缓解和控制，居民用水和农产品质量安全能够得到保障。	项目取水、输水或灌溉未造成区域地下水位变化，不会引起土壤潜育化、沼泽化、盐碱化、沙化或植被退化演替等次生环境问题，不会影响居民用水安全。	符合
6	项目取（输）水水质、水温满足灌溉水质和农作物生长要求。项目灌区农药化肥施用以及灌溉退水等对水环境造成污染的，提出了测土配方施肥、水肥一体化、控制农药与化肥施用种类及数量，以及建设生态沟渠、人工湿地、污水净化塘等措施。采取上述措施后，对水环境造成的不利影响能够得到缓解和控制。	项目取水水质、水温满足灌溉水质和农作物生长要求。项目灌区农药化肥施用以及灌溉退水等不会对水环境造成明显污染影响。	符合
7	项目对湿地、陆生生态系统及珍稀保护陆生动植物造成不利影响的，提出了优化工程设计、合理安排工期、建设或保留动物迁移通道、	工程拟采取优化工程设计、合理安排工期、生态修复等	符合

条目	审批原则	本工程	符合性
	异地保护、就地保护、生态修复等措施。可能引起灌区及周边土地退化的，提出了轮作、休耕等措施。项目对水生生态系统及鱼类等造成不利影响的，提出了优化工程设计及调度、拦河闸坝建设过鱼设施、引水渠首设置拦鱼设施、栖息地保护修复、增殖放流等措施。项目对景观产生不利影响的，提出了避让、优化设计、景观塑造等措施。　　采取上述措施后，对生态的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀保护动植物在相关区域和河段消失，并与区域景观相协调。	措施，项目对生态的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀保护动植物在相关区域和河段消失，并与区域景观相协调。项目采用科学的灌溉方式不会引起灌区及周边土地退化。项目对水生生态系统及鱼类等影响较小。	
8	项目移民安置、专业项目改复建等工程建设方式和选址具有环境合理性，提出了生态保护和污染防治措施。另行立项的，提出了单独开展环境影响评价要求。	项目移民安置等工程建设方式和选址具有环境合理性，提出了生态保护和污染防治措施。	符合
9	项目施工组织方案具有环境合理性，对主体工程区、料场、弃土（渣）场、施工道路等施工区域提出了水土流失防治、生态修复等措施。根据环境保护相关标准和要求，提出了施工期废（污）水、施工机械车辆尾气、扬尘、噪声、固体废物等防治措施。项目在采取上述措施后，施工期的不利环境影响能够得到缓解和控制，不会对周围环境和环境保护目标造成重大不利影响。	项目施工方案具有环境合理性，对施工区域提出了水土流失防治、生态修复等措施。项目在实施一系列的施工期废（污）水、施工机械车辆尾气、扬尘、噪声、固体废物等防治措施后，施工期的不利环境影响能够得到缓解和控制，不会对周围环境和环境保护目标造成重大不利影响。	符合
10	项目存在外来物种入侵以及灌溉水质污染等环境风险的，提出了针对性的环境风险防范措施以及环境应急预案编制、建立必要的应急联动机制等要求。	项目采用当地适生物种，不存在外来物种入侵；对灌溉水质风险提出了针对性的防范措施和应急预案	符合
11	改、扩建或依托现有工程的项目，在全面梳理与项目有关的现有工程环境问题的基础上，提出了与项目相适应的“以新带老”措施。	本次灌区为新建灌区，补源灌区利用现有成熟的灌排体系灌溉。	符合
12	按相关导则及规定要求，制定了生态、水、土壤等环境要素的监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据生态环境保护需要和相关规定，提出了开展生态环境保护设计、科学研究、环境管理、环境影响后评价等要求。	按照导则要求，制定了环境要素的监测计划。提出了开展生态环境保护设计、科学研究、环境管理、环境影响后评价等要求。	符合
13	对生态环境保护措施进行了深入论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	深入论证了生态环境保护措施，建设单位主体责任、投资估算，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	符合
14	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	符合
15	环境影响评价文件编制规范，符合相关管理规定和环评技术标准要求。	环境影响评价文件编制规范，符合相关管理规定和环评技术标准要求。	符合

3.3 灌区工程规模的环境合理性分析

3.3.1 灌区水资源环境合理性分析

3.3.1.1 需水量

可研根据灌区社会经济发展现状，结合《焦作市城市发展规划（2008-2030 年）》和地方高效农业、节水灌溉要求，设计灌区的种植结构和灌溉方式，并计算了灌区的需水量。

西霞院灌区年净需水总量包括生活净需水量、二三产净需水量、农业净需水量及环卫绿化净需水量。经计算，西霞院灌区多年平均净需水总量为6919万m^3，其中生活389万m^3，乡镇二三产业1188万m^3，农业灌溉5303万m^3，环境卫生39万m^3；平水年（50%）净需水总量为6616万m^3，其中生活389万m^3，乡镇二三产业1188万m^3，农业灌溉5000万m^3，环境卫生39万m^3。

3.3.1.2 可供水量

（1）当地地表水可供水量

设计水平年，西霞院灌区 P=50%地表水资源可供给量约为 244 万 m^3，利用率 12%，与《河南省水资源》中确定的此区域的当地地表水利用率 10%基本一致。其中孟州渠系区地表水可供水量为 64 万 m^3，温县渠系区为 140 万 m^3，武陟渠系区为 40 万 m^3。

（2）当地浅层地下水资源

西霞院灌区工程后多年平均地下水资源可开采总量为 3644 万 m^3，设计水平年（P=50%）地下水资源可开采总量为 3519 万 m^3。

（3）再生水

设计水平年西霞院灌区扣除河道内再生水利用量和西霞院灌区涉及县市自身再生水利用率，尚富裕 164 万 m^3，即灌区设计水平年河道外可利用再生水量为 164 万 m^3。

（4）黄河水

河南省规划的四大灌区工程共需黄河水 7.08 亿 m^3，其中西霞院为 0.5542 亿 m^3。

3.3.1.3 水资源配置方案

西霞院灌区多年平均用水总量为 9380 万 m^3，配置水源为引黄水、地下水、当地地表水及再生水，用水对象为农业灌溉、大生活（含环卫绿化）及企业用水。

（1）按用水对象配置

灌区多年平均水资源配置总量为9380万m^3，用水对象分别为生活、乡镇二三产业、农业灌溉、环卫绿化。①生活用水占4.4%，年用水量为410万m^3，全部利用浅层地下水供给；②乡镇二三产业用水占总用水量的13.5%，年用水量为1268万m^3，其中浅层地下水1156万m^3，再生水供给112万m^3；③农业灌溉用水总量为7651万m^3，占总用水量的81.6%，其中当地地表水供给245万m^3，浅层地下水供给2079万m^3，黄河水供给5327万m^3；④环卫绿化年用水量为52万m^3，全部利用再生水。

（2）按供水水源配置

按供给水源分：①配置引黄水5327万m^3，占56.8%，全部用于农业灌溉；②当地地表水245万m^3，占2.6%，全部用于农业灌溉；③配置浅层地下水3644万m^3，占38.8%，其中用于农业灌溉2079万m^3，用于生活410万m^3，用于二三产业1156万m^3；④配置再生水164万m^3，占1.7%，其中用于二三产业112万m^3，用于环境卫生52万m^3。

（3）按行政区配置

按行政区分：①孟州市用水量1559万m^3，占16.6%，其中引黄水835万m^3，当地地表水64万m^3，浅层地下水617万m^3，再生水43万m^3；②温县用水量5031万m^3，占53.6%，其中引黄水2955万m^3，当地地表水141万m^3，浅层地下水1819万m^3，再生水116万m^3；③武陟用水量2791万m^3，占29.7%，其中引黄水1537万m^3，当地地表水40万m^3，浅层地下水1208万m^3，再生水5万m^3。

3.3.1.4 水资源配置环境合理性分析

西霞院灌区引入黄河水后，灌区水资源配置系统包含引黄水、浅层地下水、地表水及再生水。

水资源配置方案贯彻落实了“生态优先、绿色发展”的原则，真正做到了以供定需、量水而行、因水制宜，满足了节水优先、空间均衡发展、人水和谐的原则，同时考虑多种水源联合调配，严格按照区域水资源“三条红线”和黄委分配给灌区的引黄指标进行配置，服从河南省水利厅统一调剂，能满足灌区平水年各用水户的用水需求。工程实施后，区域水资源配置和保护格局得到进一步完善，区域地下水下降趋势得到缓解，水资源利用效率和效益得到提高。因此西霞院灌区水资源配置方案从环境保护的角度是合理的。

3.3.2 引黄规模合理性分析

根据水利部黄河水利委员会出具的《河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程项目取水许可审批准予行政许可决定书》（黄许可决[2019]82号文），西霞院灌区所需引黄指标从濮阳市渠村引黄闸城市生活用水指标中调出4665万解决，调减后的城市生活用水将

由南水北调供水代替，占用濮阳市通过交易购买的南水北调中线水指标。人民胜利渠灌区灌区所需引黄指标从张菜园闸农业用水指标中调出 7818 万 m^3 解决；武嘉灌区所需引黄指标从共产主义引黄闸农业用水指标中调出 3800 万 m^3 解决；大功灌区所需引黄指标从红旗引黄闸农业用水指标中调出 4345 万 m^3 解决，均为相应灌区内部农业用水取水口变更而产生的指标调整。

因此从引黄规模上来看是合理的。

3.3.3 与区域水资源利用上限的符合性分析

3.3.3.1 最严格水资源管理制度要求

根据《河南省人民政府关于实行最严格水资源管理制度的实施意见》和《河南省人民政府办公厅关于印发河南省实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》，到 2030 年，全省用水总量控制在 297.78 亿立方米以内；用水效率达到或接近全国先进水平；主要污染物入河湖总量控制在水功能区纳污能力范围内，水功能区水质达标率提高到 95.2%以上。为实现上述目标，到 2020 年，全省用水总量力争控制在 278.15 亿立方米以内；万元工业增加值用水量比 2010 年下降 35%以上，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.6 以上；重要江河湖库水功能区水质达标率提高到 56%以上。到 2020 年，全省用水总量力争控制在 282.15 亿立方米以内；用水效率进一步提高；重要江河湖库水功能区水质达标率提高到 76.9%以上，江河湖库生态明显改善，城镇供水水源地水质全面达标。

3.3.3.2 灌区节水水平分析

（1）用水总量指标的合理性分析

根据《焦作市水资源公报》及《焦作市实行最严格水资源管理制度考核办法》，将西霞院灌区涉及各县市现状供水量与各县市最严格水资源管理制度总量控制进行对比分析，成果见表 3.3-1。

表 3.3-1　　西霞院灌区范围内涉及县市现状年用水量与用水总量对比分析

行政区	2015 年用水总量控制目标（万 m^3）	2020 年用水总量控制目标（万 m^3）	2030 年用水总量控制目标（万 m^3）	2017 年用水总量（万 m^3）
武陟县	27200	27500	28900	26503
温县	18100	18300	19300	17541
孟州市	21000	21200	22300	20049
合计	66300	67000	70500	64093

由上述对比表可知，本次西霞院灌区涉及的各县市 2017 年用水总量均小于各县市

最严格水资源管理治理总量控制，满足最严格水资源管理制度。依据焦政文[2014]16号文下发了《焦作市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的意见》，至2030年，全面建立满足人民日益增长的优美生态环境需求相适应的节水型社会，焦作市用水总量不超过15.66亿m^3，本次西霞院灌区受水区所涉及地市武陟县用水总量不超过2.89亿m^3、温县用水总量不超过1.93亿m^3、孟州市用水总量不超过2.23亿m^3。因此，西霞院灌区所涉及的各县市用水总量指标满足用水总量指标要求，是合理的。

（2）灌溉用水指标合理性分析

根据可研计算，西霞院灌区多年平均相应农业灌溉综合净定额分别为：常规地面灌溉174m^3/亩、喷灌136m^3/亩、滴灌112m^3/亩、低压管灌为169m^3/亩，全灌区农业灌溉综合净灌溉定额为162m^3/亩。灌区设计水平年（50%）相应农业灌溉综合净定额分别为：常规地面灌溉172m^3/亩、喷灌133m^3/亩、滴灌108m^3/亩、低压管灌为168m^3/亩，全灌区农业灌溉综合净灌溉定额为160m^3/亩。灌区主要作物小麦、玉米和棉花等均符合《河南省地方标准农业用水定额》（DB41/T958-2014）中相关作物定额标准的规定，全灌区农业灌溉需水量小于《河南省水资源综合规划》中河南省219 m^3/亩和焦作市263 m^3/亩的要求。

西霞院灌区设计灌溉面积为31.18万亩，作物灌溉方式采用常规地面灌和田间高效节水灌溉两种形式。农业高效节水灌溉面积占灌区总面积的30%，高效节水灌溉面积优于《河南省水中长期供求规划》和《河南省水资源综合规划》要求。

输水方案中人工渠系斗渠以上全线采用防渗设计，全灌区综合灌溉水利用系数0.68，高于现状河南省黄河流域大型自流灌区灌溉水利用系数平均值0.48，满足《节水灌溉工程技术标准》（GB/T50363-2018）中关于大型渠道防渗灌区达到节水灌溉面积标准的灌溉水利用系数不低于0.55的要求，也满足《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3 号），到2030 年，农田灌溉水有效利用系数提高到0.65，因此西霞院灌区灌溉用水指标是合理的。

（3）节水水平

至设计水平年2030年，武陟县、温县、孟州市用水总量不超过2.89亿m^3、1.93亿m^3、2.23亿m^3；农田灌溉水有效利用系数分别为：0.674、0.685、0.675。

根据《国务院办公厅关于印发实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》（国办发〔2013〕2号）、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》（豫政办〔2013〕104号）和《河南省水利厅关于印发河南省“十三五”

水资源管理“三条红线”年度控制目标的函》（豫水政资函〔2016〕322号）等要求，2017年度焦作市用水总量均未超过控制指标，用水效率满足考核指标的要求。

本项目在设计阶段，按照以水定地原则规划设计的灌区，同时本项目规划的水资源开发利用未超出流域区域水资源利用上限，灌溉定额、灌溉用水保证率、灌溉水有效利用系数满足流域区域用水效率控制要求。

3.3.4 小结

西霞院灌区工程灌区用水充分考虑了节水要求，与河南省有关水资源规划、节水规划提出的节水要求是相符的，水资源配置也充分考虑利用当地水源工程，充分体现了合理利用当地水资源、挖掘当地水资源潜力并采取节水措施减少供水量的原则，避免了工程取水规模偏大导致的水资源的过渡开发和浪费。灌区用水总量符合最严格水资源管理制度要求，引黄指标通过河南省的内部调整得到了落实。

因此，本工程的水资源配置方案符合最严格水资源管理制度的要求，各项用水指标和用水效率是符合区域用水效率控制要求的，工程水资源配置方案、引黄规模等是合理的。

3.4 工程选址选线环境合理性分析

总干渠起点和终点是线路选择的关键性节点，起点为西霞院水利枢纽坝下左岸灌溉闸，已与水利枢纽主体工程同时竣工，决定了取水线路的起点位置。线路终点位置选择在人民胜利渠总干渠1#跌水上游，黄河大堤（张菜园闸）下游810m处。

3.4.1 灌区输水渠线选择的总体原则

（1）以满足供水目标为目的，渠道线路的选择尽量使线路较短、投资较省；

（2）渠线力求顺直，并选择地质条件相对较好的地段布设；

（3）在保证输水前提下，避免深挖方和高填方，尽量满足挖填平衡，减少永久和临时占压；

（4）尽量避开生态敏感区、居民点、工矿企业、重点文物及军事设施；

（5）穿越铁路、公路以及河流时，尽量与之正交，并选择顺直稳定的河段布设线路；

（6）土渠渠道转弯半径大于5倍的设计水面宽。

3.4.2 吉利区段输水总干渠线路比选

（1）线路概况

总干渠线路吉利区段位于线路的起点，地形北高南低，西高东低，吉利区南面黄河，位于黄河河道与北部山区丘陵之间，吉利区段输水总干渠滩区渠段三条线路的起点均为西霞院水库坝下左岸已建灌溉闸。三条线路如下图 3.4-1 所示，线路与吉利区城市总体规划图位置关系示意图见图 3.4-2，线路和自然保护区位置关系图见 3.4-3。三条线路如下：

方案 1：中线方案。渠线接西霞院水库电站下游灌溉闸之后，渠线向南走白坡南，沿滩区北缘，新划定的黄河河道管理线北侧，贴青风岭向东，穿白坡南沟，走二道河北侧，穿越涧西沟、里庄沟、清庄沟，然后向东穿洛阳黄河公路大桥引桥、二广高速黄河桥，全长 12.1km，其中穿越自然保护区 10.45km。

方案 2：北线方案。渠线接西霞院水库电站下游灌溉闸之后，渠线向南走白坡南，沿滩区北缘贴青风岭向东，穿白坡南沟、涧西沟、里庄沟、清庄沟，然后转向东北穿越洛阳黄河公路大桥引桥、二广高速黄河桥，全长 13.2km，其中穿越自然保护区 7.66km。

方案 3：南线方案。渠线接西霞院水库电站下游灌溉闸之后，渠线向南走白坡南，沿滩区北缘贴青风岭向东，走二道河南，穿越洛阳黄河公路大桥引桥、二广高速黄河桥，全长 11.2km，其中穿越自然保护区 14.13km。

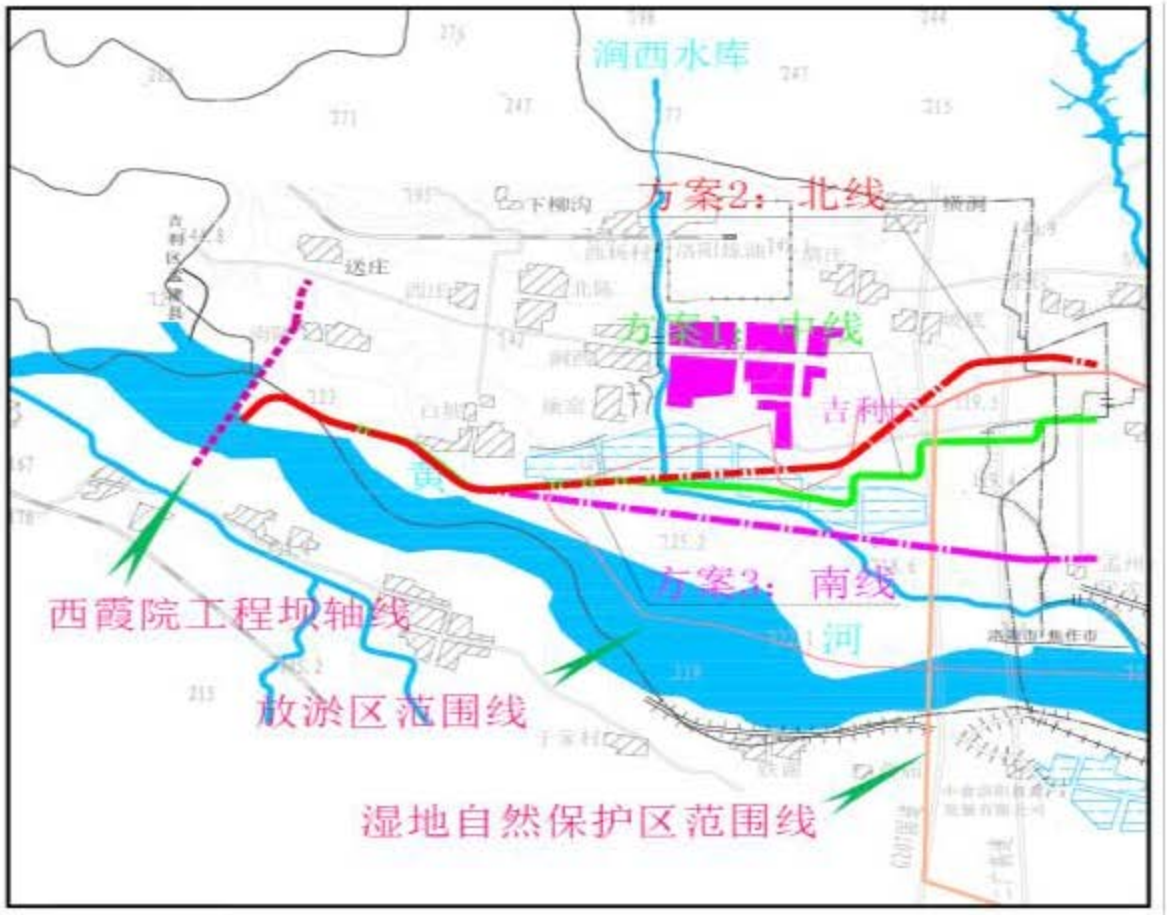


图 3.4-1　吉利区段总干渠线路比选布置图

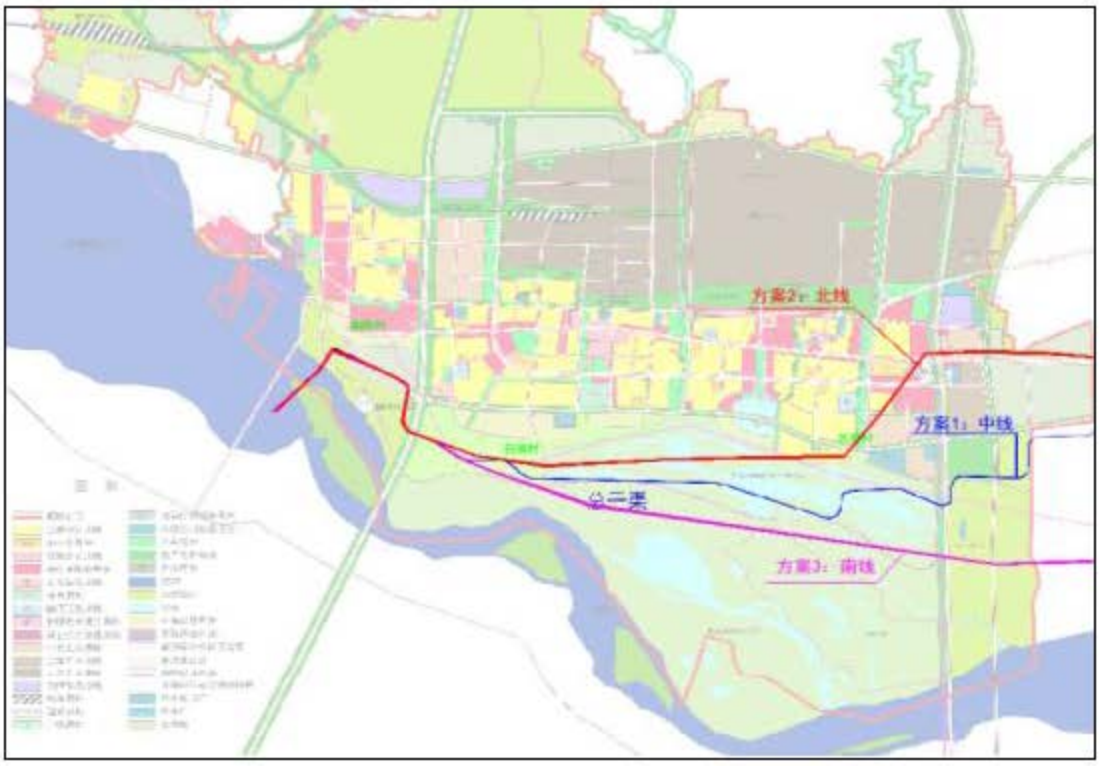


图 3.4-2　总干渠方案（吉利区）与吉利区城市规划图位置关系示意图

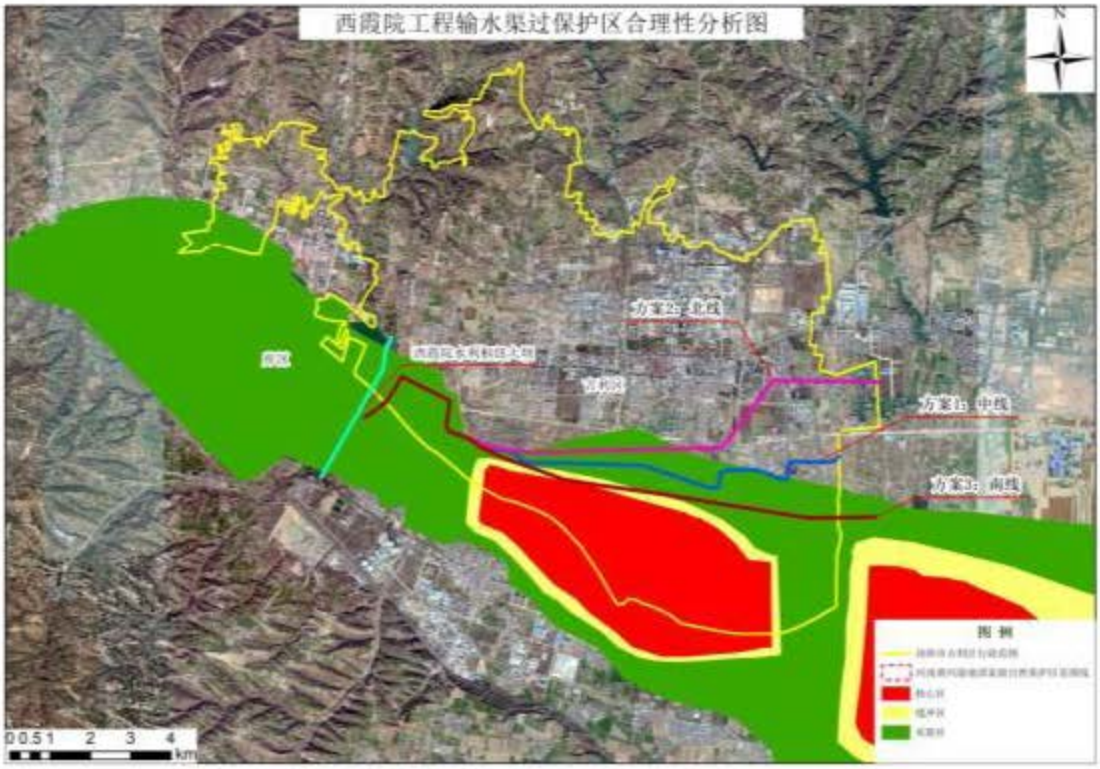


图 3.4-3　总干渠方案（吉利区）与自然保护区位置关系示意图

（2）方案比选

三条线路优缺点对比分析表详见表 3.4-1。

表 3.4-1　　吉利区段输水总干渠三条线路优缺点对比分析一览表

类别	方案 1：中线方案	方案 2：北线方案	方案 3：南线方案
优点	1、线路在黄河河道管理线之外，对黄河行洪基本没有影响； 2、线路避开了自然保护区缓冲区和核心区； 3、对吉利区城市规划影响较小； 4、避开穿越城区，征地拆迁量小。	1、线路在黄河河道管理线之外，对黄河行洪基本没有影响； 2、线路避开了自然保护区缓冲区和核心区，在自然保护区实验区穿越最少，为 7.66km。	1、穿越河道少，工程量小； 2、在黄河河道管理线内，影响黄河行洪； 3、总投资 2.44 亿元，投资较小。
缺点	1、线路需穿越自然保护区实验区 10.45km。 2、总投资 2.55 亿元，投资一般。	1、穿越河道较多，工程复杂； 2、穿越吉利区城市规划区，对城市分割较大，影响城市统一发展，吉利区政府不同意该线路； 3、穿越城区，征地拆迁工程量大，难度很大； 4、总投资 2.80 亿元，投资较大。	1、穿越自然保护区缓冲区和核心区，不符合自然保护区保护区条例要求。

（3）比选结论

从工程地形、供水条件、移民等来分析，三条线路均能满足输水和灌溉功能。三条线路均需穿越自然保护区实验区，方案 2 北线方案穿越吉利区城区，割裂城市发展，地方政府不同意该线路走向；方案 3 南线方案穿越自然保护区核心区和缓冲区，不符合国家自然保护区条例，线路不可行。因此，从工程设计、城市发展、环保要求等角度综合考虑，推荐线路为方案 1-中线方案。

3.4.3 孟州段输水总干渠线路比选

（1）线路概况

孟州段输水总干渠滩区渠段三条线路的起止点位置以及起止点设计水位和总水头相同，比选起点为渠首进口闸，终点为猪龙河倒虹吸出口、温县单庄附近。三条线路如下：

线路 1：青风岭上线路方案。渠线接西霞院水库电站下游灌溉闸之后，渠线向南走白坡南，沿滩区北缘贴青风岭向东，穿白坡南沟、涧西沟、里庄沟、清庄沟、孟州涝河，在孟州中曹村上青风岭，接着向东经孟州市区南，在北开仪穿过新蟒河、蟒改河、猪龙河之后，在温县招贤乡重新进入黄河滩区，全长 41.57km。

线路 2：滩区紧靠岭边和黄河大堤线路：岭下线路方案。本方案沿青风岭岭下布置，走孟州黄河滩区的外边缘。渠线接西霞院水库电站下游灌溉闸之后，渠线向南走白坡南，沿滩区北缘贴青风岭向东，穿白坡南沟、涧西沟、清庄沟、里庄沟，然后向东北方穿洛阳黄河公路大桥引桥、二广高速黄河桥，转向东沿岭下孟州涝河南侧布置，在孟州市杨圪垱村南穿孟州涝河至北侧，然后沿着人工填筑的黄河大堤向东直至温县招贤乡单庄村转向北穿越新蟒河，到达终点，总长度 40.416km。

线路 3：走黄河滩区线路：黄河滩区线路方案。本线路与线路 2 的区别在于，本条线路走黄河滩区腹地，东西向横穿温孟黄河滩区。本条线路起点于洛阳市吉利区南陈村西霞院工程坝下北岸灌溉闸处，灌溉闸中心线与西霞院坝下左侧导墙边线交点桩号为 TQ0+000，输水渠道自西霞院工程坝下灌溉闸由西向东穿越河南省吉利区、孟州黄河滩区，在桩号 TQ38+000 处转向北穿越新蟒河，全长 39.657km。

三条线路如下图 3.4-4 所示。

（2）线路比选

三条线路优缺点对比分析表详见表 3.4-2。

表 3.4-2　　孟州段输水总干渠三条线路优缺点对比分析一览表

类别	线路 1：青风岭上线路方案	线路 2：青风岭下线路	线路 3：黄河滩区线路方案
优点	1、避开了《黄河流域综合规划》温孟滩区放淤区规划； 2、对黄河行洪、放淤影响较小； 3、避开黄河湿地自然保护区。	1、地势平坦，开挖填筑工程量小； 2、滩区村庄城镇相对稀少，移民征迁投资少； 3、总投资 8.57 亿元，投资最小。	1、地势平坦，开挖回填工程量小； 2、滩区村庄城镇相对稀少，移民征迁投资少； 3、避开了黄河的众多支流，河渠交叉建筑物。 4、总投资 8.66 亿元，投资较小。

缺点	1、地势高，渠道开挖工程量大； 2、与黄河的众多支流交叉，交叉建筑物多； 3、台地村庄城镇密集，人口稠密，移民征迁费用高； 4、总投资 8.76 亿元，投资较大。	1、与《黄河流域综合规划》温孟滩区放淤区规划还是有少量重合； 2、线路穿越黄河湿地自然保护区实验区； 3、与吉利区规划及湿地生态修复工程部分冲突； 4、滩区地质多为少粘性土，需采取工程措施。	1、与《黄河流域综合规划》温孟滩区放淤区规划相矛盾； 2、线路穿越黄河湿地自然保护区实验区； 3、滩区地质多为少粘性土，需采取工程措施。

（3）比选结论

从工程地形、供水条件、移民等来分析，三条线路均能满足输水和灌溉功能。线路 2 和线路 3 虽然工程量小，也避开了较多河流，避免建设交叉建筑物，移民征迁少，投资省，但两线路均需穿越河南黄河湿地自然保护区，只有线路 1 避开湿地自然保护区，满足环保的要求，因此从流域规划和环保角度等综合考虑，推荐线路为线路 1-青风岭上线路方案。

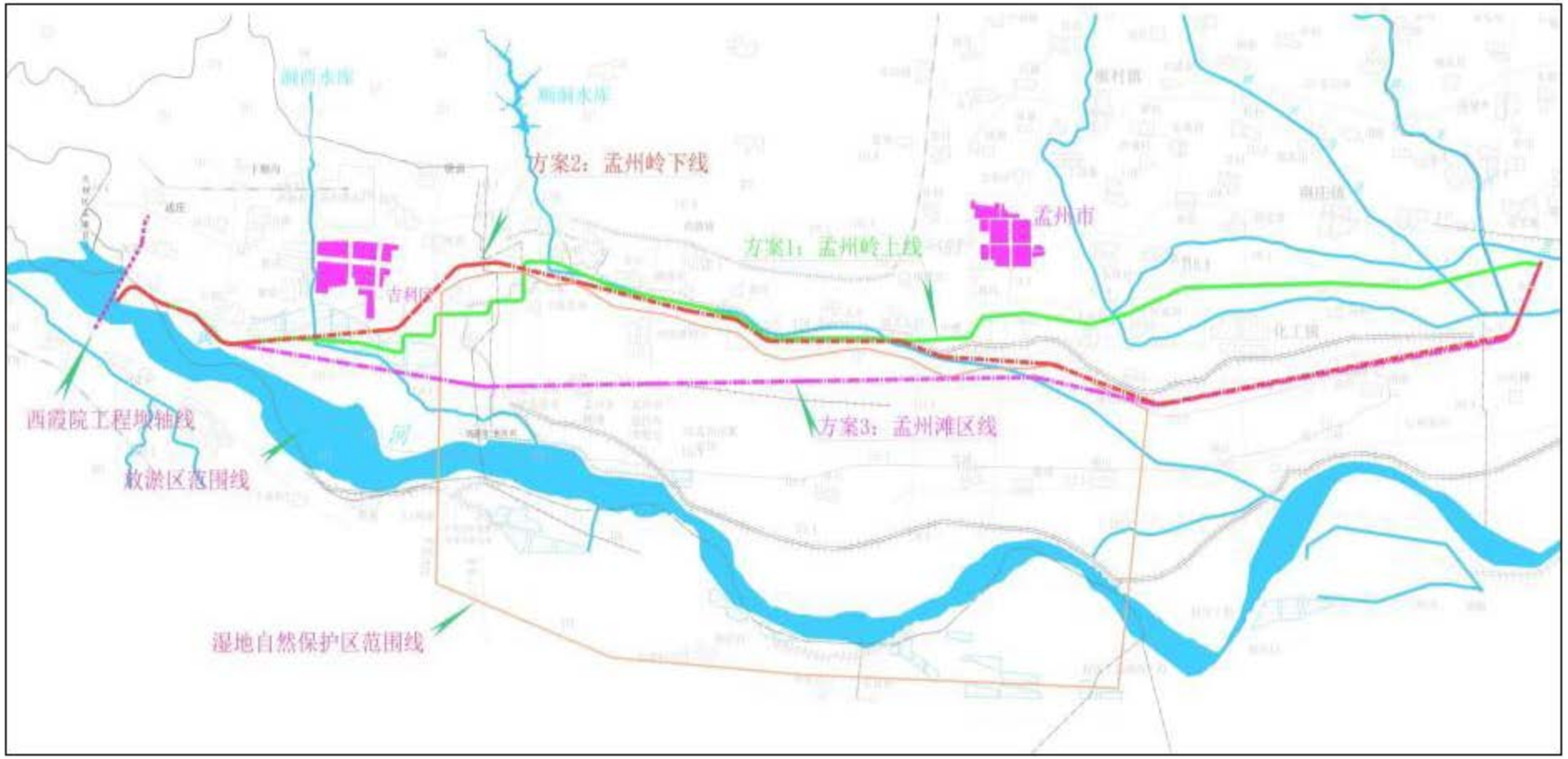


图3.4-4　孟州段总干渠线路比选布置图

3.4.4 温县段输水总干渠线路比选

为使方案位于同一平台比选，各方案线路起止点位置以及起止点设计水位和总水头相同，比选起点猪龙河出口，温县单庄附近，比选终点南平皋老蟒河倒虹吸出口。

（1）线路概况

温县境内渠线设计三条线路，即线路 1-利用老蟒河方案线路、2-老蟒河南新开渠方案和线路 3-纬四路北新开渠方案。三种方案如下：

方案 1：利用老蟒河方案。本方案线路起至温县单庄附近，线路从起点向东到达老蟒河后利用老蟒河向东布置，期间穿越 S237 省道、子夏大街、旅游路 3 条大型公路，利用已建南水北调老蟒河河道倒虹吸穿越南水北调总干渠，线路终点位于老蟒河倒虹吸出口，线路全长 22.902km。

方案 2：老蟒河南新开渠方案。本方案线路起自温孟交接处单庄附近，线路从起点向东，沿老蟒河南岸布置，穿 S237 省道、张庄北公路、南水北调总干渠，老蟒河，达到线路终点，线路全长 26.53km。

线路 3：纬四路北新开渠方案。本方案线路起至温县单庄附近，线路上段从起点向东沿老蟒河南岸布置，至东关白庄村向南穿越 S237 省道，至纬四路北，然后沿纬四路北侧一直向东，穿越子夏大街、旅游，然后则转向南利用新蟒河渠道倒虹吸北侧排洪槽穿越南水北调总干渠，到达线路终点，线路全长 26.138km。

三条线路如下图 3.4-5 所示。

（2）线路比选

三条线路优缺点对比分析表详见表 3.4-3。

表 3.4-3　　温县段输水总干渠三条线路优缺点对比分析一览表

类别	方案 1：利用老蟒河	方案 2：老蟒河南新开渠	方案 3：纬四路北新开渠
优点	1、利用老蟒河河道，减少新开渠占地； 2、避免新建穿越南水北调总干渠的交叉建筑物；	1、新开挖渠，设计施工较为简单； 2、不影响新老蟒河河道行洪； 3、总干渠水质安全有保证； 4、总投资为 7.30 亿元，投资最小。	1、不影响新老蟒河河道行洪； 2、总干渠水质安全有保证； 3、总投资为 8.71 亿元，投资相对较小。
缺点	1、利用老蟒河进行灌排合一，增大了渠道断面，占地多，移民投资大； 2、利用老蟒河输水，存在水质安全风险； 3、老蟒河为温县南环城水系的重要组成部分，利用老蟒河输水封闭管理后，切断环城水系景观； 4、影响老蟒河行洪； 5、总投资为 9.60 亿元，投资最大。	1、需穿越南水北调总干渠，增加交叉建筑物。	1、村庄企业多，征迁难度大； 2、更靠近黄河，影响黄河行洪； 3、影响附近居民交通和村庄排涝； 4、不利于灌片渠道利用； 5、造成空地难以利用，浪费土地； 6、将老蟒河和新蟒河之间狭长地带一分为二，不利于区域发展； 7、影响灌区自流灌溉； 8、需穿越南水北调总干渠，增加交叉建筑物。

（3）比选结论

三条线路都无可避免需要穿过南水北调总干渠，通过对三个方案的工程布置、工程量和工程投资、线路优缺点的对比分析，线路一影响老蟒河行洪，切断地方环城水系景观，且可能污染总干渠输水水质，方案不可行；线路3影响黄河行洪，影响工程规划的自流灌溉，且穿越村庄企业多，征迁难度和环保不利影响较大。方案2不影响河道行洪，也不影响输水水质，符合环保要求。因此，综合以上考虑，选用方案2在老蟒河南新开渠线方案。

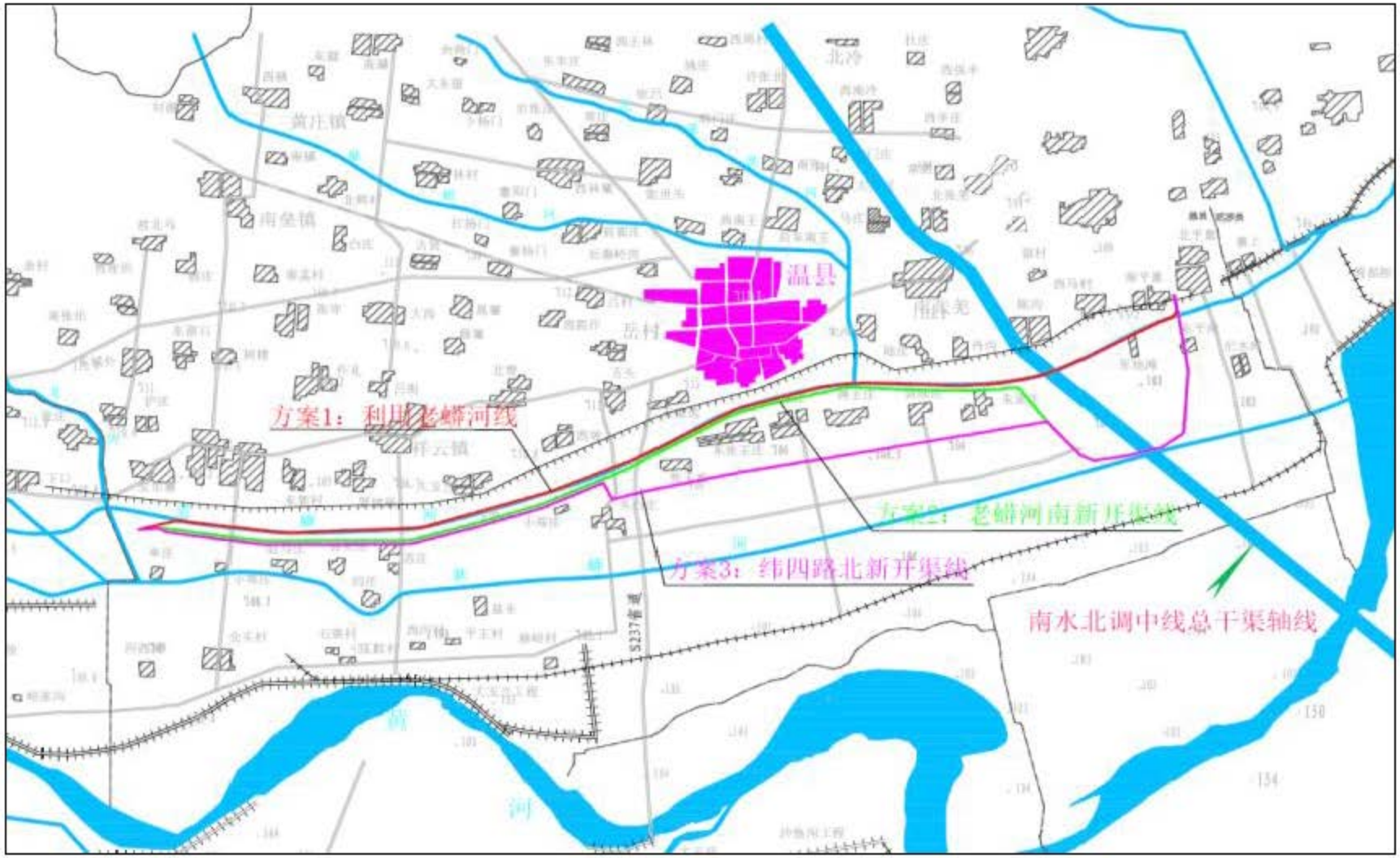


图3.4-5　温县段总干渠线路比选布置图

3.4.5 武陟段输水总干渠线路比选

（1）线路概况

武陟段工程考虑了两条比选线路：

方案 1：黄河堤外线。总干渠在温县南平皋处向北穿越老蟒河，出青峰岭至黄河大堤外，之后顺黄河大堤外侧，穿越济河，沿赵庄、架部村北部空地向东北方向，在方陵村北以隧洞的型式穿越沁河，于规划木栾湖北侧向东，沿老武嘉干渠北侧至御坝村东北过郑云高速，穿郑焦铁路，共产主义渠和武嘉干渠，于大许庄东北过京广高铁，在何营处入人民胜利渠总干渠 1#跌水上游，线路全长 45.5km。

方案 2：黄河滩区线。总干渠在南平皋处不穿越老蟒河，仍一直沿黄河大堤内侧向东布置，在高西村黄河滩内穿越老蟒河，然后向东穿越沁河入河口，过郑云高速，然后在秦厂村入人民胜利渠和共产主义渠的渠首闸，线路全长 35.1km。

两条线路如下图 3.4-6 所示。

（2）线路比选

两线路比较，方案二黄河滩区线路渠线较短，但是需穿越沁河入河口，此处三河（黄河、沁河、老蟒河）交汇，河口宽，河槽蜿蜒不定。在入河口修建建筑物，此处地质结构不稳定，三条河流交互影响，工程设计难度太大，且可能影响三条河道行洪，存在太多影响安全和防洪的不确定因素，在此处修建建筑物不可行。而因此，本次推荐方案一，布置在黄河大堤之外。

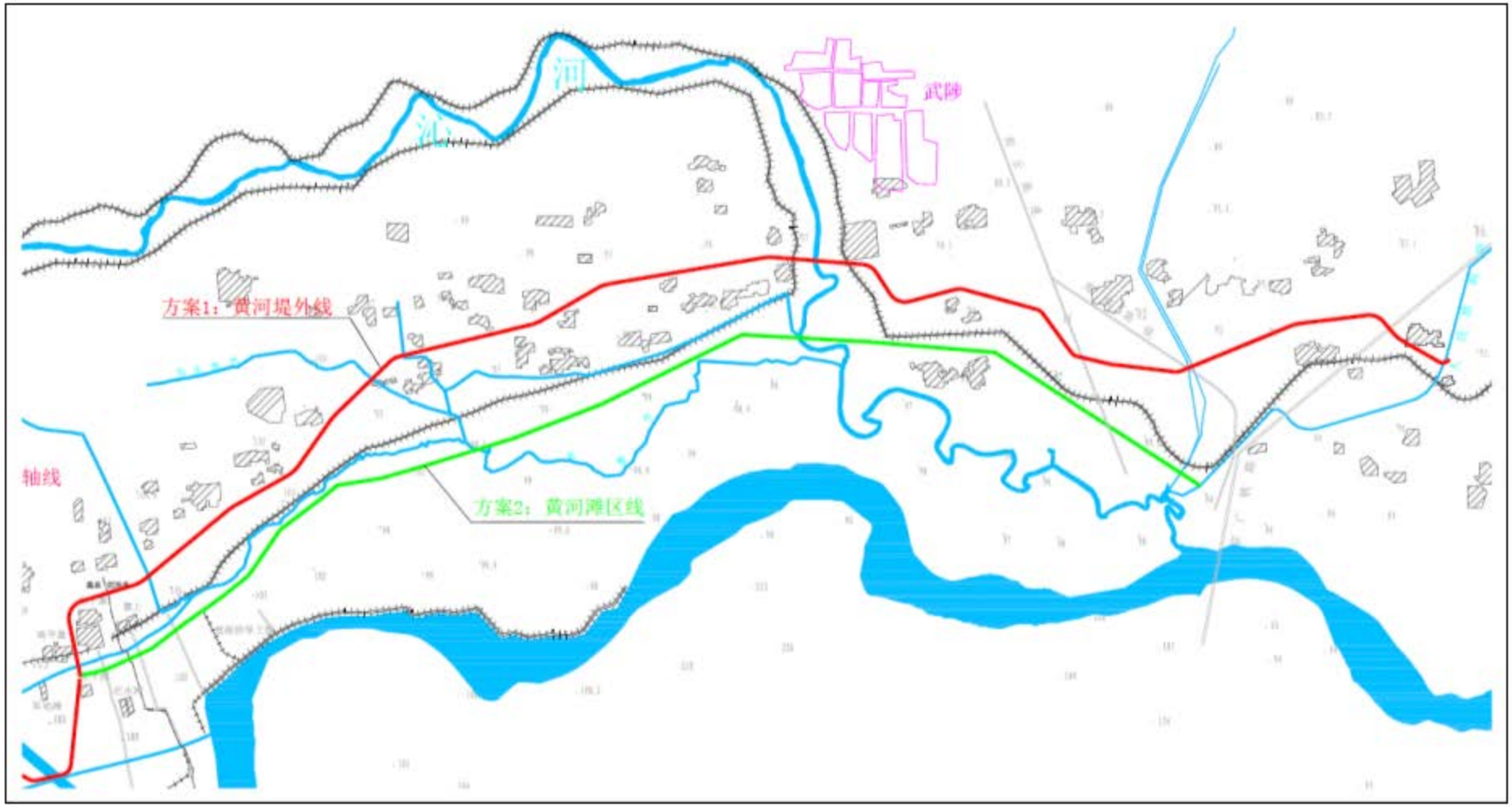


图3.4-6　武陟段总干渠线路比选布置图

综上所述，本工程选址选线从环境角度来说是合理的，工程选址选线已取得河南省自然资源厅的选址意见批复（详见附件3）。

3.5 工程施工方案环境合理性分析

3.5.1 施工营地布置合理性分析

本工程所处区域较为平坦开阔，根据工程设计，共计设置44处营地。

灌区工程输水线路长，分布面广，各类建筑物种类多且分散。施工总布置结合工程的特点，遵循因地制宜，利于生产、方便管理、经济合理、节约用地、环境保护的原则。施工生产、生活设施尽量利用社会力量，减小现场生产生活设施规模，结合工程线路走向分散布置施工营地，从环境保护的角度来讲，分散的施工区布置避免了车辆大规模长距离的行驶，噪声和运输扬尘都会减少，也更有利于施工人员的作业。相较于聚集的大规模的施工区，分散的施工区规模小，所产生的各种污染物也少，从而避免了废水、废气集中排放对环境的污染。此外，施工场地以方便施工、尽量靠近公路沿线布置为原则，可减少施工厂区内新建道路的长度，减少了施工场地“三通一平”对地表植被的破坏。

本工程施工营地不涉及特殊敏感区，主要利用现有空地或一般耕地，植被均为当地常见种，无珍稀动植物存在。考虑到减少临时占地和利用现有的污水等处理系统的原因，评价建议下一阶段优化施工组织设计，可尽量租用当地居民点用房作为施工生活营地，减少临时占地数量。

因此，从环境角度分析，工程施工场地布置总体原则可行。

3.5.2 料场规划合理性分析

本工程砂石料和块石等骨料均外购成品。本工程土料场的选择遵循以下几条原则：

（1）满足土料质量、储量的要求；

（2）运距近，运输方便，减少运输可能带来的不良环境影响，节省运费，便于施工；

（3）尽量少占用耕地、林地，减少施工征地面积；

（4）有利于取土场复耕，满足环保要求；

（5）不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源地等环境敏感区。

根据施工组织设计，工程所有可利用开挖料首先考虑用于该渠段工程，可利用余土调运临近缺土渠段。经土方平衡计算，工程填筑还缺土344.12万m^3，需借土回填。

本工程共设计8个集中土料场，土料场现状占地类型主要为农田、草地，植被均为

当地常见种，没有珍稀保护价值的物种，土料场周围200m内无村庄等敏感点分布。同时渠道开挖料的综合利用不仅减少了弃渣量，同时也减少了料场的开挖和植被破坏；土料场尽可能就近布置于填方施工段，减少土料场运输所带来的交通噪声和粉尘污染；各土料场设计时也规划了施工期的水土保持措施和开采后的生态恢复措施，将土料开采所带来的水土流失降至最低。

总体上，本工程合理利用社会资源和工程开挖料，避免不必要的料场开采，有效的利用工程弃渣，减少了土地整治和植被破坏，工程占地不涉及环境敏感区，为临时占用，在土料开采结束后可及时进行复耕或迹地恢复，从环境保护角度分析工程土料场选址原则上合理可行，但仍建议工程应在下一阶段优化施工组织设计，减少土料场的占地。

3.5.3 渣场规划环境合理性分析

根据工程施工组织设计，本项目设置弃渣场26处，均为平地型弃渣场，渣场级别为5级，共堆置弃渣400.01万m^3。渣场基本情况见表3.5-1。

表3.5-1　　**渣场的基本情况一览表**

区域	弃渣场位置	堆渣高度（m）	弃渣场类型	现状地类	后期恢复
吉利区	送庄南	2.6	平地型	耕地	复耕
	送庄东	2.6	平地型	耕地	复耕
	南陈村	2.6	平地型	耕地	复耕
	权庄西	2.6	平地型	耕地	复耕
	权庄东北	2.6	平地型	耕地	复耕
	渡口村北	2.6	平地型	耕地	复耕
	吉利村东南	2.5	平地型	耕地	复耕
	G208 东	2.5	平地型	耕地	复耕
孟州市	店上村南	2.4	平地型	耕地	复耕
	西逯村东 1#	1.6	平地型	耕地	复耕
	西逯村东 2#	2.6	平地型	耕地	复耕
	刘学惠庄北	2.6	平地型	耕地	复耕
	张庄北	3.3	平地型	耕地	复耕
	东孟村西北	2.5	平地型	耕地	复耕
	后刘庄北	2.5	平地型	耕地	复耕
	高桥村东北	2.5	平地型	耕地	复耕
武陟县	大封镇南	2.5	平地型	耕地	复耕

区域	弃渣场位置	堆渣高度（m）	弃渣场类型	现状地类	后期恢复
	南湖村南	2.5	平地型	耕地	复耕
	原古北村东	2.5	平地型	耕地	复耕
	裴庄村东	2.5	平地型	耕地	复耕
	李后庄西	2.5	平地型	耕地	复耕
	草亭村北	2.5	平地型	耕地	复耕
	东小庄北	2.5	平地型	耕地	复耕
	吴小营村西北	2.5	平地型	耕地	复耕
	倒座铺东南	2.5	平地型	耕地	复耕
	小许庄村西	2.5	平地型	耕地	复耕

在选择渣场时，工程设计结合水土保持和环境保护考虑，优先将弃土送至取土场回填。考虑工程实际特点，按小型、分散的原则，选择渣场周围交通条件较好，可最大化的利用施工道路及进场道路，减少对地表扰动、减少弃渣及缩短工期，减轻对环境的不良影响。

结合工程区域地形地貌来看，弃渣场避开了自然保护区、风景名胜区、水源保护区等环境敏感区。工程临时设施占地区域占地类型主要为耕地，农作物均为当地常见的种类，没有具有特殊经济价值或者是珍稀保护植物。评价建议工程在下阶段设计中，优化弃渣场设计，减少弃渣场占地，远离村庄等敏感点，堆渣时按照水土保持要求设置拦渣墙、截水沟和排水沟等，弃渣结束后及时进行复耕，恢复生态原貌。

综合来看，本项目现阶段渣场规划结合开挖料的回用，通过弃渣回填措施达到了综合利用、减少占地的要求；通过采取合理有效的拦挡措施，严格按照先挡后弃的原则堆渣，可以有效地防止水土流失；渣场的堆渣任务完成后设计了相关的水土保持措施和复耕，并结合表土的回填，渣场规划是比较合理的。

3.5.4 施工导流方案合理性分析

本工程中需导流的主体建筑物主要为穿河、沟和已建人工渠道工程。

穿沁河隧洞工程采用盾构法施工，可全年施工，不存在导流问题。

本工程穿人工渠道工程主要为引黄灌溉渠道，大部分取水流量较小，根据调查，平时利用率较低，施工时可不考虑导流，只对总干渠渠尾枢纽穿人民胜利渠进行施工导流，全年导流施工。

本工程涉及的河流多为季节性河流，多采用全断面围堰、明渠导流施工，施工安排

在枯水期进行，且不需要再建设导流隧洞、涵洞等泄水建筑物，工程量少，所带来的环境影响较小。因此工程施工导流未影响河流的流量和生态需水的要求，对导流河段的水文情势改变小，因此本工程的施工导流方案设计是合理的。

3.6 移民安置环境合理性分析

本工程占地一般避开房屋密集区，涉及居民搬迁的共 13 个行政村、237 户，规划搬迁人口 1167 人，搬迁人口比较分散，根据各村村庄布设情况和村组意见，在本村适当位置后靠分散安置。

灌区工程涉及区域较广，受益人口众多，总体来看工程移民数量相对较少，通过合理的生产安置和搬迁安置，并采取适当补偿措施，移民及移民区生产生活水平不会降低，具有一定合理性。为了使工程移民和安置区原有居民不降低原有生产、生活水平，建议实施期间加大对移民和安置区居民的生产扶持，确保不降低其生产生活水平。

综上，农村移民生活、生产安置方案从环境角度考虑是可行的。

3.7 施工期环境影响因素及源强分析

3.7.1 施工工序及产污环节分析

工程的施工方式和步骤见报告 2.6.4 主体工程施工。

（1）渠道工程施工工序及污染流程分析

渠道工程主要施工污染源及施工工艺见图 3.7-1。

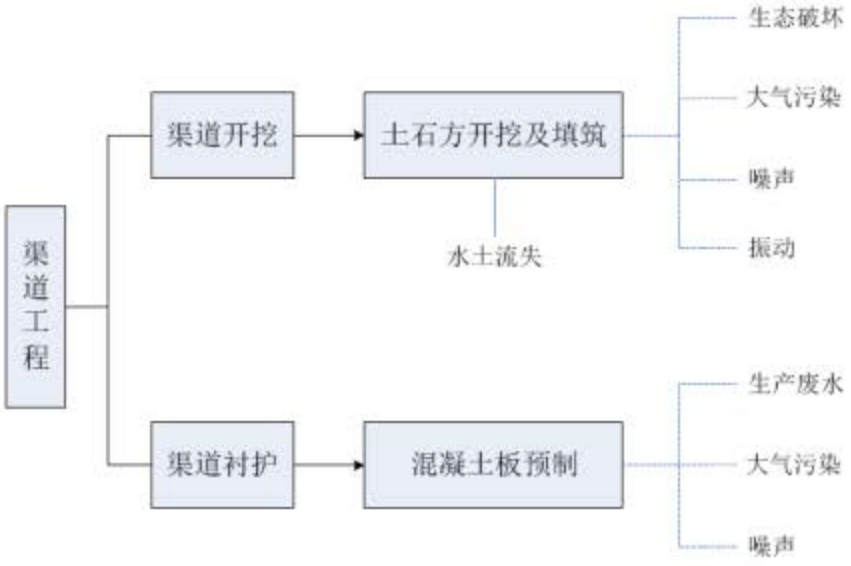


图 3.7-1　渠道工程施工工序及产污流程图

（2）隧洞施工工序及污染流程分析

隧洞施工除隧洞开挖弃渣外，还有混凝土拌和冲洗废水等生产废水产生，另外在施工过程中，施工机械还将产生间歇性的噪声和少量尾气，隧洞施工工序及产生污染源见图 3.7-2。

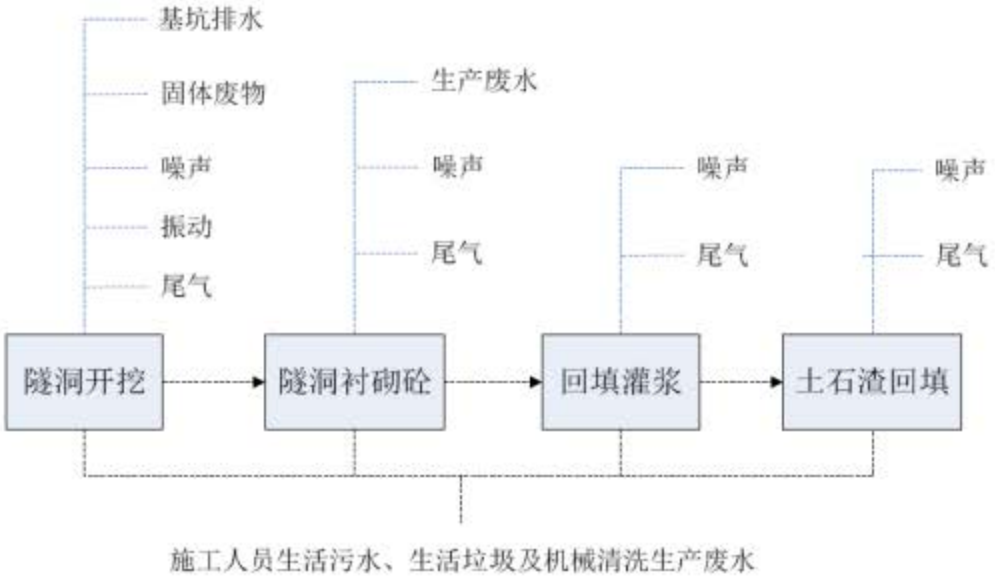


图 3.7-2　隧洞施工工序及产污流程图

（3）倒虹吸施工工序及污染流程分析

倒虹吸施工工序及产生污染源见图 3.7-3。

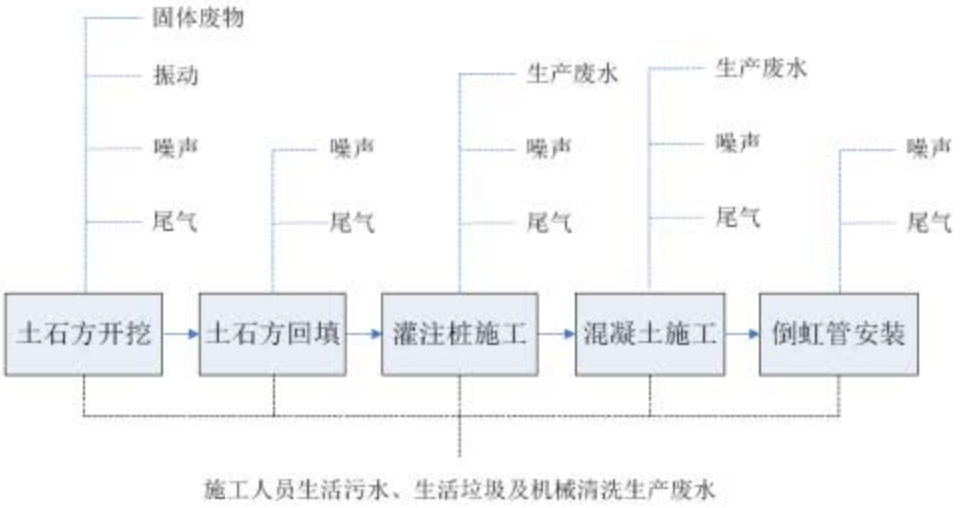


图 3.7-3　倒虹吸施工工序及产污流程图

（4）渡槽施工工序及污染流程分析

渡槽施工除土石方开挖和回填外，还有混凝土拌和冲洗废水等生产废水产生，另外在施工过程中，施工机械还将产生间歇性的噪声和少量尾气，渡槽施工工序及产生污染

源见图 3.7-4。

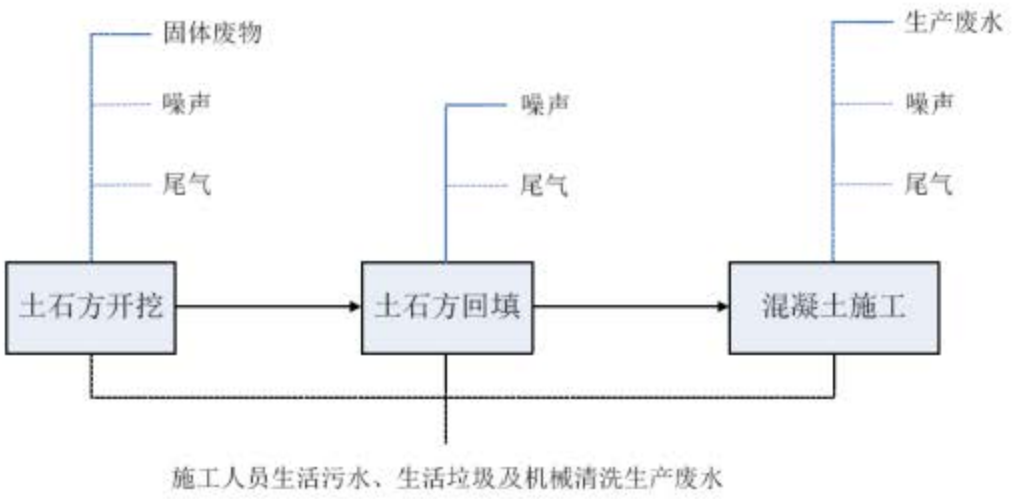


图 3.7-4　渡槽施工工序及产污流程图

（5）围堰施工工序及污染流程分析

围堰的施工工序及产生的污染源见图 3.7-5。

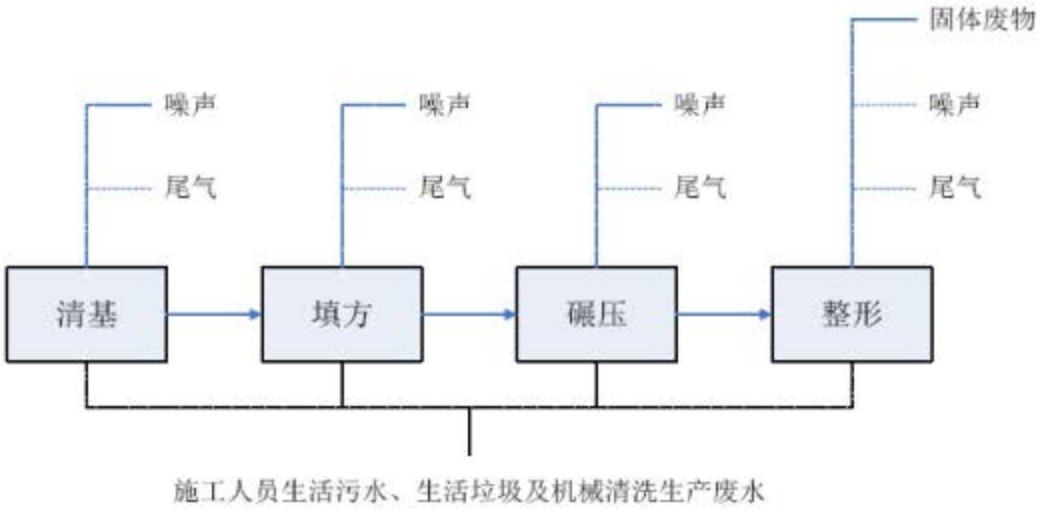


图 3.7-5　围堰施工工序及产污流程图

（6）建筑物施工工序及污染流程分析

建筑物施工除土石方挖掘与填筑外，还有混凝土拌合系统废水等生产废水产生，另外施工过程中，施工机械还将产生间歇性的噪声和少量尾气，建筑物施工工序及产生污染源情况见图 3.7-6。

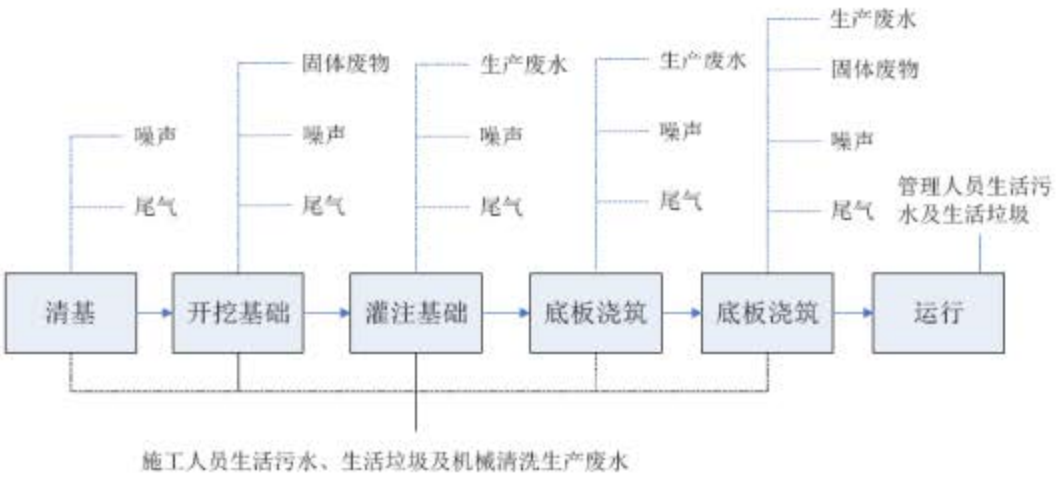


图 3.7-6　建筑物施工工序及产污流程图

3.7.2 施工期环境影响因素及源强分析

3.7.2.1 废水

施工期间，工程区水污染源主要包括施工生产废水和生活污水两大部分。生产废水主要为混凝土拌合废水、施工机械车辆冲洗废水；生活污水主要来源于施工人员的生活营地。

（1）混凝土拌和废水

本工程施工工区共配备 110 台 0.8m^3 混凝土搅拌机，工程类比同类灌区工程，每养护 1m^3 混凝土约产生 0.35m^3 废水，据此估算本工程施工期间混凝土拌合系统废水产生量为 23.48 万 m^3。废水 pH 值约为 11，废水中悬浮物浓度约为 5000mg/L，具有悬浮物浓度高、污水排放量小、间歇集中排放的特点。经设置的沉淀池沉淀后回用于施工区的道路洒水降尘。

（2）车辆冲洗废水

本工程施工沿线距离城区较近，因此车辆保养和检修均可利用城区设施，施工营地和施工场地设置车辆洗车台对车辆进行冲洗。车辆冲洗废水中主要污染物有悬浮物和石油类，排放方式为间歇性排放。主要工程施工布置的汽车、机械冲洗废水按一次清洗 20 辆，类比同类灌区工程，采用高压水枪冲洗，冲洗用水量约 120L/辆·次，废水冲洗量约为 2.4m^3/次，废水中石油类浓度 100mg/L，SS 浓度 3000mg/L。经设置的隔油沉淀池处理后回用于施工区的道路洒水降尘。

（3）基坑废水

灌区工程基坑排水来自于部分渠系及排水沟的挖方段。初期排水包括基坑积水、基

坑渗水两部分，经常性基坑排水由降水、渗水和施工用水组成，可采用水泵进行基坑排水。基坑排水主要含有泥沙，污染物为悬浮物，一般浓度在 2000mg/L，收集沉淀后排放。

（4）生活污水

生活污水来源于施工期施工人员生活用水和粪便的排放，生活污水主要污染物为：COD、BOD_5、NH_3-N、SS，其浓度分别约为 300mg/L、200mg/L、25mg/L 和 200mg/L。本工程施工高峰人数为 11631 人，结合工程地区的气候条件和施工人员工作特点，取生活用水的标准为 60L/d 人，按污水排放系数 0.8，估算施工高峰期生活污水排放量为 558.29m^3/d，施工总工日 640.49 万工日，工程施工期共产生生活污水 30.74 万 m^3。

施工营地小且分散，所以要求生活污水尽量结合周边农业施肥进行消化。穿沁工程和穿南水北调工程附近的施工营地建议设置地埋式生活污水处理设施进行处理，处理后废水可用于绿化洒水。

3.7.3.2 废气

本工程砂石骨料采取外购的方式解决，因此施工期环境空气污染源主要为机械开挖、废土堆放和装卸以及交通运输产生的粉尘，此外，施工期燃油也将产生一些废气，废气中主要污染物为 TSP、PM_{10}、SO_2、NO_2 等，以 TSP 为主。

工程施工期柴油消耗量为 42015t，参考《环境影响评价手册水利水电工程》，施工期各污染物产生量分别为 $NO_2$0.0089t、CO0.0064t、THC0.0092t、$SO_2$0.89t。

3.7.3.3 噪声

工程建设对声环境的影响主要在施工期。施工噪声主要来自施工开挖、钻孔、混凝土浇筑、土石方填筑等施工活动以及挖掘机、搅拌机等施工机械运行以及车辆运输和机械加工修配等。

（1）交通噪声

本工程施工期间交通车辆以大型载重汽车为主，最大噪声强度可达 90dB（A）。由于本工程为线型工程，因此交通声源呈线形分布，源强与行车速度和车流量密切相关，交通噪声较集中区域为取土场和弃渣场。

（2）施工噪声

本工程施工噪声主要来自各工区机械设备运行和基础开挖等施工活动，如钻孔、铲运、土石填筑等。根据工程施工特点、规模以及施工设备选型情况，主要施工机械、车

辆噪声详见表 3.7-1。

表 3.7-1　　工程主要施工机械设备及加工系统噪声源强表

声源类型	机械类型	噪声级dB（A）
固定声源	挖掘机	80~90
	推土机	75~95
	电焊机	75~85
	泵	70~80
	空压机	80~90
	凸块振动碾	75~85
	蛙式夯实机	75~85
	汽车起重机	70~80
	履带起重机	80~90
	木工加工机械	75~90
流动声源	自卸汽车	75~90
	载重汽车	75~90
	拖拉机	85~95
	洒水车	75~85

3.7.3.4 固体废物

（1）工程弃渣

施工弃渣主要为新开挖渠道弃土，施工道路等基础、边坡开挖后未回填利用的土石方量，经土石方平衡计算，弃渣总量为 546.78 万 m^3，运至弃渣场暂存。

（2）生活垃圾

本工程施工高峰人数为 11631 人，施工总工日 640.49 万工日，以每人每天产生生活垃圾 0.5kg，则施工高峰期生活垃圾产生量为 3202.45t。

3.8 运行期环境影响因素及源强分析

3.8.1 水温对农作物的影响

西霞院水库为小浪底的反调节水库，是日调节运行，水库水深一般在十几米，多年平均径流量/水库总库容远大于 20，水库水温结构类型为混合型，不是水温分层型水库。

西霞院水库为日调节水库，其水温主要参考小浪底水库的水温。小浪底水库属稳定分层型水库，具有春夏升温期水温沿水深方向层状分布及秋冬降温期混合均温的特征。根据黄河水资源保护科学研究院于 2016 年 3 月中旬、5 月下旬和 9 月上旬对小浪底库区实施的水温观测来看，3 月中旬，小浪底坝前库底水温为 3℃，库表水温为 6.9℃～7.7℃，

库底比库表水温低 3℃~4℃，5 月下旬，小浪底坝前库底水温为 8.2℃~10.2℃，库表水温为 18.3℃~19.8℃，库底比库表水温低 9.6℃，9 月上旬，小浪底坝前库底水温为 25.8℃~26.3℃，库表水温为 26.9℃~27.1℃，库底比库表水温低 0.8℃~1.1℃。

根据我国农业灌溉经验，作物生长期水温一般要求在 12℃～35℃，最适宜灌溉温度为 20℃，夏季可达到 25℃。西霞院灌区农作物以小麦和玉米为主，灌区内主要粮食作物小麦为耐寒耐旱作物，玉米为喜温喜湿作物。本工程灌区位于西霞院水库下游，小浪底的水经过 16km 的混合升温到达西霞院水库，而西霞院水库的尾水直达小浪底坝前，和小浪底的下泄水激荡混合，水体经过西霞院水库的混合调节，再通过 28km 长 20m 宽的总干渠明渠，才进入西霞院灌区，经过长距离的混合输送和明渠日照升温，明渠水温逐渐升高，不会对西霞院灌区农作物生长造成明显不利影响。

3.8.2 对水文情势的影响

西霞院灌区工程是从西霞院水库坝下已建灌溉闸取水，本工程取水未超过已建灌溉闸的设计流量，且其运行调度依据《黄河水量调度条例》和《黄河水量调度条例实施细则（试行）》以及小浪底水库的运行调度要求，取水量指标符合分配给西霞院灌区工程的引黄指标，并已取得水利部黄河水利委员会的取水许可。工程取水量占黄河河道径流量比例很小，西霞院下游水文情势受西霞院的下泄运行方式影响为主，灌区取水对黄河下游水文情势及区域的生态用水基本不会产生影响。

3.8.3 废污水

西霞院灌区仅将现有农田耕地由原来的地下水机井灌溉改为黄河水灌溉，替换供水水源，其主要种植作物小麦、玉米、淮山药、经济林和牧草等，均为旱作物，整个灌区采用节水灌溉、小水勤灌等灌溉方式，结合目前灌区农田耕种情况可知，本灌区基本不产生灌溉回归水。

3.8.4 地下水

灌区通过引黄水进行农业灌溉，替代以往灌溉依靠地下水井的现状，对于减少区域地下水开采，遏制地下水超采趋势，改善区域地下水水环境具有重要作用。

3.8.5 土壤环境

灌区工程在灌溉过程中，如果采用不合理的耕作灌溉可能引起耕地土壤的次生盐碱化，影响农作物生长。

3.8.6 生态环境

（1）陆生生态

本工程渠道工程为线型工程，工程施工期短，沿线物种和植被类型广泛分布，渠道的建设不会造成明显生态阻隔。工程建设完成后，通过迹地恢复，干支渠沿线陆生生态完整性将逐步得到恢复。

（2）水生生态

灌区工程取水后，会减少西霞院水库的下泄水量，可能给黄河下游水生生态带来一定影响。

灌区建成运行后，引来优质的黄河水，利用老蟒河、柳青河现有河道进行灌溉输水，则工程对现有河道进行冲刷，提高河道水体自净能力，可有效改善河道水质和河道生态环境。

第四章　环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状

4.1.1 地理位置

本工程西霞院灌区位于河南省黄河北岸，北至黄河大堤（含天然堤即“青风岭”和人工堤），南至黄河主河槽生产堤，西以河南黄河湿地自然保护区孟州段为界，东至沁河，区域土地面积 262.41km²，设计灌溉面积 31.18 万亩。工程地理位置在东经 112°20′～113°30′、北纬 34°45′～35°00′之间，用地范围涉及焦作市的孟州市、温县和武陟县。渠道工程还涉及洛阳市吉利区，补源工程涉及卫辉市和延津县。

4.1.2 地形地貌

西霞院引黄输水工程位于豫西山地向黄淮海冲积平原过渡部位，区域上的地貌单元主要有中低山、基岩丘陵、黄土丘陵、冲洪积倾斜平原、坡洪积倾斜平原、冲洪积扇和黄河漫滩等七种。

干渠经过黄河阶地、黄河滩地和冲积平原区三个地貌单元，地形西高东低，坡度平缓，渠道由西向东取水，地形条件优越。

灌区工程主要位于黄河滩地和冲积平原区两个地貌单元，地形西高东低，地势平坦。

4.1.3 气候特征

工程段黄河流域为温带和副热带季风区，属半干旱气候，冬季受蒙古高压控制，盛行偏北风，气候干燥严寒，降雨稀少，四季分明，日照充足。地区多年平均降水量为597.72mm，多年平均气温 14.1℃，多年平均蒸发量 950mm。多年平均无霜期 210d，日照数 2390h，日照百分率 54.6%。多年平均月最大风速为 14.1m/s，实测最大风速为 22.0m/s，风向为 NW。

4.1.4 河流水系

（1）西霞院灌区

西霞院灌区内河流水系均属黄河流域。西霞院灌区内水系主要由黄河支流的蟒河水系、沁河支流及直接流入黄河干流的小支流组成，从上游到下游主要为涧西沟、孟州涝河、蟒河水系、沁河水系。

黄河干流在灵宝市进入河南省境，干流孟津以西是一段狭谷，水流湍急，孟津以东进入平原，干流流经兰考县三义寨后，转为东北行，至台前县张庄附近出省，横贯全省长达711km。黄河西霞院水库至人民胜利渠渠首断面河段长约127km，系黄河由峡谷进入冲积平原的过渡段。河道宽4~11km，其中主槽宽1~4km，河道纵比降约2.4‰，黄河出孟津峡谷后平面上迅速展宽，河水中携带的大量泥沙沿程落淤，使得床面上沙洲密布，河道冲淤变化剧烈，主流游荡摆动频繁，属典型的游荡性河段。该干流河段支流主要有：北岸的蟒河、沁河，南岸的伊洛河、汜水及枯河。

涧西沟为黄河左岸一级支流， 发源于孟州市龙官庙，自北向南由孟州市流入吉利区，流经卫山村、东杨、何村、涧西、康窑后于黄河滩区折向东行，沿途纳入支流吉利沟、里村沟和清庄沟后，名为二干排，流向东南方向于滩区进入黄河。东杨水库位于涧西沟上游耿沟村西南，芹菜沟村东，卫山村北，水库坝址以上河长5.7km，流域面积5.46 km²。涧西沟全长17.5km。

吉利沟位于吉利区吉利街道吉利村，北起吉利东路与吉利南路交汇处，流经吉利村、里村南与涧西沟交汇，全长2.1 km，流域面积1.25 km²。吉利沟主要任务是承接吉利村生活污水排放，兼顾承担汛期部分城区及吉利村地表雨水行洪排涝等功能。

清庄沟自上河水库溢洪道下游末端开始向南经上河、小川、横涧、清庄，冶戍等村，穿过吉利区城区，在河阳街道办事处的东南汇入涧西沟，通过二道沟自西向东汇入黄河。清庄沟主要是沿线行政村生活污水排放，兼顾承担汛期水库、部分城区及沿线行政村地表雨水行洪排涝等功能。清庄沟全长9.4 km，流域面积13.6 km²。

孟州涝河为孟州市黄河滩区一条排涝河流，其上游与汶水河相接，上起孟州市西沟桥村，在西沃村折向东行，自西向东而东南蜿蜒23km，沿途分别流经逯村、大庄、老村、成楼、集南头村、新庄村、阎湾、张庄、云水村、徐庄、晃庄，最后在化工镇林场汇入黄河，流域面积为48 km²。

蟒河为黄河北岸的一条支流，发源于山西省阳城县花野岭，自西北流向东南，流经河南省济源市、孟州市、温县后，于武陟县汇入黄河，干流全长130km，流域面积约1640km²，白墙水库以上流域面积为710 km²。流域内山丘、平原交错，山丘区主要分布在蟒河中上游地区，平原主要分布在中下游地区，平原区面积约占全流域面积的67%。

蟒河由南蟒河、北蟒河（干流）在济源河合村汇合后而成，河合村以下至孟州市白墙水库称为蟒河，自西北流向东南。白墙水库下游分为两支，一支为新蟒河，另一支为蟒改河。新蟒河起于孟州市白墙水库下游，自西北流向东南，到达孟州新河口后折向东

行，先后纳入蟒改河、猪笼河等支流后，穿越温县南部，于孤柏嘴断面以东在驾部控导工程处汇入黄河。新蟒河主河道长约 56km，至温县苏庄时集水面积为 1073km^2。苏庄以下至河口长 20km 的河道受两岸河堤阻拦，无堤外水加入。该段河道为 1996 年改建后的明渠式人工河道，排洪能力为 20 年一遇，超 20 年一遇洪水将漫南岸堤排入黄河。

蟒改河起于白墙水库下游 2.2km 处，为 1982 年开挖的一条渠道式人工河道，主要任务为解决白墙水库泄洪。蟒改河从洪道村开始向东南经城伯、南庄，至温、孟交界小营处，汇入新蟒河（猪龙河入汇口上游 600m 处），全长 17km，集水面积约 50km²（不含白墙水库，含白墙水库为 760 km²），设计防洪标准为 20 年一遇。

猪龙河，位于孟州东南部、温县的西北部，基本为孟州和温县的分界。猪龙河在孟州武桥村东北与济蟒截排相汇后入老蟒河。猪龙河全长 32km，集水面积 213km²。

老蟒河，是孟州东部平原地区的骨干排涝河道，自孟州东南角开始，在温县王庄村北纳入支流荣岫河，在武陟县济河入流后流向东汇入沁河。老蟒河全长约 63.8km，流域面积 668km²。

济河发源于济源市五龙口镇，流经济源、沁阳、温县、于武陟县董宋庄东南入老漭河，干流长 63.5km，流域面积 318.5km^2，是蟒河的重要支流之一，是广利灌区的骨干排水河道。其中从五龙口渠首闸自北向南经苗店转向东至四号跌水长度为 29.1km，该段为广利灌区总干渠；其后从四号跌水向东南于武陟县董宋村附近汇入黄河，长度为 34.4km。济河主要支流有广济河、李桥涝河、伏背涝河、老济河、东关河、护城河、周村涝河等。

四区涝河为老蟒河左岸一级支流，发源于焦作市武陟县西陶镇，由西北流向东南，于东阳召村南侧汇入老蟒河。干流总长 11.4km，流域面积为 69 km^2。

高东沟为武陟县北郭乡南侧一排涝通道，主要排泄农村地表径流，干流总长 14km，流域面积为 31 km^2。

阳城涝河为沁河右岸支流，主要任务为排泄武陟县沁河西岸诸村洪水，于武陟县方陵村南侧汇入沁河，干流总长 11km，总流域面积为 32.8 km^2。

沁河是黄河下游的一条重要支流，发源于山西省沁源县，南经安泽县、沁水县、阳城县后，切穿太行山流入河南省境，再经济源、沁阳，在武陟县南贾村汇人黄河，全长 485km，省境内长 122km，流域面积 13532km²，落差 18m，沁河是类似于黄河的“地上悬河”，丹河以下河道受黄河洪水顶托发生淤积，河床高出两岸地面 2~4m，最大达 7m 左右。

灌区主要河流情况见表 4.1-1，灌区河流位置见水系图 4.1-1。

表 4.1-1　　灌区河流情况一览表

序 号	河流名称	河流等级	汇入河流	流域面积 (km^2)	干流总长(km)	河流比降
1	涧西沟	一级支流	黄河	56	17.5	0.0077
2	清庄沟	二级支流	涧西沟	13.6	9.4	0.0065
3	孟州涝河	一级支流	黄河	48	23	0.0026
4	沁河	一级支流	黄河	13500	485	0.0371
5	新蟒河	一级支流	黄河	1073	56	0.0008
6	蟒改河	二级支流	新蟒河	760	17	0.0005
7	猪笼河	二级支流	新蟒河	213	32	0.00055
8	老蟒河	一级支流	黄河	668	63.8	0.0002
9	济河	二级支流	老蟒河	318.5	63.5	0.0002
10	四区涝河	二级支流	老蟒河	69	11.4	0.0005
11	高东沟	二级支流	沁河	31	14	0.0005
12	阳城涝河	二级支流	沁河	32.8	11	0.0003

（2）补源灌区

补源的武嘉灌区、人民胜利渠和大功灌区均为海河流域的卫河流域，主要包括东西孟姜女河。

卫河是海河流域漳卫河水系的一大支流，发源于山西陵川县夺火镇，卫河全长 394km，流域面积 15229km^2，其中河南省境内长 286.5km，流域面积 12921km^2，约占全流域的 85%，流域跨焦作、新乡、鹤壁、安阳、濮阳等市。

大沙河全长 115.5km，流域面积 2688km^2，其中河南省境内 1972 km^2，大沙河河道蜿蜒向东北，河床底宽一般 15m 左右，深 3~5m，坡降 1/3500~1/4100，在合河以下称为卫河。

东孟姜女河，卫河支流之一。自新乡县，沿故黄河堤下，东北行经关堤，南辛庄到吕公堂入卫河。全长 47km，流域面积 468.5 km^2。1966 年机械清淤后，底宽 5～7m，河深 6～7m，河口宽 20～40m，最大流量 61 秒 m^3。

西孟姜女河是卫河支流之一。自获嘉县后小召起，经太山庙，新乡县之崔庄、东营、络丝潭至市郊区西高村入卫河。全长 27.2km，流域面积 212.2 km^2。河宽 20m 左右，深 3~5m。设计防洪能力 43 秒 m^3。

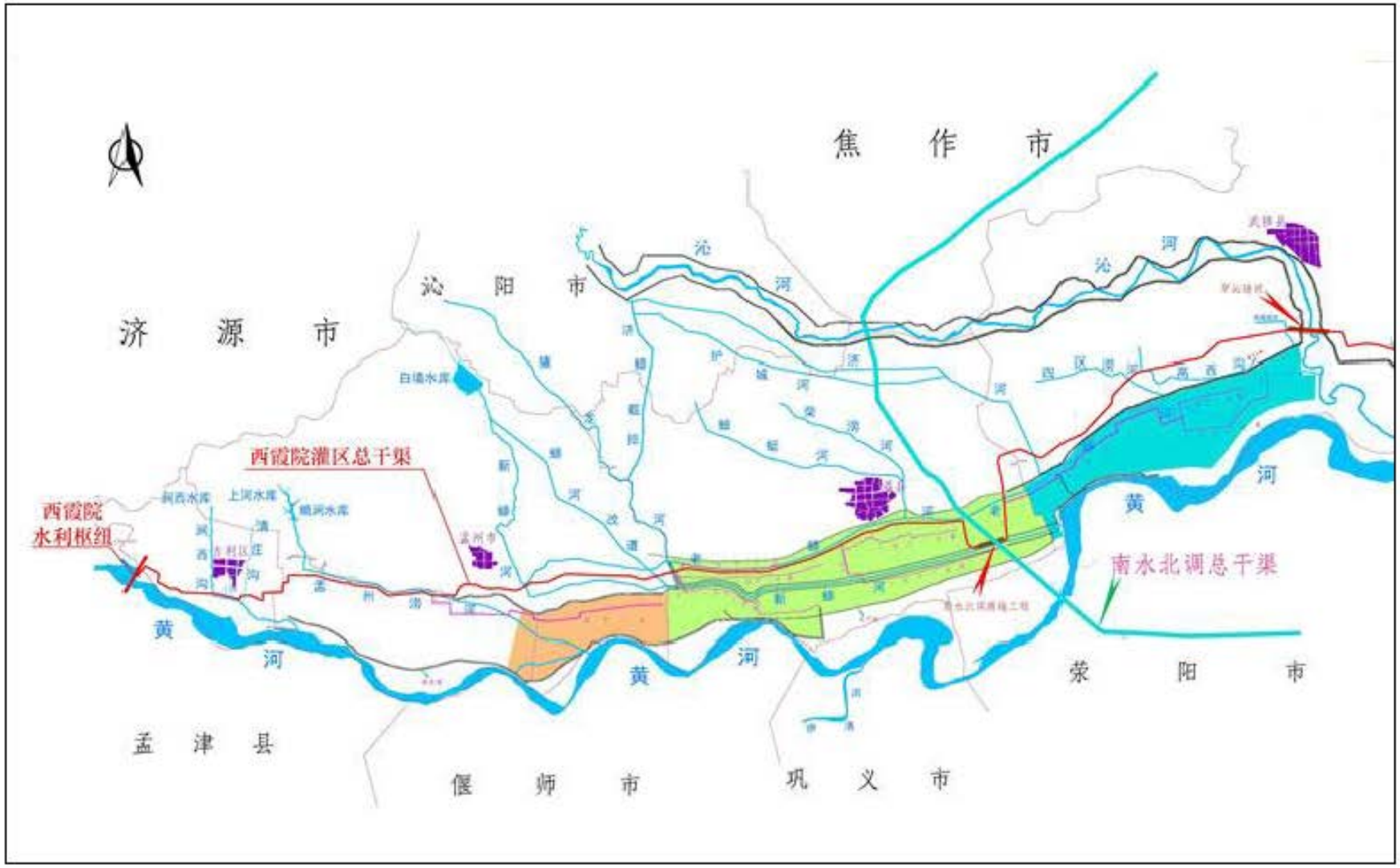


图 4.1-1 工程区域水系图

4.1.5 地质条件

工程区所处一级大地构造单元属华北准地台，二级构造单元属黄淮海凹陷。工程区新构造分区位于豫皖隆起-拗陷区北部，向北与华北断陷-隆起区相邻。主体构造线方向为北西向或近东西向。第四纪时期，西部逐渐结束了盆地沉陷阶段，晚更新世末期以来，基本上处于抬升状态。第四纪断裂及地震活动较弱。总干渠桩号 0+000～87+400 一带地震动峰值加速度为 0.10g，桩号 87+400～114+016 一带地震动峰值加速度为 0.15g，II 类场地基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s，工程区地震基本烈度为Ⅶ度。桩号 0+000～23+700 一带场地土的类型为中硬土，建筑场地类别为 II 类，地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s；桩号 23+700～114+016 场地土的类型为中软土，建筑场地类别为 III 类，地震动加速度反应谱特征周期为 0.55s，地基土的卓越周期为 0.3774s～0.4041s。

4.1.6 水文地质

西霞院灌区地下水类型主要为第四系松散层孔隙潜水，部分地段为承压水。地下水赋存于砂壤土、粉砂、细砂和中砂等透水层中，重粉质壤土和粉质粘土透水性弱，为相对隔水层，构成承压水顶板。浅层地下水含水层分布基本上受地形地貌和沁河、蟒河和黄河河流沉积作用的制约，含水层地下水流向与自然坡降一致，由西北流向东南，且在河流故道的垂直方向上具有明显分带性。

本区地下水主要接受大气降水、黄河侧渗补给，消耗于地下水侧向迳流排泄、蒸发及人工开采。

4.1.7 土壤与植被

西霞院灌区土壤成土母质，为黄河冲积物，在垂直结构上具有成层性，在水平分布上具有成带性。土壤种类主要为砂土、两合土、淤土和砂壤土。由于所属气候区为暖湿带半干旱大陆性季风气候区，因此灌区内植物适生面广。由于人类长期的开发活动，老滩区目前种植有各种农作物和一定比例的林草；过渡滩区目前有防护林、经济林和牧草。

4.2 地表水环境质量现状调查与评价

4.2.1 流域水资源开发和利用情况

根据黄河干流及主要支流1956~2016年多年平均水资源总量调查评价结果，黄河1956~2016年多年平均水资源总量603.4亿m^3，其中河川天然径流量498.8亿m^3，降水入渗

净补给量即地表水与地下水之间不重复计算量104.6亿m^3。1956~2016年间黄河水资源总量最大年值1114.1亿m^3（1964年），最小年值340.5亿m^3（2002年），最大最小比3.3，年际变差系数（Cv值）为0.21。黄河花园口断面和利津断面多年平均水资源总量分别为582.6亿m^3和603.4亿m^3。

黄河多年平均河川天然径流量498.8亿m^3，2010～2016年平均地表水供水量为392.7亿m^3（其中向流域外供水111.62亿m^3），地表水开发利用率为78.7%，地表水耗水量为328.5亿m^3，地表水耗水率为65.9%。2010~2016年黄河流域内平均地下水供水量130.7亿m^3，其中平原区浅层地下水开采量约91.0亿m^3，地下水可开采量109.2亿m^3，地下水开采率为83.3%。

4.2.2 污染源调查

灌区工程主要涉及河南省焦作市的孟州市、温县和武陟县。

根据2018年焦作市环境统计年报的统计数据，本工程涉及的焦作市下辖各县市主要废水污染排放情况见表4.2-1。

表 4.2-1　　2018 **年焦作市废水排放情况统计表**

行政区划	废水总量（万吨）	COD（吨）	氨氮（吨）
武陟县	3339.12	1254.61	248.17
温县	1600.14	680.91	164.78
孟州市	2713.99	1056.77	180.42

根据河南省重点企业自行监测信息发布平台统计数据，焦作市主要废水重点污染源见表4.2-2。

表 4.2-2　　**灌区区域内重点污染源统计表**

区县	**企业名称**	**受纳水体**	**排水量（t/d）**
孟州市	孟州市城市污水处理有限公司	滩区涝河	35000
	孟州市政艺水务有限公司	老蟒河	15000
	孟州中信环境水务有限公司	老蟒河	36000
温县	温县第一污水处理厂	老蟒河	40000
	温县第二污水处理厂	新蟒河	10000
武陟县	武陟县润天第一污水处理厂	共产主义渠	25000
	武陟县润天第二污水处理厂	共产主义渠	25000

4.2.3 地表水环境现状调查

区域内现有的常规水质监测资料通过收集项目所在区域的环境质量报告书以及区域的地表水常规水质监测断面的例行监测数据得到。本次环评收集了项目评价范围内的黄河、蟒河、沁河、济河等河流上设置的国控、省控常规水质监测断面的监测数据。

（1）常规水质监测断面、点位布设情况

评价区域内的水质监测断面共 12 处，具体见表 4.2-3。

表 4.2-3　　本工程涉及河流的常规监测断面一览表

流域	监测点	所在河流	考核县区	水体区划	断面
黄河	孟州贾营	新蟒河	孟州	V 类	市控断面
	温县段村	猪龙河	沁阳	V类	市控
	温县徐堡	济河		V类	市控
	温县南平阜	老蟒河	温县	V类	市控
	温县汜水滩	新蟒河		V类	省控
	武陟小南张	济河		V类	市控
	武陟渠首	沁河	武陟	Ⅳ类	国控
海河	获嘉东碑村	共产主义渠		V类	国控
黄河	滑县黄塔桥	西柳青河	滑县	III类	市控
海河	修武水文站	大沙河	修武	V类	国控
	卫辉下马营	共产主义渠	卫辉	V类	市控
	卫辉皇甫	卫河		V类	市控

（2）常规水质监测断面监测结果

2018年评价区域内的常规水质断面现状调查统计见表4.2-4。

表 4.2-4　　2018 年常规水质断面质量现状调查统计表　　单位： mg/L，pH 无量纲

断面	老蟒河		新蟒河			
	温县南平阜		孟州贾营		温县汜水滩	
内容	均值	水质类别	均值	水质类别	均值	水质类别
pH	7.64	I	7.69	I	8.07	I
DO	7.15	II	6.42	II	8.48	I
高锰酸盐指数	8.53	IV	12.2	V	5.18	III
COD	30	IV	44	劣 V	26	IV
BOD_5	7.9	V	18.5	劣 V	4.3	IV

表 4.2-4　　2018 年常规水质断面质量现状调查统计表　　单位： mg/L，pH 无量纲

断面	老蟒河		新蟒河			
	温县南平阜		孟州贾营		温县汜水滩	
NH_3-N	1.77	IV	3.04	劣 V	0.88	III
TP	0.21	IV	0.646	劣 V	0.233	IV
铜	0.05L	I	0.05L	I	0.0105	I
锌	0.05L	I	0.05L	I	0.0181	I
氟化物	0.66	I	0.78	I	0.86	I
硒	0.0004L	I	0.0004L	I	0.0010	I
砷	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0052	I
镉	0.05L	I	0.05L	I	0.0001	I
六价铬	0.004L	I	0.004L	I	0.002	I
铅	0.2L	I	0.2L	I	0.0033	I
氰化物	0.004L	I	0.006	II	0.002	I
挥发酚	0.001	I	0.006	IV	0.0004	I
石油类	0.058	IV	0.171	IV	0.007	I
阴离子表面活性剂	0.125	I	0.451	劣 V	0.069	I
硫化物	0.005L	I	0.005L	I	0.010	I
粪大肠菌群（个/L）	3747	III	≥24000	V	2702	III
断面水质	V 类		劣 V 类		IV 类	

表4.2-5　　2018年常规水质断面质量现状调查统计表　　单位： mg/L，pH无量纲

断面	济河				猪龙河	
	温县徐堡		武陟小南张		温县段村	
内容	均值	水质类别	均值	水质类别	均值	水质类别
pH	7.57	I	7.59	I	7.67	I
DO	9.02	I	8.32	I	6.72	II
高锰酸盐指数	9.56	IV	5.32	III	11.0	V
COD	28	IV	17	III	31	V
BOD_5	9.32	V	7.8	V	8.00	V
NH_3-N	3.22	劣 V	0.309	II	1.62	V
TP	0.362	V	0.2	III	0.447	劣 V
铜	0.05L	I	0.05L	I	0.05L	I

表4.2-5　　2018年常规水质断面质量现状调查统计表　　单位： mg/L，pH无量纲

断面	济河				猪龙河	
	温县徐堡		武陟小南张		温县段村	
锌	0.05L	I	0.05L	I	0.05L	I
氟化物	0.71	I	0.64	I	0.68	I
硒	0.0004L	I	0.0004L	I	0.0004L	I
砷	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I
镉	0.05L	I	0.05L	I	0.05L	I
六价铬	0.004L	I	0.004L	I	0.004L	I
铅	0.2L	I	0.2L	I	0.2L	I
氰化物	0.005	I	0.004L	I	0.004L	I
挥发酚	0.004	III	0.002	III	0.004	III
石油类	0.082	IV	0.063	IV	0.101	IV
阴离子表面活性剂	0.260	IV	0.054	I	0.235	IV
硫化物	0.005L	I	0.005L	I	0.005L	I
粪大肠菌群（个/L）	3523	III	700	II	1452	II
断面水质	劣Ⅴ类		Ⅴ类		劣Ⅴ类	

表 4.2-6　　2018 年常规水质断面质量现状调查统计表　单位：mg/L，pH 无量纲

监测布点	武陟渠首（沁河）		获嘉东碑村（共渠）		卫辉下马营（共渠）	
内容	均值	水质类别	均值	水质类别	均值	水质类别
pH	7.97	I	7.58	I	7.68	I
DO	10.22	I	6.58	II	8.02	I
高锰酸盐指数	3.2	II	3.5	II	6.19	IV
COD	15	II	16	III	23.82	IV
BOD_5	1.8	I	1.9	I	3.69	III
NH_3-N	0.23	II	1.66	V	0.96	III
TP	0.10	II	0.18	III	0.23	IV
铜	0.005	I	0.00505	I	0.016	I
锌	0.0095	I	0.0073	I	0.088	II
氟化物	0.9	I	0.84	I	1.17	IV
硒	0.0009	I	0.0003	I	0.0019	I
砷	0.0017	I	0.0026	I	0.0030	I
镉	0.00002	I	0.00002	I	0.00002	I
六价铬	0.00002	I	0.00008	I	0.0001	I
铅	0.002	I	0.003	I	0.002	I

氰化物	0.00008	I	0.0002	I	0.00014	I
挥发酚	0.002	III	0.002	III	0.003	III
石油类	0.0004	I	0.0003	I	0.002	I
阴离子表面活性剂	0.010	I	0.011	I	0.018	I
硫化物	0.06	II	0.03	I	0.14	III
粪大肠菌群	0.032	I	0.0057	I	0.031	I
断面水质	III 类		V 类		IV 类	

表 4.2-7　　2018 年常规水质断面质量现状调查统计表　　单位：mg/L，pH 无量纲

监测布点	滑县黄塔桥（西柳青河）		修武水文站（大沙河）		卫辉皇甫（卫河）	
内容	均值	水质类别	均值	水质类别	均值	水质类别
pH	7.97	I	7.58	I	7.58	I
DO	10.22	I	8.12	I	7.45	II
高锰酸盐指数	3.2	II	4.2	III	6.51	IV
COD	15	II	20.8	IV	25.09	IV
BOD_5	1.8	I	1.6	I	3.95	III
NH_3-N	0.23	II	0.55	III	1.63	V
TP	0.10	II	0.20	III	0.25	IV
铜	0.005	I	0.0048	I	0.00273	I
锌	0.0095	I	0.004	I	0.012	I
氟化物	0.9	I	1.01	IV	0.0027	I
硒	0.0009	I	0.0021	I	0.00026	I
砷	0.0017	I	0.0016	I	0.00222	I
镉	0.00002	I	0.00002	I	0.00002	I
六价铬	0.00002	I	0.00008	I	0.00007	I
铅	0.002	I	0.002	I	0.002	I
氰化物	0.00008	I	0.0012	I	0.000045	I
挥发酚	0.002	III	0.003	III	1.03	劣 V
石油类	0.0004	I	0.0005	I	0.0031	I
阴离子表面活性剂	0.010	I	0.06	I	0.014	I
硫化物	0.06	II	0.056	II	0.13	III
粪大肠菌群	0.032	I	0.003	I	0.034	I
断面水质	III 类		IV 类		劣 V 类	

表 4.2-8　　2018 年常规水质断面质量现状调查统计表　　单位：mg/L

监测布点	南平皋（老蟒河）		孟迁桥（济河）	
内容	均值	标准值	均值	标准值
COD	23.4	30	28.6	30
NH_3-N	1.71	1.5	3.78	1.5
TP	0.183	0.3	0.371	0.3
断面水质	IV 类		IV 类	

（3）常规水质监测断面近三年内例行监测与评价

本次环评还收集了黄河干流上的黄河小浪底、黄河花园口的例行监测断面近三年内的月平均监测数据，具体如下：

表 4.2-9　　近三年黄河干流水质例行监测断面情况表

河流	断面	时期	2016 年		2017 年		2018 年	
			水质	超标因子	水质	超标因子	水质	超标因子
黄河	小浪底	1 月	II		II		II	
		2 月	II		II		II	
		3 月	II		II		II	
		4 月	II		II		II	
		5 月	II	铁	II		II	
		6 月	II		II		II	
		7 月	II		II		III	
		8 月	II		III		III	
		9 月	II		II		III	
		10 月	II		II		II	
		11 月	II		II		III	
		12 月	II		III		II	
	花园口	1 月	II	铁	III		II	
		2 月	II	铁	II		II	
		3 月	II	铁、锰	III	铁、锰	II	铁
		4 月	II	铁、锰	III	铁、锰	III	铁、锰
		5 月	II	铁	II	铁、锰	III	铁、锰
		6 月	II	铁	II	铁、锰	II	铁
		7 月	II	铁	III		III	铁
		8 月	II	铁、锰	III	铁	III	铁、锰
		9 月	II	铁、锰	II	铁	III	铁、锰
		10 月	II	铁	III	铁	III	铁、锰
		11 月	II	铁	III	铁、锰	III	铁、锰

河流	断面	时期	2016 年		2017 年		2018 年	
			水质	超标因子	水质	超标因子	水质	超标因子
		12 月	II	铁	III		III	铁、锰

根据上述断面的监测情况表可知，黄河干流的黄河小浪底、黄河花园口例行监测断面除了铁和锰监测因子达不到II类水体要求外，其他监测因子可达到II类水体要求，河道水体水质可满足 III 类标准要求，其余的洛阳市、焦作市、新乡市区域内的例行断面部分因子不能达到 V 类水质要求，为劣 V 类水体。

4.2.4 地表水质量现状监测

本次评价委托郑州德析检测技术有限公司于 2019 年 7 月 18 日~20 日对河流水质进行了现状监测。

（1）监测断面

断面位置见表 4.2-10 及附图 5。

表 4.2-10 **评价区域地表水环境监测断面布设**

断面	监测断面河流名称	断面位置	坐标
R1	二干排	二干排入黄河上游 100m	E112°37′57.78″ N34°51′40.43″
R2	孟州涝河	孟州涝河入黄河上游 100m	E112°51′52.01″ N34°50′52.51″
R3	新蟒河	新蟒河入黄河上游 100m	E113°15′17.20″ N34°56′38.40″
R4	沁河	沁河入黄河上游 100m	E113°26′54.80″ N34°59′02.16″
R5	蟒改河	蟒改河与总干渠交汇处	E112°54′55.30″ N34°53′31.90″
R6	猪龙河	猪龙河与总干渠交汇处	E112°55′34.81″ N34°53′46.49″
R7	老蟒河	老蟒河与总干二支交汇处	无水
R8	济河	济河与总干渠交汇处	无水
R9	四区涝河	四区涝河与总干渠交汇处	无水
R10	高东沟	高东沟与总干渠交汇处	无水
R11	阳城涝河	阳城涝河与总干渠交汇处	无水
R12	沁河	沁河与总干渠交汇处	E113°24′37.27″ N35°02′38.57″
R13	柳青河	柳青河与渠道连接处	无水
R14	大功总干渠	柳青河与大功总干渠交汇处下游 100m	E114°30′11.96″ N35°22′40.65″
R15	共产主义渠	共产主义渠入卫河交汇处上游 100m	E113°43′05.74″ N35°20′32.74″

R16	西孟姜女河	西孟姜女河入卫河交汇处上游 100m	E113°50′05.83″ N35°18′47.61″
R17	东孟姜女河	东孟姜女河入卫河交汇处上游 100m	E114°06′21.65″ N35°25′54.89″

（2）监测因子

主要监测项目为水温、pH、高锰酸盐指数、COD、BOD_5、NH_3-N、总磷、总氮、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、悬浮物。

（3）监测时间及频率

监测时间为 2019 年 7 月 18 日~20 日，连续监测 3 天。

（4）分析方法

分析方法按《水和废水监测分析方法》中有关规定进行。

4.2.5 地表水质量现状评价

采用单因子指数法进行水质现状评价。

（1）标准指数法

单因子污染指数计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：P_i—单项污染指数，当P_i＞1 时，超标倍数为P_i—1；

C_i—实测值，mg/L；C_{si}—标准值，mg/L。

（2）pH 值标准指数：

$$P_i = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \qquad pH_j \le 7.0$$

$$P_i = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad pH_j > 7.0$$

式中：pH_j—实测值；

pH_{sd}—地表水水质标准中规定的 pH 下限值；

pH_{su}—地表水水质标准中规定的 pH 上限值。

（3）DO 的标准指数：

$$S_{DO,j} = \frac{|DOf - DOj|}{DOf - DOs} \qquad DO_j \ge DO_s$$

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

式中：$S_{DO, j}$—DO 在第 j 点的标准指数；

DO_f—饱和溶解氧浓度（mg/L），DO_f=468/（31.6+t），t 为水温；

DO_j——j 点的溶解氧浓度（mg/L）；

DO_s——溶解氧的地表水水质标准。

（4）水质评价结果与分析

水质现状监测结果详见表 4.2-11，评价结果详见表 4.2-12。地表水老蟒河、济河、四区涝河、高东沟、阳城涝河、柳青河因无水未进行采样。

表 4.2-11　　水质现状监测结果　　单位：mg/L（pH 无量纲、粪大肠菌群(MPN/L)）

断面	项目	粪大肠菌群	PH	溶解氧	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	悬浮物	石油类
R1	1 日	2800	7.32	4.69	48	10.2	8.01	6.78	10.9	0.785	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	19.0	0.005
	2 日	1700	7.45	4.88	46	10.4	8.03	6.78	10.8	0.750	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	18.0	0.005
	3 日	2200	7.33	5.04	47	10.8	7.77	6.89	10.5	0.743	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	20.5	0.005
R2	项目	粪大肠菌群	PH	溶解氧	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	悬浮物	石油类
	1 日	790	7.32	4.72	38	8.6	8.04	1.11	12.4	0.575	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	16.0	0.005
	2 日	1100	7.41	4.96	38	8.3	8.11	1.10	12.3	0.616	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	14.0	0.005
	3 日	700	7.38	4.85	36	8.8	8.01	1.09	12.6	0.586	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	17.0	0.005
R3	项目	粪大肠菌群	PH	溶解氧	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	悬浮物	石油类
	1 日	260	7.33	4.89	14	3.0	3.06	0.325	2.06	0.128	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	20.8	0.005
	2 日	170	7.31	5.06	14	3.3	2.97	0.322	1.85	0.136	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	24.0	0.005
	3 日	220	7.41	4.97	12	3.6	3.08	0.314	1.87	0.153	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	22.0	0.005
R4	项目	粪大肠菌群	PH	溶解氧	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	悬浮物	石油类
	1 日	40	7.45	5.12	15	3.2	3.31	0.593	0.77	0.061	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	12.0	0.005
	2 日	50	7.32	4.96	16	4.1	3.24	0.588	0.73	0.079	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	14.0	0.005
	3 日	70	7.36	5.05	14	3.6	3.20	0.573	0.88	0.067	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	15.0	0.005

表 4.2-11　　水质现状监测结果　　单位：mg/l（pH 无量纲、粪大肠菌群(MPN/L)）

断面	项目	粪大肠菌群	PH	溶解氧	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	悬浮物	石油类
R5	1 日	1100	7.41	4.72	70	18.8	11.8	3.45	4.09	0.162	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	13.0	0.005
	2 日	1300	7.42	4.93	78	17.8	11.5	3.36	3.85	0.136	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	12.0	0.005
	3 日	1400	7.32	4.85	67	15.3	12.5	3.42	3.98	0.148	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	14.5	0.005
R6	项目	粪大肠菌群	PH	溶解氧	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	悬浮物	石油类
	1 日	490	7.32	5.07	131	37.8	18.0	0.862	2.18	0.313	0.055	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	18.0	0.005
	2 日	790	7.35	5.13	121	29.8	17.5	0.847	2.11	0.328	0.062	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	23.0	0.005
	3 日	540	7.41	5.02	140	34.8	18.5	0.853	2.10	0.332	0.058	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	20.0	0.005
R12	项目	粪大肠菌群	PH	溶解氧	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	悬浮物	石油类
	1 日	130	7.45	4.86	13	2.8	2.75	0.460	1.51	0.027	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	33.5	0.005
	2 日	210	7.32	4.88	14	3.7	2.80	0.449	1.48	0.037	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	35.0	0.005
	3 日	170	7.35	4.69	12	3.3	2.71	0.463	1.52	0.048	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	34.0	0.005
R14	项目	粪大肠菌群	PH	溶解氧	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	悬浮物	石油类
	1 日	1700	7.41	4.52	43	9.0	7.85	0.709	8.03	0.326	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	123	0.005
	2 日	2200	7.45	4.69	44	11.4	7.80	0.701	8.43	0.318	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	122	0.005
	3 日	1800	7.33	4.73	42	10.6	7.90	0.712	8.10	0.363	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	124	0.005

表 4.2-11　　水质现状监测结果　　单位：mg/l（pH 无量纲、粪大肠菌群(MPN/L)）

断面	项目	粪大肠菌群	PH	溶解氧	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	悬浮物	石油类
R15	1 日	2200	7.32	4.49	40	9.8	12.5	6.75	7.99	0.925	0.081	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	19.0	0.005
	2 日	1400	7.45	4.68	39	11.4	11.8	6.89	7.31	0.909	0.087	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	23.0	0.005
	3 日	1800	7.42	4.55	41	10.8	11.0	6.58	8.20	0.899	0.083	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	17.5	0.005
R16	项目	粪大肠菌群	PH	溶解氧	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	悬浮物	石油类
	1 日	1700	7.46	5.13	60	18.3	3.80	0.709	4.30	0.148	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	65.5	0.005
	2 日	1300	7.42	5.05	67	14.3	3.73	0.701	4.25	0.132	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	69.0	0.005
	3 日	1400	7.36	4.87	60	16.8	3.85	0.695	4.24	0.138	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	67.0	0.005
R17	项目	粪大肠菌群	PH	溶解氧	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	悬浮物	石油类
	1 日	790	7.33	4.78	69	19.8	7.94	0.531	8.55	0.311	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	127	0.005
	2 日	700	7.41	4.96	62	14.3	8.01	0.520	8.52	0.332	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	130	0.005
	3 日	630	7.45	4.82	76	15.8	7.93	0.511	8.41	0.302	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	126	0.005

表 4.2-12　　地表水现状评价　　单位：mg/l（pH 无量纲、粪大肠菌群(MPN/L)）

断面	项目	粪大肠菌群	PH	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	石油类
R1（二干排III类）	监测均值	2233	7.37	47	10.47	7.94	6.82	10.73	0.76	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	/
	标准指数	0.223	0.18	2.35	2.62	1.32	6.82	10.73	3.80	0.08	0.02	0.03	/
	超标倍数	0	0	1.35	1.62	0	5.82	9.73	2.80	0	0	0	0
	是否达标	达标	-	超标	超标	达标	超标	超标	超标	达标	达标	达标	达标
R2（孟州涝河V类）	项目	粪大肠菌群	PH	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	石油类
	监测均值	863	7.37	37.33	8.57	8.05	1.10	12.43	0.59	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	/
	标准指数	0.022	0.19	0.93	0.86	0.54	0.55	6.22	1.48	0.08	0.02	0.03	/
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	5.22	0.48	0	0	0	0
	是否达标	达标	-	达标	达标	达标	达标	超标	超标	达标	达标	达标	达标
R3（新蟒河V类）	项目	粪大肠菌群	PH	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	石油类
	监测均值	217	7.35	13.33	3.30	3.04	0.32	1.93	0.14	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	/
	标准指数	0.0054	0.18	0.33	0.33	0.20	0.16	0.96	0.35	0.08	0.02	0.03	/
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	是否达标	达标	-	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 4.2-12　　地表水现状评价　　单位：mg/l（pH 无量纲、粪大肠菌群(MPN/L)）

断面	项目	粪大肠菌群	PH	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	石油类
R4（沁河Ⅳ类）	监测均值	53	7.38	15.00	3.63	3.25	0.58	0.79	0.07	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	/
	标准指数	0.0027	0.19	0.50	0.61	0.33	0.39	0.53	0.23	0.08	0.02	0.03	/
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	是否达标	达标	-	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
R5（蟒改河Ⅴ类）	项目	粪大肠菌群	PH	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	石油类
	监测均值	1267	7.38	71.67	17.30	11.93	3.41	3.97	0.15	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	/
	标准指数	0.032	0.19	1.79	1.73	0.80	1.71	1.99	0.37	0.08	0.02	0.03	/
	超标倍数	0	0	0.79	0.73	0	0.71	0.99	0	0	0	0	0
	是否达标	达标	-	超标	超标	达标	超标	超标	达标	达标	达标	达标	达标
R6（猪龙河Ⅴ类）	项目	粪大肠菌群	PH	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	石油类
	监测均值	607	7.36	130.67	34.13	18.00	0.85	2.13	0.32	0.058	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	/
	标准指数	0.015	0.18	3.27	3.41	1.20	0.43	1.07	0.81	0.19	0.02	0.03	/
	超标倍数	0	0	2.27	2.41	0.20	0	0.065	0	0	0	0	0
	是否达标	达标	-	超标	超标	超标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标

表 4.2-12　　地表水现状评价　　单位：mg/l（pH 无量纲、粪大肠菌群(MPN/L)）

断面	项目	粪大肠菌群	PH	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	石油类
R12（沁河Ⅳ类）	监测均值	170	7.37	13.00	3.27	2.75	0.46	1.50	0.04	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	/
	标准指数	0.0085	0.19	0.43	0.54	0.28	0.30	1.00	0.12	0.08	0.02	0.03	/
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	是否达标	达标	-	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
R14（大功总干渠Ⅲ类）	项目	粪大肠菌群	PH	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	石油类
	监测均值	1900	7.40	43.00	10.33	7.85	0.71	8.19	0.34	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	/
	标准指数	0.190	0.20	2.15	2.58	1.31	0.71	8.19	1.68	0.08	0.02	0.03	/
	超标倍数	0	0	1.15	1.58	0	0	7.19	0.68	0	0	0	0
	是否达标	达标	-	超标	超标	达标	达标	超标	超标	达标	达标	达标	达标
R15（共产主义渠Ⅴ类）	项目	粪大肠菌群	PH	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	石油类
	监测均值	1800	7.40	40.00	10.67	11.77	6.74	7.83	0.91	0.08	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	/
	标准指数	0.05	0.20	1.00	1.07	0.78	3.37	3.92	2.28	0.28	0.02	0.03	/
	超标倍数	0	0	0	0.07	0	2.37	2.92	1.28	0	0	0	0
	是否达标	达标	-	达标	超标	达标	超标	超标	超标	达标	达标	达标	达标

表 4.2-12　　地表水现状评价　　单位：mg/l（pH 无量纲、粪大肠菌群(MPN/L)）

断面	项目	粪大肠菌群	PH	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	石油类
R16（西孟姜女河Ⅴ类）	监测均值	1467	7.41	63.33	16.47	3.79	0.70	4.26	0.14	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	/
	标准指数	0.037	0.21	1.58	1.65	0.25	0.35	2.13	0.35	0.08	0.02	0.03	/
	超标倍数	0	0	0.58	0.65	0	0	1.13	0	0	0	0	0
	是否达标	达标	-	超标	超标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标
R17（东孟姜女河Ⅴ类）	项目	粪大肠菌群	PH	COD	BOD_5	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚类	硫化物	石油类
	监测均值	707	7.40	69.00	16.63	7.96	0.52	8.49	0.32	0.025	1.50×10^{-4}	2.50×10^{-3}	/
	标准指数	0.018	0.20	1.73	1.66	0.53	0.26	4.25	0.79	0.08	0.02	0.03	/
	超标倍数	0	0	0.73	0.66	0	0	3.25	0	0	0	0	0
	是否达标	达标	-	超标	超标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标

根据本次环评地表水实测结果显示，沁河和新蟒河监测断面均可以满足其Ⅳ类和Ⅴ类水体水质，而区域内二干排、孟州涝河、老蟒河、滩区涝河、新蟒河、蟒改河、猪龙河、共产主义渠、东孟姜女河、西孟姜女河水质均不能满足相应的水体水质要求，水质超标可能是因为河道接纳了城市和沿途村庄的生活污水以及部分的工业企业排放的工业废水。

根据《河南省人民政府关于印发河南省碧水工程行动计划(水污染防治工作方案)的通知》、《洛阳市污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020）年》、《洛阳市生态环境建设体系碧水行动计划》、《洛阳市 2019 年水污染防治攻坚战实施方案》、《焦作市污染防治攻坚战三年行动计划（2018—2020 年）》、《焦作市碧水工程行动计划（水污染防治工作方案）》、《焦作市辖黄河流域水污染防治攻坚战(水体达标)实施方案(2017-2019 年)》、《焦作市辖海河流域水污染防治攻坚战(水体达标)实施方案(2017-2019 年)》、《新乡市环境污染防治攻坚战三年行动实施方案(2018—2020 年)》、《新乡市碧水工程行动计划（水污染防治工作方案）》、《新乡市 2008—2010 年重点流域水污染防治规划任务分解》等相关规划和实施方案，地方政府拟采取以下措施：加快污水处理设施建设及提标改造，打好全域清洁河流攻坚战：推动河湖综合治理，整治入河排污口，完成河流截污；加快乡镇污水管网和设施建设，提高污水收集处理率，逐步建设村级生活污水集中处理设施或生态处理设施等来改善区域地表水环境，则区域地表水环境质量将会逐步改善。

4.3 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状调查

根据《2018 年洛阳市生态环境状况公报》、《焦作市环境质量报告书》（2018 年）、《新乡市 2018 年环境质量年报》中空气质量监测数据，监测结果见表 4.3-1。

表 4.3-1　　评价区环境空气质量 2018 年监测数据一栏表　　单位：mg/m³

监测项目 / 地区		二氧化硫（SO_2）		二氧化氮（NO_2）		颗粒物（PM_{10}）		颗粒物（$PM_{2.5}$）	
		年均值	超标倍数	年均值	超标倍数	年均值	超标倍数	年均值	超标倍数
洛阳市	吉利区	0.017	-	0.04	-	0.104	0.48	0.059	0.68
焦作市	孟州市	0.02	-	0.044	0.10	0.117	0.67	0.065	0.86
	温县	0.022	-	0.039	-	0.115	0.64	0.067	0.91
	武陟县	0.018	-	0.043	0.075	0.115	0.64	0.072	1.06

新乡市	市区	0.019	-	0.049	0.225	0.105	0.5	0.061	0.74
二级标准限值		0.06		0.04		0.07		0.035	

由上表可知，洛阳市吉利区空气质量常规因子中除 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 外， SO_2 和 NO_2 的年均值均达到二级标准；焦作市各空气质量常规因子中除 SO_2 外，其他因子包括 NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的年均值均不能达到二级标准；新乡市空气质量常规因子除 SO_2 外，NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年均值均不能达到二级标准。

为贯彻落实《打赢蓝天保卫战三年行动计划》要求，河南省出台了《河南省污染防治攻坚战三年行动计划（2018—2020 年）》，制定了一系列大气污染防治措施，包括：加快调整优化能源消费结构、区域产业结构和交通运输结构，强化源头控制，加大治本力度；强化工业污染治理，加大污染防治设施改造升级力度，推动企业绿色发展；强化机动车监管整治，开展柴油机清洁行动，提升机动车污染治理水平；严格工地、道路扬尘管控，提高城市清洁标准，加强城市绿化建设；提升监测监控能力，提高预测预警水平，完善联防联控机制。同时，洛阳市、焦作市和新乡市也配套出台了相关条例及实施方案，包括《洛阳市 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案》、《洛阳市大气污染防治条例》、《焦作市污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020 年）》、《新乡市大气污染防治条例》等，以“三散”（散污企业整治、散煤替代改造、散尘污染治理）治理为重点，强化监管，补齐短板，有效推进大气质量持续好转。

4.3.2 环境空气质量现状监测

为准确反映工程区域大气环境现状，本次评价委托郑州德析检测技术有限公司于 2019 年 7 月 18 日~7 月 24 日对工程区域环境空气质量进行了现状监测。

（1）监测布点及监测因子

根据评价区的主导风向、地形特点、气象特征，本次环境空气现状监测布设 6 个监测点，监测点位见表 4.3-2 及附图 5。

表 4.3-2　　**环境空气现状监测布点一览表**

编号	监测点名称	所在行政区	与项目位置关系	监测点经纬度（°）
G1	南陈村	洛阳吉利区	总干渠灌溉闸处	E112°32′42.18″ N34°54′12.04″
G2	白　坡		总干渠	E112°33′34.30″ N34°53′02.57″
G3	南贺庄	孟州市	总干渠和总干一支交汇处	E112°45′29.03″ N34°53′28.44″
G4	军地滩	温县	南水北调跨越处	E113°10′03.32″ N34°56′24.94″

G5	安乐寨		总干渠和总干二支交汇处	E112°55′59.98″ N34°54′31.08″
G6	赵马蓬村	武陟县	穿沁隧洞处	E113°23′35.28″ N35°02′44.86″
G7	东夹堤村	新乡卫辉市	新建节制闸、新建渠道	E114°17′21.49″ N35°26′01.11″

（2）监测时间和频次

本次环境空气质量现状监测连续监测 7 天，监测频率按《环境空气质量标准》中规定的时间频率进行，按环境影响评价技术导则-大气环境（HJ 2.2-2008）要求，采样时间应包含当天时间 02、08、14、20 四个时段，监测时间及频率详见表 4.3-3。

表 4.3-3　　监测时间及频率一览表

监测因子	取值时间	监测频率
TSP	日平均	连续监测 7 天，每天至少采样 24 小时
PM_{10}	日平均	连续监测 7 天，每天至少采样 20 小时
SO_2	日平均	每天至少采样 20 小时，应包含 02、08、14、20 四个时段
	小时平均	每小时至少有 45min 的采样时间，应包含 02、08、14、20 四个时段
NO_2	日平均	每天至少采样 20 小时，应包含 02、08、14、20 四个时段
	小时平均	每小时至少有 45min 的采样时间，应包含 02、08、14、20 四个时段

（3）监测分析方法

监测分析方法见表 4.3-4。

表 4.3-4　　环境空气监测项目分析方法

监测因子	分析方法	方法来源	最低检出限
TSP	重量法	GB/T 15432-1995	6.95μg/m³
PM_{10}	重量法	HJ 618-2011	0.010 mg/m³
SO_2	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	HJ 482-2009	0.004 mg/m³
NO_2	盐酸萘乙二胺分光光度法	GB/T 15435-1995	0.006 mg/m³

（4）评价方法

采用单因子污染指数法进行评价。

$$I_i = C_i / C_{si}$$

式中：I_i ——i 种污染物分指数；

C_i ——i 种污染物日均实测值，mg/m³；

C_{si} ——i 种污染物日均标准值，mg/m³；

I≥1 为超标，否则为未超标。

（5）监测及评价统计结果

对于河南黄河湿地国家级自然保护区内的白坡村监测点，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，其余各监测点环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。现状评价结果见表 4.3-5、4.3-6。

表 4.3-5　　日平均浓度环境质量现状评价结果统计表　　浓度单位：mg/m^3

点位	项目	浓度范围	均值	标准限值	污染指数	超标率	达标情况
G1	TSP	0.099~0.172	0.130	0.3	0.43	0	达标
	PM_{10}	0.046~0.095	0.071	0.15	0.47	0	达标
	NO_2	0.027~0.051	0.039	0.08	0.49	0	达标
	SO_2	0.028~0.048	0.036	0.15	0.24	0	达标
G2	TSP	0.095~0.171	0.134	0.12	1.12	10%	超标
	PM_{10}	0.047~0.094	0.072	0.05	1.44	44%	超标
	NO_2	0.034~0.046	0.040	0.08	0.50	0	达标
	SO_2	0.038~0.045	0.042	0.05	0.84	0	达标
G3	TSP	0.095~0.180	0.134	0.3	0.45	0	达标
	PM_{10}	0.046~0.093	0.070	0.15	0.47	0	达标
	NO_2	0.036~0.045	0.040	0.08	0.50	0	达标
	SO_2	0.029~0.042	0.035	0.15	0.23	0	达标
G4	TSP	0.096~0.182	0.136	0.3	0.45	0	达标
	PM_{10}	0.046~0.093	0.069	0.15	0.46	0	达标
	NO_2	0.034~0.045	0.039	0.08	0.49	0	达标
	SO_2	0.029~0.044	0.037	0.15	0.25	0	达标
G5	TSP	0.092~0.186	0.133	0.3	0.44	0	达标
	PM_{10}	0.051~0.095	0.073	0.15	0.49	0	达标
	NO_2	0.031~0.045	0.037	0.08	0.46	0	达标
	SO_2	0.030~0.047	0.037	0.15	0.25	0	达标
G6	TSP	0.092~0.183	0.135	0.3	0.45	0	达标
	PM_{10}	0.055~0.104	0.073	0.15	0.49	0	达标
	NO_2	0.035~0.052	0.043	0.08	0.54	0	达标
	SO_2	0.029~0.045	0.036	0.15	0.24	0	达标
G7	TSP	0.090~0.180	0.132	0.3	0.44	0	达标

表 4.3-5　　日平均浓度环境质量现状评价结果统计表　　浓度单位：mg/m^3

点位	项目	浓度范围	均值	标准限值	污染指数	超标率	达标情况
	PM_{10}	0.056~0.093	0.073	0.15	0.49	0	达标
	NO_2	0.035~0.050	0.042	0.08	0.53	0	达标
	SO_2	0.029~0.044	0.036	0.15	0.24	0	达标

表 4.3-6　　NO_2、SO_2 小时平均浓度环境质量现状评价结果统计表

监测点位	监测项目	浓度范围（mg/m^3）	均值	标准限值（mg/m^3）	污染指数	超标率	达标情况
G1	NO_2	0.020~0.053	0.034	0.2	0.17	0	达标
	SO_2	0.015~0.049	0.030	0.5	0.060	0	达标
G2	NO_2	0.026~0.049	0.037	0.2	0.18	0	达标
	SO_2	0.019~0.048	0.035	0.15	0.23	0	达标
G3	NO_2	0.027~0.047	0.036	0.2	0.18	0	达标
	SO_2	0.017~0.044	0.030	0.5	0.060	0	达标
G4	NO_2	0.025~0.046	0.035	0.2	0.18	0	达标
	SO_2	0.017~0.045	0.032	0.5	0.064	0	达标
G5	NO_2	0.021~0.047	0.033	0.2	0.16	0	达标
	SO_2	0.017~0.049	0.030	0.5	0.060	0	达标
G6	NO_2	0.021~0.055	0.037	0.2	0.18	0	达标
	SO_2	0.017~0.049	0.032	0.5	0.064	0	达标
G7	NO_2	0.025~0.054	0.037	0.2	0.18	0	达标
	SO_2	0.015~0.046	0.031	0.5	0.062	0	达标

（3）评价结果分析

由以上分析可知：白坡监测点空气质量常规因子中 TSP 及 PM_{10} 不满足空气质量一级标准。这可能是由于白坡村正在实施搬离保护区的搬迁工程所造成的。待搬迁完成后，自然保护区内环境质量将得到一定程度的改善。评价区域各监测因子的小时平均浓度和日均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，环境空气质量良好。

4.4 声环境质量现状调查与评价

为准确反映工程区域声环境现状，本次评价委托郑州德析检测技术有限公司于 2019 年 7 月 18 日、7 月 19 日对工程区域声环境质量进行了现状监测。

4.4.1 声环境质量现状监测

（1）监测点位

声环境现状监测分别布设 10 个环境现状监测点位。点位布设情况见附图 5。

表 4.4-1　　声环境现状监测点布设一览表

编号	监测点名称	所在行政区	与项目位置关系	监测点经纬度（°）
G1	南陈村	洛阳吉利区	总干渠灌溉闸处	E112°32′42.18″ N34°54′12.04″
G2	白　坡		总干渠	E112°33′34.30″ N34°53′02.57″
G3	南贺庄	孟州市	总干渠和总干一支交汇处	E112°45′29.03″ N34°53′28.44″
G4	军地滩	温县	南水北调跨越处	E113°10′03.32″ N34°56′24.94″
G5	安乐寨		总干渠和总干二支交汇处	E112°55′59.98″ N34°54′31.08″
G6	南平阜		总干渠和三分干	E113°10′35.48″ N34°56′54.04″
G7	赵马蓬村	武陟县	穿沁隧洞处	E113°23′35.28″ N35°02′44.86″
G8	詹西村		总干渠末端	E113°32′29.74″ N35°00′25.95″
G9	东夹堤村	新乡卫辉市	人民胜利渠新建节制闸、新建渠道	E114°17′21.49″ N35°26′01.11″
G10	庞寨村		改建人民胜利渠北分干	E114°16′32.35″ N35°25′02.44″

（2）监测因子与频率

监测因子：等效连续 A 声级 L_{Aeq}；

监测频率：2019 年 7 月 18 日至 2019 年 7 月 19 日连续两天。

4.4.2 声环境质量现状评价

声环境质量现状监测结果见表 4.4-2。

表 4.4-2　　噪声监测统计及评价结果

测点	7 月 18 日				7 月 19 日			
	昼 间/55 dB（A）		夜 间/45 dB（A）		昼 间/55 dB（A）		夜 间/45 dB（A）	
	测值	达标情况	测值	达标情况	测值	达标情况	测值	达标情况
南陈村	47	达标	42	达标	47	达标	42	达标
白坡	48	达标	43	超标	48	达标	42	达标
南贺庄	46	达标	41	达标	46	达标	41	达标
军地滩	48	达标	43	达标	48	达标	43	达标
安乐寨	46	达标	41	达标	46	达标	40	达标
南平阜	49	达标	44	达标	49	达标	44	达标
赵马蓬村	45	达标	39	达标	46	达标	39	达标

詹西村	49	达标	44	达标	48	达标	44	达标
东夹提村	47	达标	42	达标	47	达标	42	达标
庞寨村	46	达标	40	达标	45	达标	40	达标

从表 4.4-2 可以看出，位于河南黄河湿地国家级自然保护区内的白坡监测点位，其夜间监测值超标，不满足 0 类功能区要求，这可能是由于白坡村正逐步实施搬离保护区工程所造成的。待白坡村搬迁完成后，保护区内声环境质量将得到改善。工程建设区域其他声环境监测值可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区域标准，声环境质量较好。

4.5 地下水环境质量现状调查与评价

为了解项目区地下水环境质量现状，在项目区共设置了6 个监测点位，委托郑州德析检测技术有限公司于2019年7月18日～7月20日对各监测点地下水进行取样监测。

4.5.1 监测点位

根据项目区地下水环境特征和地下水环境影响评价技术导则要求，本次地下水环境现状监测共设置6个监测点位，详见表4.5-1。

表 4.5-1　　**地下水监测点位一览表**

编号	监测点名称	所在行政区	与项目位置关系	监测点经纬度（°）
D1	白　坡	洛阳吉利区	总干渠	E112°33′33.73″ N34°53′03.79″
D2	南贺庄	孟州市	总干渠和总干一支交汇处	E112°45′22.83″ N34°53′28.97″
D3	东张王庄	温县	总干渠	E113°04′37.23″ N34°55′18.87″
D4	南平阜		总干渠和三分干	E113°10′31.95″ N34°56′51.84″
D5	赵马蓬村	武陟县	穿沁隧洞处	E113°23′34.48″ N35°02′45.64″
G6	詹西村		总干渠末端	E113°32′29.75″ N35°00′25.95″

4.5.2 监测因子和监测频率

地下水环境现状监测因子为 pH、总硬度、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、砷、汞、氟化物，连续监测三天。

4.5.3 采样分析方法

采样分析方法依照国家环保局《环境水质监测质量保证手册》与《水和废水监测分析方法》（第四版）的规定进行。

4.5.4 监测结果

水质评价采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。评价区地下水水质监测及评价结果见表 4.5-2。

表 4.5-2　　工程区域地下水监测结果一览表

监测项目	白坡	南贺庄	东张王庄	标准值	达标
pH（无量纲）	7.14	7.13	7.15	6.5-8.5	是
耗氧量（mg/L）	1.38	0.829	1.15	3.0	是
氨氮（以N计）（mg/L）	0.0125	0.0125	0.091	0.20	是
硝酸盐（以N计）(mg/L)	3.47	3.74	0.769	20.0	是
亚硝酸盐（以N计）(mg/L)	1.50×10^{-3}	1.50×10^{-3}	1.50×10^{-3}	0.02	是
氟化物(mg/L)	0.487	0.417	0.460	1.0	是
总硬度(mg/L)	280	254	883	450	是
汞(μg/L)	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}	0.001	是
砷(μg/L)	5×10^{-4}	5×10^{-4}	5×10^{-4}	0.05	是
监测项目	南平阜	赵马蓬村	詹西村	标准值	达标
pH（无量纲）	7.13	7.16	7.17	6.5-8.5	是
耗氧量（mg/L）	1.12	0.845	0.911	3.0	是
氨氮（以N计）（mg/L）	0.051	0.038	0.178	0.20	是
硝酸盐（以N计）(mg/L)	0.04	0.114	0.04	20.0	是
亚硝酸盐（以N计）(mg/L)	1.50×10^{-3}	1.50×10^{-3}	1.50×10^{-3}	0.02	是
氟化物(mg/L)	0.433	0.833	0.500	1.0	是
总硬度(mg/L)	844	478	217	450	是
汞(mg/L)	5×10^{-5}	5×10^{-5}	5×10^{-5}	0.001	是
砷(mg/L)	5×10^{-4}	5×10^{-4}	5×10^{-4}	0.05	是

由上表可以看出，除总硬度可能是因为当地地质原因造成的超标外，其他项目所在区域监测因子均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准要求。

4.6 土壤环境现状监测与评价

为了解西霞院水利枢纽输水及灌区工程土壤环境质量现状，特委托郑州德析检测技术有限公司于 2019 年 7 月 18 日，对项目区土壤环境质量进行了监测。

4.6.1 土壤监测点位和因子

（1）监测点位

土壤监测共布设 7 个点位，监测取表层混合土进行监测。监测点位见表 4.6-1。

表 4.6-1　　土壤监测点位布设

序号	灌区	片区	监测点位名称	监测点所在行政区	监测点经纬度（°）
T1	-	-	南陈村	洛阳吉利区	E112°32′42.18N34°54′12.04″
T2	西霞院	孟州渠系片	南贺庄	孟州会昌镇	E112°45′29.03″N34°53′28.44″
T3		温县渠系片	南平皋村	温县赵堡镇	E113°10′35.48″N34°56′54.04″
T4		武陟渠系片	大封村	武陟大封镇	E113°13′11.22″N34°58′52.65″
T5	补源区	武嘉灌区	小庄村	武陟嘉应观乡	E113°30′52.38″N34°59′39.37″
T6		人民胜利渠灌区	詹西村	武陟县詹店镇	E113°32′29.74″N35°00′25.95″
T7		大功灌区	小马村	滑县半坡店乡	E114°30′06.38″N35°23′05.43″

（2）监测因子

监测因子为 pH、铜、锌、铅、镉、砷、汞、总铬、镍，共 9 项。

4.6.2 土壤现状监测结果与评价

对照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行 GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目），各监测因子的监测结果分析见表 4.6-2。

表 4.6-2　　土壤监测达标情况一览表　　**单位：**mg/kg

地点	类型	检测项目	单位	检测结果	标准值	达标情况
南陈村	土壤	pH 值	无量纲	8.46	>7.5	-
		镍	mg/kg	37.6	190	达标
		铜	mg/kg	13.6	100	达标
		锌	mg/kg	41.9	300	达标
		镉	mg/kg	0.0657	0.60	达标
		汞	mg/kg	0.123	3.4	达标
		总砷	mg/kg	4.3	25	达标
		铅	mg/kg	24.1	170	达标
		铬	mg/kg	11.9	250	达标
		水溶性盐总量	g/kg	1.2	-	-
南贺庄	土壤	pH 值	无量纲	7.42	6.5-7.5	-
		镍	mg/kg	46.3	100	达标

表 4.6-2　　土壤监测达标情况一览表　　单位：mg/kg

地点	类型	检测项目	单位	检测结果	标准值	达标情况
		铜	mg/kg	33.9	100	达标
		锌	mg/kg	69.5	250	达标
		镉	mg/kg	0.145	0.3	达标
		汞	mg/kg	0.647	2.4	达标
		总砷	mg/kg	6.88	30	达标
		铅	mg/kg	34.9	120	达标
		铬	mg/kg	2.5	200	达标
		水溶性盐总量	g/kg	1.1	-	-
南平皋村	土壤	pH 值	无量纲	8.48	>7.5	-
		镍	mg/kg	43.7	190	达标
		铜	mg/kg	23.3	100	达标
		锌	mg/kg	60.5	300	达标
		镉	mg/kg	0.134	0.60	达标
		汞	mg/kg	0.136	3.4	达标
		总砷	mg/kg	6.16	25	达标
		铅	mg/kg	22.6	170	达标
		铬	mg/kg	2.5	250	达标
		水溶性盐总量	g/kg	1.3	-	-
大封村	土壤	pH 值	无量纲	8.38	>7.5	-
		镍	mg/kg	42.1	190	达标
		铜	mg/kg	27.5	100	达标
		锌	mg/kg	60.7	300	达标
		镉	mg/kg	0.126	0.60	达标
		汞	mg/kg	0.264	3.4	达标
		总砷	mg/kg	6.49	25	达标
		铅	mg/kg	26.6	170	达标
		铬	mg/kg	2.5	250	达标
		水溶性盐总量	g/kg	1.5	-	-
小庄村	土壤	pH 值	无量纲	9.06	>7.5	-
		镍	mg/kg	48.3	190	达标
		铜	mg/kg	18.3	100	达标
		锌	mg/kg	52.1	300	达标

表 4.6-2　　土壤监测达标情况一览表　　单位：mg/kg

地点	类型	检测项目	单位	检测结果	标准值	达标情况
		镉	mg/kg	0.113	0.8	达标
		汞	mg/kg	0.0449	1.0	达标
		总砷	mg/kg	7.91	20	达标
		铅	mg/kg	25.5	240	达标
		总铬	mg/kg	14.8	350	达标
詹西村	土壤	pH 值	无量纲	8.36	>7.5	-
		镍	mg/kg	45.1	190	达标
		铜	mg/kg	16.2	100	达标
		锌	mg/kg	52.7	300	达标
		镉	mg/kg	0.101	0.8	达标
		汞	mg/kg	0.0602	1.0	达标
		总砷	mg/kg	7.83	20	达标
		铅	mg/kg	12.3	240	达标
		总铬	mg/kg	2.5	350	达标
小马村	土壤	pH 值	无量纲	8.36	>7.5	-
		镍	mg/kg	50	190	达标
		铜	mg/kg	20.5	100	达标
		锌	mg/kg	58.3	300	达标
		镉	mg/kg	0.128	0.8	达标
		汞	mg/kg	0.122	1.0	达标
		总砷	mg/kg	5.37	20	达标
		铅	mg/kg	12.2	240	达标
		总铬	mg/kg	18.7	350	达标

由上表可知，工程灌区内各监测点位各监测因子均能满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行 GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）标准要求，项目区土壤环境质量较好。

4.7 陆生生态环境现状调查

为掌握本工程所在区域陆生生态现状，特委托西南林业大学编制了《河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程陆生生态环境调查与影响分析评价报告》。

西南林业大学于 2019 年 8 月对工程周边区域开展了陆生生态调查工作。陆生生态野外调查工作内容包括植物种类、植被群落类型及动物调查 3 个方面。植物种类调查首先设置若干条贯穿不同生境的样线，并采用典型抽样法进行调查。植被群落调查主要在各种不同的生境进行样线、样带、样方调查。在此基础上，系统收集、归纳、整理已有植物、植被与动物调查研究历史资料，建立地区植被分类系统，利用遥感和地理信息系统绘制生态体系图。

4.7.1 土地利用现状调查与评价

4.7.1.1 调查范围

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19－2011）、《环境影响评价技术导则水利水电工程》（HJ/T 88－2003）等的要求，综合考虑工程影响区域生态完整性，本次调查范围为输水线路、施工道路和施工营地、取弃土场等外扩 500m，河南黄河湿地自然保护区外扩 1km 范围，共计 17393.70hm^2。

4.7.1.2 土地利用现状

通过遥感影像图判读与实地调查、资料查询等相结合的方法，依据《土地利用现状分类（GB/T 21010-2007）》的划分类型，对评价调查范围内土地利用现状进行了调查分析，其结果见表 4.7-1 和附图 11。

表 4.7-1　　调查范围土地利用情况一览表

土地利用类型		面积（hm^2）	占比（%）
林地	乔木林地	702.75	4.040
	灌木林地	24.11	0.139
	其他林地（苗圃）	152.46	0.877
	林地小计	879.32	5.055
园地	各种果园	140.50	0.808
草地	其他草地	231.57	1.331
耕地	旱地	13101.17	75.321
	荷塘	478.74	2.752
	耕地小计	13579.91	78.074
水域及水利设施用地	河流水面	305.14	1.754
	沟渠（及堤埂）	209.28	1.203
	沼泽地	53.88	0.310

表 4.7-1　　调查范围土地利用情况一览表

土地利用类型		面积（hm^2）	占比（%）
	水域及水利设施用地小计	568.30	3.267
工矿仓储用地	工业用地	65.59	0.377
住宅用地	农村宅基地	1674.64	9.628
公共管理与公共服务用地	公园与绿地	28.44	0.163
交通运输用地	公路用地	220.65	1.269
	铁路用地	4.77	0.027
合计		17393.70	100.000

由上表可知，调查范围内土地利用现状以耕地、住宅用地和林地为主，土地利用比例分别占到 78.074%、9.628%、5.055%；耕地主要为旱地，林地主要为由杨树、旱柳、槐树所组成的灌木林地；其他用地所占比例较小。

4.7.2 植被现状调查与评价

4.7.2.1 调查方法

（1）资料收集

收集工程所在地敏感保护目标及环保要求、森林资源历史调查、当地植物、动物、林业、土壤、土地利用、农业种植、生态工程建设等调查成果，并收集当地环评关于陆生生态的调查和评价成果，以及其他有关的调查和评价资料。

（2）现场调查

植物、植被调查采用样方调查和线路调查相结合的方法进行实地调查。

①样方调查

根据评价区各个工程布局区的地形、海拔等环境因子，以及现存植物群落的类型、结构等特征，采取典型选样的方式设置方形样方，记录该样方的 GPS 坐标、地形特征、海拔、坡向、坡度、坡位、人为影响方式及强度等。植物群落的调查重点是评价区内存在面积较大、有代表性和典型性、群落保存较好、保存物种较丰富的自然植被类型，尤其重点调查将要受到工程直接影响的植被类型。在查明群落类型的物种组成、结构等基础上，确定评价区植被的植被型、植被亚型、群系的类型和名称。分别记录群落的乔木层、灌木层、草本层和层间植物的物种组成、数量等因子，并尽量采集植物标本。

依据不同群落类型植物种类的复杂程度，样方面积有所差异，灌木类型的样方面积

设为 225 m^2（15m×15m），草本类型的样方面积设为 25 m^2（5m×5m）。样方的数量，每种植被类型（群系）的样方不少于 3 个重复，除非该群系类型的面积很小，难以布设 3 个样方。

灌木层的调查：记录样方内每种灌木的种名、株（丛）数、盖度、高度、生活力、物候等。

草本层的调查：记录样方内每种草本植物的种名、株（丛）数、盖度、高度、生活力、物候等。

②线路调查

为了能更加全面的调查到评价区的植物物种资源，除了样方调查还采用了样线调查。样线调查目的是为了覆盖和增加样方调查没涉及的区域，以全面查明评价区的植物物种资源。输水干渠及灌溉区自渠的主要路线等，重点兼顾不同区域不同植被、不同生境等。

线路调查中，对现场能确定到种的调查对象，记录其种类、数量、分布点等；对于野外无法准确定到种的物种则采集标本，压制后带回单位的实验室进行鉴定。标本鉴定的依据主要是《中国植物志》、《Flora of China》等专业文献。

植物资源的调查重点主要是工程影响区自然分布的植物物种；尤其关注评价区内的保护植物的种类和数量和分布地点，是否会受到工程影响等。

线路调查时，为了绘制评价区植被图的需要，尽量记录沿途各地的不同植被类型、群落的 GPS 位置；并在 1：50000 地形图上勾绘评价区的植物群落类型；拍照记录。

4.7.2.2 植被调查样方和样线设置

本次调查共设置样方 80 处，样线 24 条。调查样方和样线分布详见附图 7，典型样方调查详见下表。

表 4.7-1　　评价区典型样方调查表

序号	样方号	调查时间	调查类型	县区	地点	附近工程	经纬度	海拔	照片
1	样 025	2019.07.17	柽柳+芦苇灌草丛	孟州市	26+361.670 人工渠底部	交通桥 L22	34.885260N，112.786830E	112m	
2	样 012	2019.07.18	灰藜+猪毛蒿	温县	XZ60+845.700 右 60m	交通桥，设计桩号：61+243.370	34.929955N，113.141728E	104m	
3	样 040	2019.07.19	灰藜+猪毛蒿	武陟县	XZ77+672.900 右 1km	交通桥，设计桩号：76+885.150	34.984239N，113.247332E	100m	

表 4.7-1　　评价区典型样方调查表

序号	样方号	调查时间	调查类型	县区	地点	附近工程	经纬度	海拔	照片
4	样 051	2019.07.18	灰藜-猪毛蒿	孟州市	桩号 14+487.650	交通桥 L10	34.892412N，112.659962E	119m	
5	样 032	2019.07.19	苘麻+狗牙根	温县	XZ68+145.088 右 800m	老蟒河 3 渠倒虹（带节制阀）	34.946814N，113.185102E	103m	
6	样 022	2019.07.18	苘麻+狗牙根	武陟县	XZ73+072.569 左 150m	济河倒虹吸	34.973166N，113.196829E	102m	

表 4.7-1　　评价区典型样方调查表

序号	样方号	调查时间	调查类型	县区	地点	附近工程	经纬度	海拔	照片
7	样 024	2019.07.18	蒿-蒲草	武陟县	XZ81+572.900 左 50m	四区涝河排水倒虹吸，设计桩号：81+432.946	35.017547N，113.264767E	97m	
8	样 010	2019.07.17	蒿-蒲草	温县	二分干 X1+934	退水闸	34.888801N，113.04709E	107m	
9	样 09	2019.07.18	蒲草+马唐草丛	温县	XZ44+845.700 左 50m	生产桥，设计桩号：44+692.140	34.896243N，112.980015E	109m	

表 4.7-1　　评价区典型样方调查表

序号	样方号	调查时间	调查类型	县区	地点	附近工程	经纬度	海拔	照片
10	样 04	2019.07.17	狗牙根+猪毛蒿	温县	河堤，张庄滩	二分干 7+200	34.898272N，113.115118E	104m	
11	样 023	2019.07.17	狗牙根+猪毛蒿	孟州市	桩号 28+860.510	交通桥 L24	34.882111N，112.809505E	113m	
12	样 036	2019.07.19	狗牙根+猪毛蒿	温县	SG1+600 左 100m	老蟒河 3 渠倒虹（带节制阀）	34.948005N，113.192697E	103m	

表 4.7-1　　评价区典型样方调查表

序号	样方号	调查时间	调查类型	县区	地点	附近工程	经纬度	海拔	照片
13	样 028	2019.07.18	稗+翼蓼+茨藻	武陟县	SY5+600 左 500m	穿沁进口营地	35.019173N，113.377477E	101m	
14	样 015	2019.07.17	空心莲子草+葎草沼泽草丛	孟州市	生产桥 S33 向下 500m	蟒改河倒虹吸	34.884857N，112.92931E	107m	
15	样 030	2019.07.18	空心莲子草+葎草沼泽草丛	武陟县	SY0+300	三分干一支	34.993898N，113.309039E	99m	

表 4.7-1　　评价区典型样方调查表

序号	样方号	调查时间	调查类型	县区	地点	附近工程	经纬度	海拔	照片
16	样 08	2019.07.17	芦苇	温县	XZ60+045.700	交通桥，设计桩号：59+956.730	34.928227N，113.133012E	104m	
17	样 037	2019.07.18	芦苇+香蒲	吉利区	XZ3+416.000	白坡南沟倒虹吸	34.884644N，112.556946E	123m	
18	样 038	2019.07.18	香蒲+红蓼	武陟县	X3+280.439	三分干	34.955628N，113.208664E	101m	

表 4.7-1　　评价区典型样方调查表

序号	样方号	调查时间	调查类型	县区	地点	附近工程	经纬度	海拔	照片
19	样 011	2019.07.17	眼子菜+浮萍群落	温县	一分干分水闸，设计桩号：40+677.570	猪龙河渠倒虹	34.885973N，112.939013E	110m	
20	样 013	2019.07.17	人工杨树林	孟州市	XZ39+197.050 右 500m	猪龙河渠倒虹	34.884866N，112.923381E	111m	
21	样 027	2019.07.18	人工杨树林	吉利区	桩号 2+811.344	淤灌渠倒虹吸	34.886811N，112.551649E	123m	

表 4.7-1　　评价区典型样方调查表

序号	样方号	调查时间	调查类型	县区	地点	附近工程	经纬度	海拔	照片
22	样 055	2019.07.18	人工旱柳林	孟州市	YE6+700	二分干营地	34.866127N，112.996788E	111m	

4.7.2.3 植被资源

（1）评价区维管植物科属种构成

根据实地调查，经标本鉴定，记录评价区野生维管植物 289 种，隶属于 68 科 199 属。其中蕨类植物 3 科，4 属，5 种；种子植物无裸子植物，仅有被子植物，含 65 科，195 属，284 种。被子植物中，双子叶 53 科 151 属 212 种；单子叶植物 12 科 44 属 72 种。评价区维管植物科属种构成见表 4.7-2。

表 4.7-2　　**评价区维管植物科属种数量统计表**

植物类群			科数	属数	种数
蕨类植物			3	4	5
种子植物	裸子植物		0	0	0
	被子植物	双子叶植物	53	151	212
		单子叶植物	12	44	72
		被子植物小计	65	195	284
	种子植物小计		65	195	284
维管植物合计			68	199	289

总的来说，评价区以耕地、灌丛、草甸、荒漠、沟渠为主，各环境的海拔高差不大，但是降雨量少。河谷间的平缓坝区，土壤较肥沃，分布村镇和大面积耕地，因而植物资源的种类和数量较少。

（2）区系特征

评价区有野生种子植物 195 属。其中，热带类型的属 61 属，占总属数的 31.28%；温带类型 85 属，占总属数的 43.59%。所有这些属中，以泛热带分布和北温带分布的属最为突出。评价区具有突出的温带植物区系性质，表明评价区的植物区系与亚洲北温带植物区系的密切联系。

4.7.2.4 植被类型

评价区植被包括自然植被和人工植被两大类。根据现场调查和植被解译，评价区自然植被面积占评价区面积的 2.04%，分为 4 个植被型组、6 个植被型和 12 个群系（详见表 4.7-2）。评价区人工植被面积占评价区面积的 81.05%，包括人工林、人工经济林和耕地植被等多种类型。

表 4.7-3　　评价区植被类型一览表

属性	植被型组	植被型	群系	面积（hm^2）	占比（%）
自然植被	灌草丛	灌草丛	柽柳+芦苇灌丛	24.11	0.139
	草甸	杂类草草甸	灰藜+猪毛蒿群落	125.76	0.723
			苘麻+狗牙根群落		
			蒿+葎草群落		
			葎草+马唐群落		
		根茎禾草草甸	狗牙根+猪毛蒿	105.82	0.608
	沼泽植被	沼泽植被	稗+翼蓼+茨藻群落	22.32	0.128
			空心莲子草+葎草沼泽草丛		
	水生植被	挺水水生植被	芦苇群落	31.35	0.18
			芦苇+香蒲群落		
			香蒲+红蓼群落		
		浮水水生植被	眼子菜+浮萍群落	45.60	0.262
	自然植被面积小计			527.9	354.96
人工植被	人工林	人工防护林	人工杨树林	702.75	4.04
			人工旱柳林		
			人工槐树林		
			人工苦楝林		
			人工栾树林		
			人工泡桐林		
			人工水杉幼林		
			人工五角枫林		
			人工元宝枫幼林		
		人工经济林	果园	140.50	0.808
		苗圃		152.46	0.877
	耕地植被	旱地植被	玉米、花生等	13101.17	75.321
	人工植被面积小计			20965.02	14096.88
水域	河流			453.81	305.14
	沟渠（及堤埂）			243.73	163.88
	鱼塘（荷塘）			711.99	478.74
	水域面积小计			1409.53	947.77
其他	风景名胜区			42.29	28.44
	工矿用地			97.55	65.59
	村镇			2490.54	1674.64
	公路			328.16	220.65
	铁路			7.09	4.77
	其他面积小计			2965.63	1994.09
合计				17393.70	100.00

4.7.2.5 自然植被

调查表明，评价区自然植被包括灌草丛、草甸、沼泽植被和水生植被，计 4 个植被型、12 个群系，面积 354.96hm^2，占评价区面积的 2.04%。

（1）灌草丛

灌草丛是由于森林植被在遭受破坏以后所发展起来的植被类型，群落均属次生性质，分布在内陆低洼或无流地区聚积土壤上的盐生植被，可以是内陆低平滩地，也可以是内陆湖盆周边和间歇性内陆河流阶地上。由于内陆较强的大陆性气候，流水及风力使盐分从高处向低处移动，水分不断蒸发，也使地表盐分积聚。主要由落叶灌木和多年生中生禾草类植物组成，群落组成和种类组成都较简单。

评价区灌草丛为柽柳+芦苇灌草丛，累计面积 24.11hm^2，占评价区面积的 0.139%。

①柽柳+芦苇群落

评价区柽柳+芦苇群落主要分布在湿地保护区内洼地，黄河滩涂以及人工渠中，由既耐涝又喜光耐旱的喜盐树种柽柳和芦苇等构成。柽柳 *Tamarix chinensis* 为落叶灌木或小乔木，属温带及亚热带树种，极耐盐碱、沙荒地，根系发达，萌生力强，有轻微的吸盐作用，茎叶常可分泌盐分。柽柳不仅是优良的防风固沙植物，同时还是水土保持树种和盐碱地难得的绿化造林树种。

群落高 2~3m。灌木层盖度 30%，以柽柳 *Tamarix chinensis* 为优势。草本层盖度约 60%，以芦苇 *Phragmites australis* 优势，伴生小蓬草 *Conyza canadensis*、狗牙根 *Cynodon dactylon*、飞蓬 *Erigeron acer*、藜 *Chenopodium album*、光头稗 *Echinochloa colonum*、碎米莎草 *Cyperus iria*、马唐 *Digitaria sanguinalis*、早熟禾 *Poa annua*、土大黄 *Rumex madaio*、狗尾草 *Setaria viridis*、拂子茅 *Calamagrostis epigeios*、苦荬菜 *Ixeris polycephala*、蔊菜 *Rorippa indica*、委陵菜 *Potentilla chinensis* 等。

（2）草甸

草甸是在适中水分条件下发育的以多年生草本为主体的植被类型。本区草案多属河漫滩草甸，河漫滩收河水的周期性浸淹、坡积水、地下水的灌溉、河流冲击，给植物生长发育提供了有利条件。评价区内根据优势植物类型可分为杂类草草甸和根茎禾草草甸。面积 231.57hm^2，占评价区面积的 1.33%。

①杂类草草甸

根据群落的物种组成，评价区的杂类草草甸可分为藜+猪毛蒿群落、苘麻+狗牙根群落、蒿+葎草群落和葎草+马唐群落等 4 种类型。

●藜+猪毛蒿群落

该群落沿黄河两侧背河洼地、低湿盐渍地分布，也多见于田边、路边、荒地，以藜 *Chenopodium album* 和猪毛蒿 *Artemisia scoparia* 为建群种，盖度可达 80%，高约 0.3m。

伴生植物种类繁杂却数量不多的草本植物，可见散生灌木。

灌木散生，盖度 2%~5%，偶现柽柳 *Tamarix chinensis*、枸杞 *Lycium chinense* 等。

草本层盖度 10%~30%，除建群种外，伴生狗尾草 *Setaria viridis*、飞蓬 *Erigeron acer*、苘麻 *Abutilon theophrasti*、苋 *Amaranthus tricolor*、碎米莎草 *Cyperus iria*、光头稗 *Echinochloa colonum*、*黑麦草 *Lolium perenne*、狗牙根 *Cynodon dactylon*、小蓬草 *Conyza canadensis*、芦苇 *Phragmites australis*、蒺藜 *Tribulus terrester*、马唐 *Digitaria sanguinalis*、早熟禾 *Poa annua*、苍耳 *Xanthium sibiricum*、苦荬菜 *Ixeris polycephala*、两栖蓼 *Polygonum amphibium*、猪毛菜 *Salsola collina*、土大黄 *Rumex madaio*、拂子茅 *Calamagrostis epigeios*、夏枯草 *Prunella vulgaris*、繁穗苋 *Amaranthus paniculatus*、鳢肠（墨旱莲）*Eclipta prostrata*、*欧洲油菜 *Brassica napus*、蔊菜 *Rorippa indica*、委陵菜 *Potentilla chinensis*、十字马唐 *Digitaria cruciata* 等。

藤本盖度 10%左右，仅见葎草 *Humulus scandens*。

●苘麻+狗牙根群落

苘麻和狗牙根在本区分布较广，常见于堤岸、路边和河漫滩等生境。群落面积较大，在河漫滩有时延伸几百米。群落高 15~20cm，盖度 15%~60%，种类组成除苘麻 *Abutilon theophrasti* 和狗牙根 *Cynodon dactylon* 外，随地形不同，草本植物还有苋 *Amaranthus tricolor*、金色狗尾草 *Setaria glauca*、香蒲 *Typha orientalis*、藜 *Chenopodium album*、浮萍 *Lemna minor*、猪毛菜 *Salsola collina*、繁穗苋 *Amaranthus paniculatus*、狗尾草 *Setaria viridis*、苍耳 *Xanthium sibiricum*、光头稗 *Echinochloa colonum*、鼠尾粟 *Sporobolus fertilis*。

藤本盖度 3%，主要为葎草 *Humulus scandens*。

●蒿+葎草群落

蒿+葎草群落在评价区内借助于水流在河滩形成大面积草甸，由菊科蒿属多年生及一、二年生草本、半灌木植物茵陈蒿 *Artemisia capillaris* 和青蒿 *Artemisia carvifolia* 以及葎草 *Humulus scandens* 组成。偶见栽培的乔木幼树*桑 *Morus alba* 和灌木枸杞 *Lycium chinense*。

草本层盖度 70%，主要有蒺藜 *Tribulus terrester*、狗牙根 *Cynodon dactylon*、藜 *Chenopodium album*、苘麻 *Abutilon theophrasti*、苍耳 *Xanthium sibiricum*、苋 *Amaranthus tricolor*、狗牙根 *Cynodon dactylon*、马齿苋 *Portulaca oleracea*、猪毛菜 *Salsola collina*、马唐 *Digitaria sanguinalis*、鳢肠（墨旱莲） *Eclipta prostrata* 等。

藤本植物盖度 10%，主要有葎草 *Humulus scandens* 和马泡瓜 *Cucumis melo var.*

agrestis 等。

●葎草+马唐群落

此群落在评价区黄河河滩呈片状生长，盖度 60%。群落中偶见灌木枸杞 *Lycium chinense*。

草本层盖度 60%，主要物种为马唐 *Digitaria sanguinalis*、木贼 *Equisetum hyemale*、苘麻 *Abutilon theophrasti*、狗牙根 *Cynodon dactylon*、狗尾草 *Setaria viridis*、牡蒿 *Artemisia japonica*、狼杷草 *Bidens tripartita*、小蓬草 *Conyza canadensis*、野艾蒿 *Artemisia lavandulaefolia*、萹蓄 *Polygonum aviculare*、反枝苋 *Amaranthus retroflexus*、马齿苋 *Portulaca oleracea*、铁苋菜 *Acalypha australis* 等。

藤本盖度 25%，主要是葎草 *Humulus scandens* 和鹅绒藤 *Cynanchum chinense* 等。

②根茎禾草草甸

评价区根茎禾草草甸只有 1 种类型，即狗牙根+猪毛菜群落。

●狗牙根+猪毛菜群落

在评价区常见的群落，优势种为狗牙根，次优势种为猪毛菜，群落密度较大，平均高度 0.3m，盖度可达 80%~90%。群落中少有人工种植的乔木垂柳 *Salix babyionica*，灌木层偶见柽柳 *Tamarix chinensis*。

草本层盖度约 80%，有狗牙根 *Cynodon dactylon*、翼蓼 *Pteroxygonum giraldii*、金色狗尾草 *Setaria glauca*、猪毛菜 *Salsola collina*、香蒲 *TyPha orientalis*、莲子草 *Alternanthera sessilis*、稗 *Echinochloa crusgalli*、*黑麦草 *Lolium perenne*、反枝苋 *Amaranthus retroflexus*、褐穗莎草 *Cyperus fuscus*、苘麻 *Abutilon theophrasti*、藜 *Chenopodium album*、蒺藜 *Tribulus terrester*、东方蔗草 *Scirpus orientalis*、狗尾草 *Setaria viridis*、小蓬草 *Conyza canadensis*、芦苇 *Phragmites australis*、苘麻 *Abutilon theophrasti*、蔊菜 *Rorippa indica*、小花山桃草 *Gaura parviflora*、香丝草 *Conyza bonariensis*、白苞蒿 *Artemisia lactiflora*、十字马唐 *Digitaria cruciate* 等。

藤本种类少，盖度 0.5~5%，有葎草 *Humulus scandens* 和鹅绒藤 *Cynanchum chinense* 等。

（3）沼泽植被

沼泽植被是生长在土壤过湿或常年积水条件下，多年生沼生植物占优势的植被类型，属隐域性植被，以草本为主。主要由莎草科、禾本科、蔷薇科、菊科、杜鹃花科等种类组成。为水生植物与陆生植物间的过渡类型。大部分沼泽植物有发育良好的通气组织，

植物的根没于水中或湿透的土壤中，而带叶的茎挺出水面。评价区沼泽植被面积 22.32 hm^2，占 0.128%。评价区的沼泽植被包括稗+翼蓼+茨藻群落和空心莲子草+葎草群落。

①稗+翼蓼+茨藻群落

在黄河积水岸边形成湿生沼泽，盖度非常高，可达 100%，四个优势种比例平均，分别为禾本科稗属的稗 *Echinochloa crusgalli*，廖科翼蓼属翼蓼 *Pteroxygonum giraldii* 以及茨藻科茨藻属的大茨藻 *Najas marina* 和小茨藻 *Najas minor*，平均高度可达 0.5m。

其他草本植物有菹草 *Potamogeton heterophyllus*、水葱 *Schoenoplectus tabernaemontani*、金鱼藻 *Ceratophyllum demersum*、小香蒲 *Typha minima*、三脉紫菀 *Aster ageratoides*、浮萍 *Lemna minor*、迷果芹 *Sphallerocarpus gracilis* 等。

②空心莲子草+葎草群落

空心莲子草为多年生宿根草本，也称为喜旱莲子草，20 世纪初引入的外来植物，现在全国各地广泛生长，是典型的入侵植物。该群落生于河渠、沼泽湿地等浅水区，在各区的沼泽湿地都有分布。常常以斑块形式存在，面积一般几平方米至几百平方米不等。本群落以空心莲子草 *Alteranthera philoxeroides* 和葎草 *Humulus scandens* 为优势种，另有水蓼 *Polygonum hydropiper*、长芒稗 *chinochloa caudata*、棒头草 *Polypogon fugax*、马唐 *Digitaria sanguinalis*、反枝苋 *Amaranthus retroflexus*、藜 *Chenopodium album*、狗牙根 *Cynodon dactylon*、芦苇 *Phragmites australis* 等。

（4）水生植被

水生植被指生长在水域中，由水生植物所组成的植被类型。由于水体中的生态条件比较一致，同时水又有流动性，有利于水生植物广泛迁移和传播，因此水生植物多广布种，甚至是世界广布种。评价区的水生植被包括挺水植被和浮水植被两类。面积较小。

① 挺水植被

挺水植被指群落生境常年被水浸泡，分布在河、湖、库、塘、池、泉等水边水深 1.5m 以内的水域的水生植被。组成群落优势物种主要是水生植物，其下半部分处于水体中，上半部分暴露在空气中。群落中常伴生有浮水和沉水植物的。评价区的挺水水生植被包括芦苇群落、香蒲群落和香蒲+红蓼群落，累计面积 31.35hm^2，占评价区面积的 0.18%。

●芦苇群落

在评价区广泛，形成大面积的天然群落。沿黄河两岸呈带状或片状分布，或在池塘。湿地上呈块状分布。芦苇其营养繁殖能力非常强盛，地下茎可迅速的产生新植株，并十分密集，在条件好的情况下，成为单种绝对优势，使得其他植物在得不到阳光和空间的

情况下无法生存。在群落边缘有时可见到某些禾本科和莎草科等的草类，大多数芦苇群落处于水域周边与沼泽相近而形成沼泽群落。

草本层盖度 90%，以芦苇 *Phragmites australis* 为优势，伴生绢毛蓼 *Polygonum molle var. molle*、打碗花 *Calystegia hederacea*、藜 *Chenopodium album*、苘麻 *Abutilon theophrasti*、狗尾草 *Setaria viridis*、早熟禾 *Poa annua*、苋 *Amaranthus tricolor*、马齿苋 *Portulaca oleracea*、狼杷草 *Bidens tripartita*、马泡瓜 *Cucumis melo var. agrestis*、续断菊 *Sonchus asper*、花叶地锦 *Parthenocissus henryana*、小蓬草 *Conyza canadensis*、铁苋菜 *Acalypha australis* 等。

●香蒲群落

香蒲在评价区内分布极为普遍，尤以池塘河湖近岸的浅水处、沼泽地为多。群落呈大片生长，盖度 70%，高约 1.3m，生境终年积水，水深 0.2~0.6m，有时与芦苇、狗牙根或蓼混生，长势良好。

群落中混生的植物有芦苇 *Phragmites australis*、水蓼 *Polygonum hydropiper*、鬼针草 *Bidens pilosa var. pilosa*、野艾蒿 *Artemisia lavandulaefolia*、小蓬草 *Conyza canadensis*、黄花蒿 *Artemisia annua*、狗牙根 *Cynodon dactylon*、三脉紫菀 *Aster ageratoides*、鹅绒藤 *Cynanchum chinense*、浮萍 *Lemna minor*、篦齿眼子菜 *Potamogeton pectinatus*、马唐 *Digitaria sanguinalis* 等。

●香蒲+红蓼群落

本群落面积小，以香蒲和红蓼为优势。

草本层盖度可达 100%，包括香蒲 *Typha orientalis*、红蓼 *Polygonum orientale*、芦苇 *Phragmites australis*、狗牙根 *Cynodon dactylon*、绢毛蓼 *Polygonum molle*、苘麻 *Abutilon theophrasti*、藜 *Chenopodium album*、长芒稗 *Echinochloa caudata* 等。

藤本植物有葎草 *Humulus scandens* 等。

②浮水植被

浮水植被主要是由浮水植物（也称浮叶植物）构成的水生植被，其优势种通常生于浅水中，叶浮于水面，根长在水底土中。评价区的浮水植被面积较小，主要是眼子菜+浮萍群落。

●眼子菜+浮萍群落

群落主要分布在水体中含氮、磷较多的湖泊或坑塘。因其个体微小，故主要在背风静水处小面积繁殖密集生长，其下少见有沉水植物。评价区眼子菜+浮萍群落面积

67.82hm^2，占评价区面积的 0.262%，群落盖度约 40%，组成简单，主要有眼子菜 *Potamogeton distinctus*、浮萍 *Lemna minor*、棉毛酸模叶蓼 *Polygonum lapathifolium* var. *salicifolium* 等。

4.7.2.6 人工植被

评价区的人工植被包括人工防护林（人工杨树林、人工旱柳林和人工槐树林、人工苦楝林、人工栾树林、人工泡桐林、人工水杉幼林、人工五角枫林、人工元宝枫幼林）、人工经济林、苗圃和旱地植被，累计面积 14096.88hm^2，占评价区面积的 81.046%。

（1）人工防护林

评价区的人工防护林主要是人工杨树林和人工旱柳林，其他少数有人工槐树林、人工苦楝林、人工栾树林、人工泡桐林、人工水杉幼林、人工五角枫林、人工元宝枫幼林等，累计面积 702.75hm^2，占评价区面积的 4.04%。

①人工杨树林

评价区种植杨树的主要起到防堤固沙的作用，一般种植于岸边绿洲、村庄附近。

成林的人工杨树林，乔木层盖度约 50%，高 10~15m，优势种为加杨 *Populus Canadensis*，其他乔木有泡桐 *Paulownia fortunei*、构树 *Broussonetia papyrifera*、旱柳 *Salix matsudana* 等。

灌木层物种较少，有柽柳 *Tamarix chinensis*、枸杞 *Lycium chinense* 等。

草本层盖度 40%~60%，常见狗牙根 *Cynodon dactylon*、**黑麦草** *Lolium perenne*、大麦 *Hordeum vulgare*、黄花蒿 *Artemisia annua*、藜 *Chenopodium album*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、苍耳 *Xanthium sibiricum*、牛膝 *Achyranthes bidentata*、独行菜 *Lepidium apetalum*、长黄毛山牵牛 *Thunbergia lacei*、猪毛菜 *Salsola collina*、鬼针草 *Bidens pilosa*、升马唐 *Digitaria ciliaris*、飞蓬 *Erigeron acer*、牡蒿 *Artemisia japonica*、小蓬草 *Conyza canadensis*、酢浆草 *Oxalis corniculata* 等。

藤本植物种类少，只有葎草 *Humulus scandens*、鹅绒藤 *Cynanchum chinense*、打碗花 *Calystegia hederacea* 等。

②人工旱柳林

评价区的人工旱柳林种植较为广泛，分布在河岸绿洲、村庄附近。

乔木层盖度约 60%，以旱柳 *Salix matsudana* 为主。

灌木层盖度 2~3%，高度 0.5~1m，主要为柽柳 *Tamarix chinensis* 和杠柳 *Periploca sepium* 等。

草本层盖度约 70%，高 0.05~0.8m。常见大狗尾草 *Setaria faberi*、藜 *Chenopodium album*、小蓬草 *Conyza canadensis*、苘麻 *Abutilon theophrasti*、东方蔗草 *Scirpus orientalis*、问荆 *Equisetum arvense*、狗尾草 *Setaria viridis*、狗牙根 *Cynodon dactylon*、南艾蒿 *Artemisia verlotorum*、草木犀 *Melilotus officinalis*、小白酒草 *Conyza canadensis*、猪毛菜 *Salsola collina*、扁秆蔗草 *Scirpus planiculmis*、碎米荠 *Cardamine hirsuta*、曼陀罗 *Datura stramonium*、青蒿 *Artemisia carvifolia*、黑麦草 *Lolium perenne*、鬼针草 *Bidens pilosa*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、苍耳 *Xanthium sibiricum*、雀麦 *Bromus japonicus*、龙葵 *Solanum nigrum*、马齿苋 *Portulaca oleracea*、三脉紫菀 *Aster ageratoides*、千针苋 *Acroglochin persicarioides*、藜 *Chenopodium album*、委陵菜 *Potentilla chinensis*、蒺藜 *Tribulus terrester*、铁苋菜 *Acalypha australis*、反枝苋 *Amaranthus retroflexus* 等。

藤本盖度 5%，主要有葎草 *Humulus scandens*、打碗花 *Calystegia hederacea*、牵牛 *Pharbitis nil*、马泡瓜 *Cucumis melo var. agrestis*、鹅绒藤 *Cynanchum chinense*、花叶地锦 *Parthenocissus henryana* 等。

（2）人工经济林

在黄河边、路旁宅院有小规模的果园，主要种植柿子 *Diospyros kaki*、枇杷 *Eriobotrya japonica*、枣 *Ziziphus jujuba*、梨 *Pyrus xerophila*、栗子 *Castanea mollissima*、桃 *Amygdalus persica*、李 *Prunus salicina*、核桃 *Juglans regia* 等。面积 140.50hm^2，占评价区面积的 0.808%。

（3）苗圃

评价区苗圃面积 152.46hm^2，占 0.877%。主要种植广玉兰 *Magnolia grandiflora*、国槐 *Sophora japonica*、栾树 *Koelreuteria paniculata*、东京樱花 *Cerasus yedoensis*、木槿 *Hibiscus syriacus*、海棠 *Malus spectabilis*、榆叶梅 *Amygdalus triloba*、月季 *Rosa chinensis*、紫荆 *Cercis chinensis*、夹竹桃 *Nerium indicum*、连翘 *Forsythia suspensa*、迎春 *Jasminum nudiflorum*、菊花 *Dendranthema morifolium* 等各类绿化苗木。

（4）耕地植被

评价区是传统农业耕作区，地势平坦宽阔，土地较肥沃，耕地植被以旱地为主，作物产量高。耕地累计面积 13101.17hm^2，占评价区面积的 75.321%，主要的农作物有花生 *Arachis hypogaea*、玉米 *Zea mays*、大豆 *Glycine max*、冬瓜 *Benincasa hispida*、西瓜 *Citrullus lanatus*、棉花 *Ginkgo biloba*、小麦 *Triticum aestivum*、芝麻 *Sesamum indicum*、水稻 *Oryza sativa* 等。

上述各种人工植被中，耕地植被为单优人工群落，生物多样性低。

4.7.2.7 保护植物

（1）重点保护野生植物

按照《国家重点保护野生植物名录》，评价区发现 1 种国家重点保护植物-野大豆。根据《河南省重点保护植物名录》，评价区未记录到河南省重点保护野生植物。

野大豆为豆科一年生草本植物，分布在我国温带到亚热带广大地区，喜水耐湿，多生于山野以及河流沿岸或灌木丛中，山地、丘陵、平原，可见其缠绕它物生长。野大豆具有耐盐碱及抗寒、抗病性，适应能力强，有较强的繁殖能力，是国家二级重点保护野生植物。

评价区的野大豆分布于黄河边人工林下，数量不多，零星分布，生长正常。

（2）特有植物

评价区记录稻中国特有植物 14 种，占评价区植物种类的 4.7%。常见的有掌裂蛇葡萄、多花杭子梢、君迁子、花叶地锦、糙叶败酱、杠柳、翼蓼、慈姑 *Sagittaria trifolia*、柽柳、百里香、小藜、长芒稗、中国繁缕、软毛虫实等。这些特有种不仅出现在调查区内，在评价区范围内的其他区域还有较多分布，在河南境内及我国其他省区也均有分布，通常数量较多。在本评价区，掌裂蛇葡萄、君迁子、糙叶败酱、杠柳、百里香、小藜和中国繁缕 7 种的数量较少，零星分布；其他种类则较为常见，数量较多。

现场调查中，记录到 1 种河南省特有植物，占评价区植物种类的 0.35%，为黄河虫实 *Corispermum huanghoense*。黄河虫实分布范围在河南的开封、封丘地区，较常见。

（3）名木古树

评价区涉及保护区范围内未调查到名木古树。

4.7.3 陆生动物调查与评价

4.7.3.1 调查方法

陆生脊椎动物的调查主要包括以下三个过程：

（1）查阅文献资料。查阅以往的调查资料，主要参考资料包括《中国两栖动物图鉴》、《中国爬行动物图鉴》、《中国鸟类野外手册》、《中国兽类野外手册》、《河南黄河湿地自然保护区科学考察报告》等，并收集了河南黄河国家级湿地保护区的鸟类监测记录。通过查阅文献资料，获得评价区兽类、鸟类、爬行类、两栖类 4 个陆栖脊椎动物类群物种多样性基本情况。

（2）走访调查。通过走访评价区范围内及其周边附近的居民，对照动物图鉴向他们核实曾经所见动物种类、数量、时间、地点等信息，实地调查期间共访问村民 22 人。

（3）实地调查。2019 年 8 月中旬，对评价区的陆栖脊椎动物采用样线法、样方法进行实地调查，记录样线调查和样方调查时看见的陆栖脊椎动物种类、数量以及活动痕迹，并对评价区生境类型进行观察。调查样线长 1~6 km 不等，共完成调查样线 12 条，全长 68km；完成调查样方 10 个，每个样方为 5*5m。

4.7.3.2 陆栖脊椎动物概况

经实地调查和查阅文献记录，影响评价区范围共记录陆生脊椎野生动物 24 目 69 科 185 种。其中，哺乳动物 5 目 9 科 16 种，占陆栖脊椎动物总种数的 8.1%；鸟类 16 目 47 科 147 种，占总种数的 79.5%；爬行动物 2 目 8 科 14 种，占总种数的 7.6%；两栖动物 1 目 5 科 8 种。占总种数的 4.3%。陆栖脊椎动物中记录种类最多的是鸟类。

影响评价区的动物区系属古北界华北区黄淮平原亚区，因受人类长期农业开垦活动的影响，影响评价区范围内无天然森林植被，主要生境类型以大面积农田为主，镶嵌分布有斑块状人工林、果园、村落，渠道、鱼塘以及黄河河滩。影响评价区范围内陆栖脊椎动物物种多样性总体较低，呈现出种类少，种群数量偏低的特点。

因为西霞院灌渠西段有 10.45km 渠道经过河南黄河湿地国家级自然保护区吉利片区的实验区，小生境类型较多，有农地、人工林、果园、草地、鱼塘、莲田、灌溉渠道等，不同类型生境镶嵌分布，记录的的游禽和涉禽相对其他区域较多。

整个影响评价区位于豫北平原地区，海拔相差极小，没有明显的地理隔断，动物栖息环境类似，而陆生脊椎动物活动能力较强，除水鸟在保护区黄河河道和河滩范围内数量相对较为丰富，影响评价区范围内其他陆生动物多样性相差不大，不同地段观察记录的动物种类和数量略有差异。

4.7.3.3 哺乳类多样性

（1）物种多样性

评价区共记录哺乳动物 5 目 9 科 16 种，其中水獭为国家 II 级重点保护动物，中国脊椎动物红色名录将其评估为濒危（EN）。水獭分布于黄河国家级湿地保护区吉利片区，为文献记录。艾鼬为近危（VU）物种，文献记录黄河湿地保护区吉利片区有分布。其余哺乳动物均为无危（LC）物种。评价区记录的哺乳类动物名录见表 4.7-8，评价区哺乳动物各科种数所占比例见表 4.7-8。

表 4.7-8　　评价区哺乳类动物名录

分类阶元	区系从属	相对多度	保护级别
I 劳亚食虫目 EULIPOTYPHLA			
F1 猬科 Erinaceidae			
1 刺猬 Erinaceus	古	+	LC
F2 鼩鼱科 Soricidae			
2 臭鼩 *Suncus murinus*	广	+	LC
II 翼手目 CHIROPTERA			
F3 菊头蝠科 Rhinolophidae			
3 中华菊头蝠 *Rhinolophus sinicus*	广	++	LC
F4 蝙蝠科 Vespertilionidae			
4 普通伏翼 *Pipistrellus pipistrellus*	广	++	LC
III 食肉目 CARNIVORA			
F5 鼬科 Mustelidae			
5 黄鼬 *Mustela sibirica*	广	+	LC
6 艾鼬 *Mustela eversmanii*	古	+	VU
7 水獭 *Lutra lutra*	广	+	II，CI，EN
IV 啮齿目 RODENTIA			
F6 松鼠科 Sciuridae			
8 隐纹花松鼠 *Tamiops swinhoei*	广	+	LC
9 岩松鼠 *Sciurotamias davidanus*	广	+	LC
F7 仓鼠科 Cricetidae			
10 黑线仓鼠 *Cricetulus barabensis*	古	++	LC
11 大仓鼠 *Tscherskia triton*	古	++	LC
F8 鼠科 Muridae			
12 黑线姬鼠 Apodemus agrarius	广	++	LC
13 褐家鼠 *Rattus norvegicus*	广	++	LC
14 黄胸鼠 *Rattus tanezumi*	广	++	LC
15 社鼠 Niviventer confucianus	广	+	LC
V 兔形目 LAGOMORPHA			
F9 兔科 Leporidae			
16 蒙古兔 *Lepus tolai*	古	+	LC

注：区系从属：古=古北种，广=广布种；东=东洋种；相对多度： +罕见， ++少见，+++常见；保护等级： I=中国 I 级保护动物，II=中国 II 级保护动物。CI= CITES 附录 I，CII= CITES 附录 II，依据《濒危野生动植物种国际贸易公约》)。CR=极危，EN=濒危，VU=易危。NT=近危，DD=未予评估（《中国脊椎动物红色名录》)。

表 4.7-8　　评价区哺乳类动物组成

目	科	种	占总种数比例%
劳亚食虫目	猬科	1	6.3
	鼩鼱科	1	6.3
翼手目	菊头蝠科	1	6.3
	蝙蝠科	1	6.3
食肉目	鼬科	3	5.9
啮齿目	松鼠科	2	18.8
	仓鼠科	2	12.5
	鼠科	4	25
兔形目	兔科	1	6.3
合计		16	100

（2）区系分布

评价区共记录16种哺乳动物，其中广布于东洋界和古北界的11种，主要分布于古北界的5种，分别占评价区记录哺乳动物种数的68.8%和31.3%。哺乳动物区系组成以广布种占优势，古北种其次，哺乳动物区系组成具有古北界区系特征。

（3）生态类型及分布

根据评价区的生境类型及哺乳动物生活习性，可以划分为3个动物群落。

湿地灌丛群落：栖息于评价区河流、渠道、鱼塘、荷塘等湿地水域，以及沿岸草丛灌丛的哺乳动物，种类主要有黄鼬、艾鼬、水獭、部分鼠类等。

果园树林群落：主要栖息于评价区人工树林、果园等处的哺乳动物，种类主要有刺猬、臭鼩、中华菊头蝠、普通伏翼、黄鼬、、隐纹花松鼠、岩松鼠、褐家鼠、黑线姬鼠、蒙古兔等。

农耕区群落：栖息于大面积种植各类农作物的耕地中的哺乳动物，主要有刺猬、大仓鼠、黑线姬鼠、褐家鼠、蒙古兔等种类。

（4）中国特有哺乳类

保护区评价区记录的中国特有兽类有岩松鼠1种，受胁评级为无危（LC）。

（5）重点保护哺乳类

文献记录评价区内中国重点保护兽类有食肉目鼬科水獭1种，为国家II级重点保护动物，受胁评级为濒危（EN）。本次调查未在野外观察到实体与活动痕迹。被访问的村民反映即使在人类活动较少的黄河滩区，已经多年未见水獭踪迹，数量十分稀少。依据

现场调查生境判断，规划渠道经过的农地、人工林和水塘等生境，没有水獭适宜的栖息生境。

4.7.3.4 鸟类多样性

（1）物种多样性

评价区域分布有鸟类 16 目 47 科 147 种，其中按生态类群划分，有水鸟 75 种，其中游禽 43 种，涉禽 32 种；猛禽 11 种，陆禽 4 种，攀禽 10 种，雀形目鸣禽 48 种。评价区记录的鸟类物种名录见附录。

评价区各科鸟类物种数分别占评价区鸟类总种数的百分比见表 4.7-11 所列。评价区范围吉利片区记录的水鸟种类最多，其余区域以雀形目鸟类为主。

表 4.7-11　　评价区鸟类组成

目	科	种	占总种数比例%
雀形目	燕科	3	2.0
	鹟鸽科	7	4.7
	鸭科	3	2.0
	伯劳科	2	1.4
	黄鹂科	1	0.7
	卷尾科	2	1.4
	椋鸟科	3	2.0
	鸦科	3	2.0
	鸫科	4	2.7
	画眉科	1	0.7
	鸦雀科	1	0.7
	扇尾莺科	1	0.7
	莺科	3	2.0
	绣眼鸟科	1	0.7
	长尾山雀科	1	0.7
	山雀科	1	0.7
	雀科	2	1.4
	梅花雀科	1	0.7
	燕雀科	4	2.7
	鸦科	4	2.7
凵_目	凵_科	3	2.0
鹈形目	鸬鹚科	1	0.7
鹳形目	鹭科	10	6.8
	鹳科	1	0.7
	鹮科	1	0.7
雁形目	鸭科	31	21.0
隼形目	鹗科	1	0.7
	鹰科	5	3.4
	隼科	3	2.0

表 4.7-11　　评价区鸟类组成

目	科	种	占总种数比例%
鸻形目	鸻鹬科	2	1.4
鸡形目	雉科	1	0.7
鹤形目	鹤科	1	0.7
	秧鸡科	2	1.4
	鸨科	1	0.7
鸻形目	反嘴鹬科	12	8.1
	燕鸻科	1	0.7
	鸻科	5	3.4
	鸥科	5	3.4
	燕鸥科	3	2.0
鸽形目	鸠鸽科	3	2.0
鹃形目	杜鹃科	2	1.4
佛法僧目	翠鸟科	4	2.7
戴胜目	戴胜科	1	0.7
鴷形目	啄木鸟科	3	2.0
合计		148	100

影响评价区的生境主要为大部分为农地、有部分水塘、人工林、灌溉渠、河道，影响评价区范围内多村庄、道路，人为活动频繁。实地调查观察到的水鸟有小䴙䴘、白鹭、牛背鹭、池鹭、夜鹭、斑嘴鸭、黑水鸡、黑翅长脚鹬、灰头麦鸡、青脚鹬、白腰草鹬、林鹬、矶鹬 13 种；猛禽观察到白尾鹞、松雀鹰、雀鹰、黄爪隼、红隼、红脚隼、领角鸮、纵纹腹小鸮 8 种，占保护区记录猛禽 21 种的 38.1%。

影响评价区记录的水鸟很多种类为冬候鸟或过境旅鸟，主要栖息活动于人为活动较少的黄河河道与河滩，黄河南岸的孟津片区为其主要分布活动区域。而北岸的吉利片区实验区，因距村庄、城镇较近，人为活动频繁，观察记录到的水鸟种类和数量较少。

经过保护区吉利片区实验区的总干渠沿线生境类型主要为农地、小面积的水塘、莲田、人工林、灌溉渠，加上规划渠道距南陈村、白坡村的距离较近，人为活动较多，导致栖息分布于吉利片区实验区的鸟类物种多样性较低。而非保护区的影响评价区，生境主要为大面积的农地、小片果园，村庄、道路密布，人类活动十分频繁，观察记录的鸟类，种类和数量更少。

（2）居留类型

评价区记录 147 种鸟类，其中留鸟有 41 种，占记录鸟类总数的 27.9%；夏候鸟 38 种，占记录鸟类总数的 25.9%；冬候鸟 26 种，占记录鸟类总数的 17.7%；迁徙过境旅鸟 42 种，占记录鸟类总数的 28.6%。过境旅鸟所占比例最高，其次是留鸟，再次夏侯鸟，

冬候鸟所占比例最低。

（3）生态类型及分布

评价区位于黄河中游平原，黄河从西到东建有小浪底水库、西霞院调节水库，政府有关部门在黄河河道以及沿岸建有河南黄河国家级自然保护区，自然保护区对水鸟的繁殖、迁徙和越冬保护效果显著，评价区内水鸟多样性比较丰富。评价区的鸟类依据栖息生境可以分为如下 3 个生态群落。

湿地河滩群落：主要栖息活动于评价区内河流、河滩、渠道、鱼塘、荷塘等湿地水域的鸟类，种类主要有鹬鹬目的小鹬鹬、凤头鹬鹬；鹳形目的各种鹭、黑鹳、白琵鹭；雁形目的大天鹅、小天鹅、各种雁鸭；鹤形目的灰鹤、白骨顶、大鸨；鸻形目的各种鸻鹬和鸥类等鸟类。湿地河滩鸟类群落的特点是聚集活动的季节性强，春天迁徙期间有很多水鸟在评价区短暂停留觅食，其后大部分种类继续北迁去往繁殖地，部分种类留在当地繁殖。秋天迁徙期间，同样出现水鸟大量聚集过境的现象，在评价区停留补充食物后，部分种类继续南迁去往越冬地，部分种类留在当地越冬。评价区水鸟的种类和数量季节性变化十分显著。

树林果园群落：栖息于评价区人工树林，果园等处的鸟类，种类主要有珠颈斑鸠、山斑鸠、戴胜、星头啄木鸟、大斑啄木鸟、戴胜、白头鹎、灰椋鸟、八哥、黑卷尾、黑枕黄鹂、大山雀等鸟类。群落的特点是鸟类物种较少，种群数量较低。

农耕区群落：评价区范围为当地传统农业耕作区，农地大面积种植玉米、花生等作物，栖息其中的鸟类主要有珠颈斑鸠、白头鹎、黑卷尾、喜鹊、棕背伯劳麻雀、棕扇尾莺。群落的特点是鸟类物种较少，种群数量较低。

（4）重点保护鸟类

保护区孟津、吉利片区多年来记录鸟类 147 种，其中国家 I 级保护鸟类中水鸟有 4 种，猛禽有 3 种。II 级保护鸟类中水鸟有 21 种，II 级保护鸟类共计 26 种。中国 I 级和 II 级重点保护鸟类共计 33 种，占记录鸟类总数的 22.5%。

保护区孟津、吉利片区记录的国家 I 级和 II 级重点保护鸟类，主要栖息活动生境为黄河河道、河滩和大面积水域的库区。根据评价区实际调查，观察记录的鸟类为 56 种，水鸟和猛禽所占比例不高，原因是保护区吉利片区试验区的灌渠经过的区域，其生境并不适合大型水鸟和猛禽栖息，加上人为活动频繁，因此水鸟和猛禽在影响评价区范围内观察记录很少。非保护区的影响评价区，记录的水鸟和猛禽更少。

4.7.3.5 爬行动物多样性

（1）物种多样性

评价区共记录爬行类动物 2 目 8 科 14 种，从科级组成看，评价区爬行类以游蛇科种类占优势，其所占比例为 68%。评价区记录的爬行动物名录见附录。爬行动物各科物种数分别占评价区爬行动物总种数的百分比见表 4.7-12。

表 4.7-12　　**评价区爬行动物组成**

目	科	种	占总种数比例%
	鳖科	1	7.1
	地龟科	1	7.1
有鳞目	壁虎科	2	14.3
	石龙子科	1	7.1
	蜥蜴科	1	7.1
	攀蜥科	1	7.1
	蝰科	1	7.1
	游蛇科	6	42.9
合计		14	100

（2）区系分析

评价区共记录爬行类 1 目 8 科 14 种，其中广泛分布于东洋界和古北界的广布种有 10 种，主要分布于古北界的 4 种，分别占记录爬行动物的种数的 71.4%、28.6%。爬行类区系组成以广布种占优势，古北种其次。

（3）生态类型

根据评价区域生境类型和爬行动物分布，评价区的爬行动物可以分为如下 3 个生态群落。

湿地灌丛类型：主要栖息于评价区内河流、渠道、鱼塘、荷塘等水域和沿岸草丛灌丛的爬行动物，种类主要为石龙子科的铜蜓蜥、蓝尾石龙子，蜥蜴科的北草蜥、山地麻蜥、丽斑麻蜥、丽纹攀蜥；游蛇科的多种锦蛇和链蛇。

果园树林群落：栖息于人工树林，果园等处的爬行类动物，由于果园人类生产活动强度大，爬行类动物的物种和数量遇见率极低，偶尔见到石龙子科的铜蜓蜥、蓝尾石龙子，蜥蜴科的北草蜥、山地麻蜥；游蛇科的几种锦蛇。

农耕区类型：种植各类农作物的耕地，由于人类生产活动和喷洒农药的干扰影响，极少有爬行类栖息活动。无蹼壁虎主要在评价区居民点附近生活，农地里偶见铜蜓蜥、蓝尾石龙子，北草蜥等种类；极少发现蛇类。

4.7.3.6 两栖动物多样性

（1）物种多样性

评价区共记录两栖类 1 目 5 科 8 种，两栖类动物名称、分布范围、区系从属、特有性、保护级别、相对多度、资料来源见附录。两栖动物各科物种数分别占评价区两栖动物总种数的百分比见表 4.7-13。

表 4.7-13　　评价区两栖动物组成

目	科	种	占总种数比例%
无尾目	蟾蜍科	2	25
	雨蛙科	1	12.5
	蛙科	2	25
	叉舌蛙科	1	12.5
	姬蛙科	2	25
合计		8	100

（2）区系分析

记录的 8 种两栖类动物，其中广布种 5 种，占记录种数的 62.5%；古北种 3 种，占记录种数的 37.5%。两栖类区系组成以广布种为主。两栖类无国家重点保护动物。黑斑侧褶蛙受胁评级为近危（NT），其余种类均为无危（LC）。

（3）生态群落与分布

依据栖息生境，影响评价区记录的 8 种两栖类可以分为 2 个生态群落。

静水型生态群落：偏好在静水或缓流中栖息，即使偶尔上岸活动，也离湿地水体不远。种类有无斑雨蛙、金线侧褶蛙、黑斑侧褶蛙、泽陆蛙等。主要在影响评价区范围内的河流、渠道、池塘、莲田等静水水域中栖息活动。

陆栖型生态群落：主要在陆地上活动觅食，种类有中华蟾蜍、花背蟾蜍、饰纹姬蛙等，多在影响评价区离水源不远的草地、石下、田埂间活动。

4.7.3.7 小结

评价区的动物区系属古北界华北区黄淮平原亚区，因受人类长期农业开垦活动的影响，评价区范围内主要生境类型以大面积农田为主，镶嵌分布有斑块状人工林、果园、村落，渠道、鱼塘以及黄河河滩。评价区范围内陆栖脊椎动物物种多样性总体较低，呈现出种类少，种群数量偏低的特点。

经调查，工程占地范围内由于多属于社会化程度较高地区，未发现珍稀动物出没。

4.7.4 景观生态功能评价

4.7.4.1 景观生态体系组成

评价区总面积约 17393.70hm^2，包括 1717 个景观缀块（斑块）。根据野外调查，结合 GIS 解译，将评价区景观类型划分为 10 类，即人工乔木林景观、灌丛景观、草地景观、耕地景观、湿地景观、园林景观、水域景观、水工建筑景观、建设用地景观、道路廊道景观。评价区景观组成见表 4.7-14。

表 4.7-14　　评价区景观类型组成

序号	景观类型	面积（hm^2）	比例（%）	斑块数（个）	斑块平均面积（hm^2）
1	耕地景观	13101.17	75.32	333	39.34
2	建设用地景观	1740.23	10.00	627	2.78
3	人工乔木林景观	995.71	5.72	430	2.32
4	水域景观	783.88	4.51	124	6.32
5	草地景观	231.57	1.33	73	3.17
6	道路廊道景观	225.42	1.30	74	3.05
7	水工建筑景观	163.88	0.94	72	2.28
8	湿地景观	99.27	0.57	19	5.22
9	园林景观	28.44	0.16	2	14.22
10	灌丛景观	24.11	0.14	4	6.03
	合计	17393.70	100.00	1717	10.13

由上表可知，评价区主要由 10 种景观斑块，其中斑块面积最大的是耕地景观，分布于村庄附近的平缓地段，耕地大面积连片分布于整个评价区，尤其大面积分布于黄河滩地，表明本区总体上是以农业生产为主的农耕区。斑块数量最多的是建设用地景观，人工乔木林景观是斑块面积第二大和数量第二多的类型，人工乔木林包括防护林、经济林和苗圃，主要沿黄河岸边分布，作为维护黄河大堤的护岸林，部分防护林分布于原有引水渠两岸；果园主要分布于村寨边；苗圃则镶嵌分布于耕地中。

4.7.4.2 景观生态功能评价

通过对评价区生态景观格局现状遥感专题解译，在 GIS 技术和景观生态学分析技术、数据库分析技术等支持下，分析评价区域生态景观格局现状特征，提取生态景观优势

度、景观拼块密度、景观拼块频度及拼块比例等景观格局参数，评价区域生态完整性及景观多样性特征。

在 ArcGIS 地理信息系统软件支持下，对解译的景观数据分析处理，并进行属性提取，得到景观斑块面积、斑块数，另外通过网格采样的方法，得到各景观类型的采样频率。处理得到景观类型斑块面积、斑块数、景观斑块频率指标，计算拼块密度、频率、景观比例，并确定拼块优势度值。优势度值（Do）由密度（Rd）频率（Rf）和景观比例（Lp）等参数确定，数学表达式如下：

密度 R_d=（拼块 i 的数目/拼块总数）×100%

频率 R_f=（拼块 i 出现的样方数/总样方数）×100%

景观比例 L_p=（拼块 i 的面积/样地总面积）×100%

优势度值 D_o=（（（Rd+Rf）/2+L_p）/2）×100%

评价区各类景观指数计算结果见表 4.7-15。

表 4.7-15　　评价区景观类型结构表　　单位：面积 hm^2

序号	景观类型	面积	斑块数	景观密度 Rd	景观频率 Rf	景观比例 Lp	景观优势度 Do	平均斑块面积
1	耕地景观	13101.17	333	19.39	95.53	75.32	66.39	39.34
2	建设用地景观	1740.23	627	36.52	62.23	10.00	29.69	2.78
3	人工乔木林景观	995.71	430	25.04	32.14	5.72	17.16	2.32
4	水域景观	783.88	124	7.22	13.36	4.51	7.40	6.32
5	草地景观	231.57	73	4.25	7.57	1.33	3.62	3.17
6	道路廊道景观	225.42	74	4.31	7.54	1.30	3.61	3.05
7	水工建筑景观	163.88	72	4.19	7.40	0.94	3.37	2.28
8	湿地景观	99.27	19	1.11	2.28	0.57	1.13	5.22
9	园林景观	28.44	2	0.12	0.42	0.16	0.22	14.22
10	灌丛景观	24.11	4	0.23	0.57	0.14	0.27	6.03
	合计	17393.70	1717	100.00		100.00	132.86	10.13

由上表可以看出，评价区各景观类型中，耕地景观为优势类型，面积为 13101.17hm^2，景观比例为 75.32%；其次为建设用地景观，景观比例 10.00%；再次是人工乔木林景观，景观比例 5.72%。

总体来看，评价区耕地景观类型占优势，景观比例、频率和优势度都较大，而密度较小，说明评价区农业景观分布集中连片，多以大的拼块出现，是优势景观类型；建设用地景观是第二优势景观类型，景观比例、密度、频率和优势度都比较大，反映了评价

区城镇村寨集中、连片面积大等特征。人工乔木林景观位居第三，表明评价区人工林的密度、频率和优势相对较高，这与评价区人工林主要在河渠、河堤和道路两侧呈带状分布和农田林网分布有关，人工乔木林总体分布零散，面积不很大，但拼块数量较多。评价区的其他 7 类景观，景观频率及其他指标都较低，因为它们在评价区景观面积较小，分布较为零散，景观比例很小。草地景观比例小，但分布零散，频率和密度相对较高。评价区农业开发历史悠久，未利用地景观比例较低，优势度也最低。

由此表明，在西霞院水利枢纽工程建设区和评价区范围内，耕地、建设用地、与人工乔木林地分布较广泛。结合优势度、斑块面积比例、斑块数及其比例、平均斑块面积等指标，充分表明耕地、建设用地、人工乔木林地是本项目评价区的景观基质。

4.7.5 水土流失现状

根据《全国水土保持规划（2015-2030 年）》（国函[2015]160 号）和《河南省水土保持规划（2016-2030 年）》（豫政文[2016]131 号），项目区涉及的延津县位于黄泛平原风沙国家级水土流失重点预防区，吉利区、孟州市位于伏牛山中条山省级水土流失重点治理区，温县、武陟县位于黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区，卫辉市位于太行山省级水土流失重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程涉及的区域属微度水力侵蚀区，水土流失相对较轻，现状土壤侵蚀模数约 250t/（km^2.a）。

4.8 水生生态环境现状调查

4.8.1 渠线涉及河流水生生态现状

灌区内河流大多为季节性河流，常年有水的主要是孟州涝河、新蟒河、老蟒河和沁河几条河流，评价调查了区域内近期几条河流的水生断面情况，断面点位情况见表 4.8-1。

表 4.8-1　　灌区内河流水生生态断面情况

编号	河道	采样地名	纬度	经度
1	沁河	沁河下段	35° 2'56.52"北	113°24'3.78"东
2	新蟒河、蟒改河上游	白墙水库	35° 0'16.18"北	112°46'32.14"东
3	新蟒河	新蟒河	34°57'31.35"北	112°49'58.27"东
4	老蟒河	老蟒河	34°56'1.22"北	112°48'28.70"东
5	孟州涝河	顺涧水库	34°56'30.22"北	112°38'55.27"东

4.8.1.1 饵料生物资源

（1）浮游植物

根据调查，浮游植物有 6 门 40 属，其中硅藻门，13 属，占 32.5%；其次是绿藻门，13 属，占 32.5%；再次是蓝藻门，8 属，占 20.0%；其他门类占比例较少较少，仅 6 属，占 15.0%。各断面浮游植物情况见表 4.8-2，浮游植物种类详见表 4.8-3。

表 4.8-2　　调查点浮游植物统计表

采样点	蓝藻门	绿藻门	硅藻门	裸藻门	隐藻门	甲藻门	总计	优势类群
沁河下段	4	9	8	2	0	2	25	硅藻
白墙水库	6	9	11	2	1	3	32	硅藻，绿藻
新蟒河	6	8	8	2	1	1	26	硅藻
老蟒河	6	10	11	2	1	2	32	硅藻
顺涧水库	6	7	8	1	0	1	23	硅藻，蓝藻

表 4.8-3　　浮游植物种类名录及分布

中文名	拉丁名	采样点				
		1	2	3	4	5
蓝藻门	*Cyonophta*					
平列藻	*Merismopedia*	0	0	+	0	+++
微囊藻	*Microcystis*	0	+++	0	++	++
颤藻	*Oscillatoria*	0	++	+	+	0
色球藻	*Chroococcus*	+	+	+	+++	++
束丝藻	*Aphanizomenon*	0	0	0	+	0
尖头藻	*Raphidiopsis*	+	+	+		+
鱼腥藻	*Anabeana*	+	+	+	+	+
鞘丝藻	*Lyngbya*	+	++	+	+++	++
绿藻门	*Chlorophyta*					
小球藻	*Chlorella*	+	+	+	++	+
蹄形藻	*Kirchneriella*	+	+	+	+++	+
栅藻	*Scenedesmus*	+	+	+	+++	+
鼓藻	*Cosmarium*	+	++	+	++	0
盘星藻	*Pediastrum*	0	0	0	0	0
十字藻	*Crucigenia*	+	+	0	+	0
月牙藻	*Selenastrum*					

表 4.8-3　　浮游植物种类名录及分布

中文名	拉丁名	采样点				
		1	2	3	4	5
弓形藻	*Schroederia*	0	+	0	+	0
纤维藻	*Ankistrodesmus*	+	+	+	++	+
衣藻	*Chlamydomonas*	+	0	++	+	+
空星藻	*Coelastrum*		+			
实球藻	*Pandorina*	+	+	++	+	+
卵囊藻	*Oocystis*	++	0	++	+	++
硅藻门	*Bacillariophyta*					
卵形藻	*Cocconeis*	+	+	+	++	++
冠盘藻	*Stephanodiscus*	+	+		++	
直链藻	*Melosira*	+++	++	++	++	+
菱形藻	*Nitzschia*	+	+	+	+	++
等片藻	*Diatoma*	0	+	++	+	+
小环藻	*Cyclotella*	+++	+	++	++	+
针杆藻	*Synedra*	+	+			
脆杆藻	*Fragilaria*	++	++	++	++	+
异极藻	*Gomphonema*	0	++	0	+	+
四棘藻	*Atthetas*	0	+	0	+	+
舟形藻	*Navicula*			+	++	
桥弯藻	*Cymbella*	+	+	+		
中心硅藻	*centriate diatom*				+	
裸藻门	*Euglenophyta*					
裸藻	*Euglena*	+	+	+	++	+
囊裸藻	*Trachelomonas*	++	+	+	+	
隐藻门	*Cryptophyta*					
隐藻	*Cryptomonas*	0	+	+	+	
甲藻门	*Pyrrophyta*					
裸甲藻	*Gymondinium*	+	+	+	++	0
角甲藻	*Ceratium*	+	+			
多甲藻	*Peridinium*	0	++		+	+

注：“+”代表有；“++”代表多；“+++”代表较多；“0”代表未发现。

（2）浮游动物

根据调查，浮游动物有 18 个种属，原生动物 3 个种属，轮虫 10 个种属，枝角类 2 个种属，桡足类 3 个种属。浮游动物名录见表 4.8-4。

表 4.8-4　　浮游动物名录及分布

门类	拉丁文	1	2	3	4	5
原生动物	*Protozoa*					
沙壳虫	*Difflugia*	+	+	+	+	+
王氏铃壳虫	*Tintinnopsis wangi*	+	+	+	+	+
旋回侠盗虫	*Strobilidium gyrans*	+	+	+	+	+
轮虫	*Rotifera*					
卵形鞍甲轮虫	*Lepadella ovalis*	0	+	+	+	+
腔轮虫	*Lecane*	+	+	+	+	+
单齿轮虫	*Monostyla*	0	+	+	+	+
晶囊轮虫	*Asplanchna*	+	+	+	+	+
同尾轮虫	*Diurella*	0	+	+	+	+
异尾轮虫	*Trichocera*	+	+	+	+	+
多肢轮虫	*Polyarthra*	+	+	+	+	+
臂尾轮虫	*Brachionus*	0	+	+	+	+
转轮虫	*Rotaria rotatoria*	+	+	+	+	+
尾猪吻轮虫	*Dicranophorus caudatus*	+	+	+	+	+
桡足	*Crustacea*					
细巧华哲水蚤	*Sinocalanus tenellus*	0	+	+	+	+
汤匙华哲水蚤	*Sinocalanus dorrii*	0	+	+	+	+
剑水蚤	*Cyclopoidea*	0	+	+	+	+
枝角类	*Cladocera*					
长肢秀体蚤	*Diaphanosoma leuchtenbergianum*	+	+	+	+	+
隆线蚤	*Daphnia carinata*	+	+	+	+	+

（3）底栖动物

底栖生物共 36 种，其中水生昆虫 7 种，占 19.44%；软体动物 18 种，占 50.00%；十足目动物 7 种，占 19.44%；其他 4 种，占 11.11%。底栖动物名录见表 4.8-5。

表 4.8-5　　底栖动物名录及分布

种类	名称	1	2	3	4	5
摇蚊幼虫	三带环足摇蚊 *Cricotopus trifasciatus*		+++	++		++
	前长寡角摇蚊 *Diamesa gr.prolongata*			++		
	速疾环足摇蚊 *cricotopus fugax*	++	+++		++	
	指突隐摇蚊 *Cryptochironomus digitatus*			+	+++	
	六附器毛突摇蚊 *Chaetocladius sexpapilosus*	+				
	黑内摇蚊幼虫 *Endochironomus nigricans*					
	半折摇蚊 *Chironomus semireductus*	++	++			++
软体动物	椭圆萝卜螺 *Radix swinhoei*	++	++	+		+
	卵萝卜螺 *Radix ovata*			+		4
	半球多脉扁螺 *Polypylis hemisphaerula*	++		+++		++
	锯形蜉属 1 种 *Serratella sp.*				+	
	纹石蛾属 1 种 *Hydropsyche sp.*	++		++		+
	朝大蚊属 1 种 *Antocha sp.*			++		++
	虻属 1 种 *Tabanus sp.*	+		+	+	
	霍甫水丝蚓 *Limnodrilus hoffmeisteri*			+	+++	
	黑翅蜉 *Ephemera nigroptera*				++	
	双鳃内卷齿蚕 *A.Dibranchis*	++	+	+	+++	
	小头虫 *C.Capitata*	+			++	+
	不倒翁虫 *S.scutata*		++		+	
	海稚虫 *Spionidae spp.*	++				+
	白沙箸 *V.gustaviana*					
	方形环梭螺 *Bellamya quadrata*	+			+++	
	中国圆田螺 *Cipangopaludina chinensis*	+			+++	
	铜锈环陵螺 *Bellamya aeruginosa*	++				
	凸旋螺 *Gyraulus convexiusculus*			+		
十足目	秀丽白虾 *Palaemon modestus*					
	细螯沼虾 *Macrobrachium superbum*	++		+++		
	斑节沼虾 *Macrobrachium maculatum*		++			++
	日本沼虾 *Macrobrachium mipponen*		++		+	
	中华米虾 *Caridina denticulata*	+		++		

表 4.8-5　　底栖动物名录及分布

种类	名称	1	2	3	4	5
	克氏原螯虾 *Procambarus clarkia*	+				+++
	中华绒螯虾 *Eriocheir sinensis*	++	+++			
端足目	钩虾 *gammarid*	+		++		
口足目	虾蛄 *Edible mantis shrimp*		+++			
颤蚓目	水丝蚓 *Limnodrilus hoffmeisteri*					
异翅目	划蝽 *water boatman*	+			++	

注：“+”代表有；“++”代表多；“+++”代表较多；“0”代表未发现。

4.8.1.2 水生维管束植物

灌区内水域水生维管束植物较少，以常见种为主，主要分布在沁河上，全部为菹草。

4.8.1.3 鱼类资源

（1）种类组成

根据查阅资料和现场调查，孟州涝河、新蟒河、老蟒河这几条河里，分布的鱼类主要是10cm左右的鲫鱼和泥鳅，沁河鱼类共有 3 科（鲤科、鲇科、鰕虎鱼科） 7个亚科14种鱼类，鱼类皆为北方淡水河道中常见鱼类，无特殊迴游性鱼类，未发现国家级保护或濒危鱼类，也无河南省重点保护鱼类。

（2）生态类型和鱼类三场

根据不同方式对灌区鱼类生态类型进行分类。按鱼类栖息环境划分为静水定居型和溪流定居型 2 大类。按产卵类型划分为产沉性卵、浮性卵、黏性卵和漂流性卵。

通过整个评价区域鱼类“三场”的调查走访，产卵场、索饵场比较分散，产粘性卵的鱼类喜在河湾和水生沉水植物相对多的区域进行繁育；而产漂流性卵的鱼类喜在有流水刺激的河段繁育；索饵场也比较分散，支流交汇区域为鱼类的表现明显的索饵场，因为支流经过村庄和较长距离流淌，饵料生物相对丰富；没有明显的越冬场。

①产卵场

4-7 月是灌区鱼类的主要繁殖季节，按其产卵习性不同，各选择不同生态条件完成生殖活动。性成熟早、生长快、适应能力强的鲤、鲫鱼的产卵环境主要分布在凹岸湾沱等。在枯水期内直至产卵盛期，产卵水域趋于静水环境，透明度达 0.5-1m，水生藻类着石而生，为鲤、鲫、鲇等提供了良好的产卵条件。而鳅类等微流水或流水产卵类型则主要在滩上的砾石、卵石间产卵，卵粒粘附在砾石、卵石间上发育。

根据本次调查访问结果和历史资料，调查河段不存在成规模的对产卵场要求严格的产漂流性卵鱼类产卵场，小型产漂流性卵鱼类的产卵场较为分散。调查区域多数鱼类主要产粘沉性卵，需要砾石、沙砾底质，鱼类产卵后，受精卵落入石砾缝中，在流水的不断冲动中顺利孵化，因此这些鱼类繁殖还需要一定的流水条件。总体来讲，产粘沉性卵的鱼类对产卵场要求并不严格，沁河、蟒河等水草丰茂，符合这些鱼类繁殖的生境条件。这一产卵类型鱼类的产卵场较为分散，产卵规模小而不稳定。

②幼鱼索饵场

一般幼鱼的索饵场环境基本特征是静水或缓流水或微流水，水深在 0.5m 左右，底质多为卵石、乱石或卵石夹砂，在这些物体之间生长着多种硅藻和丝状绿藻，石隙间常栖虾、蟹、螺类及多种水生昆虫。蟒河等水体较浅，湾沱较多，幼鱼索饵场分布广泛。

③越冬场

鱼类越冬场主要分布在沁河的河床深处或坑穴中，水体要求宽大而深，一般水深 3～4m，最大水深 8～20m。越冬场的一侧大都有 1～3m 深的流水浅滩。

4.8.2 小浪底下游黄河段水生生态现状调查

4.8.2.1 黄河郑州段黄河鲤国家级水产种质资源保护区水生态现状

黄河郑州段黄河鲤国家级水产种质资源保护区范围西起巩义市，经荥阳、惠济、金水，东至中牟县，两岸以西河堤或控导工程为界，含水域和季节性上水滩地。范围在东经 112°56′49″-114°04′37″，北纬 34°46′00″-34°59′54″之间。包括黄河支流伊洛河自巩义市康店镇大桥至入黄河口处，长度 16km；黄河巩义市河洛镇南河渡黄河公路大桥至中牟县万潭乡九堡村黄河控导工程 118 号坝，长度 112.82km。本工程从西霞院坝下左岸已建灌溉闸取水，距离黄河郑州段黄河鲤国家级水产种质资源保护区 59km。

黄河郑州段黄河鲤国家级水产种质资源保护区主要保护对象为黄河鲤及其三场以及其赖以生存的水域生态和陆域生态系统，保护区共有鱼类 63 种，隶属 8 目 14 科。其中，鲱形目 2 科 3 种，鳗鲡目 1 科 1 种，鲤形目 2 科 45 种，鲶目 2 科 4 种，合鳃目 1 科 1 种，鳉形目 1 科 1 种，鲈形目 4 科 7 种，刺鳅目 1 科 1 种。鱼类中以鲤科为主，有 42 种，占 66.7%。人工养殖主要是草鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼、鲶鱼。数量较大，国内著名的是黄河鲤鱼。黄河鲤，属鲤形目，鲤科，鲤亚科，鲤属，鲤亚属，鲤种其体梭形侧扁而腹部圆以背间呈缓缓上升的弧形，背部稍隆起以较小，口端位，呈马蹄形。背鳍起点位于腹鳍起点之前，背鳍臀鳍各有一硬刺，硬刺后缘呈锯齿状；一般体长与体高之比

为 3.34±0.48，体长与头长之比为 4.03±0.47，尾柄长与尾柄高之比为 1.09±0.27；体侧鳞片金黄色背部稍暗，腹部色淡而较白；臀鳍尾柄尾鳍下叶呈橙红色，胸鳍腹鳍桔黄色滁位于体下部和腹部的鳞片外，其它鳞片的后部有由许多小黑点组成的新月形斑。

4.8.2.2 饵料生物资源

（1）浮游植物

根据调查及资料查阅，黄河干流小浪底下游段共有浮游植物 6 门、153 种（属）；其中，硅藻门最多，75 种，49.02%；绿藻门 42 种（属），占 27.45%；蓝藻门 19 种（属），占 12.42%；黄藻门 8 种（属），占 5.23%；裸藻门 8 种（属），占 5.23%；金藻门最少，1 种，0.65%。对采样点浮游植物定量分析表明，河干流小浪底坝下至入海口浮游植物密度为 1.52×10^4～6.79×10^4 个/L，均密度为 3.49×10^4 个/L；生物量为 0.0266～0.1202mg/L，均生物量为 0.0234mg/L。

（2）浮游动物

共有浮游动物 3 大类 60 种属，生动物最多，27 种（属），占 45.00%；轮虫其次，22 种（属），占 36.67%；桡足类最少，11 种（属），占 18.33%；他各门的种类均未见到。对浮游动物的定量分析表明，河干流小浪底坝下至入海口浮游动物密度为 159～1255 个/L，均为 526 个/L；其中，生动物占绝对优势，88.35%。浮游动物生物量为 0.0124～0.3128mg/L，均为 0.1245mg/L。

（3）底栖生物

通过对采样点的样本进行定性镜检，检出底栖生物 7 大类、23 种(属) ，详见下表 4.8-6。

表 4.8-6　　**小浪底下游底栖生物名录**

科目	种名
摇蚊幼虫 Chironomus larva	前长寡角摇蚊 *Diamesa gr.prolongata*
	速疾环足摇蚊 *Cricotopus fugax*
	指突隐摇蚊 *Cryptochironomus digitatus*
	六附器毛突摇蚊 *Chaetocladius sexpapilosus*
	黑内摇蚊幼虫 *Endochironomus nigricans*
软体动物 Mollusca	椭圆萝卜螺 *Radix swinhoei*
	方形环梭螺 *Bellamya quadrata (Benson)*
	河蚬 *Corbicula fluminea*

科目	种名
	蚂蟥 *Whitmania pigra Whitma*
	中国圆田螺 *Cipangopaludina chinensis*
	铜锈环陵螺 *Bellamya aeruginosa*
	凸旋螺 *Gyraulus convexiusculus*
十足目 Decapoda	秀丽白虾 *Palaemon modestus*
	细螯沼虾 *Macrobrachium superbum*
	斑节沼虾 *Macrobrachium maculatum*
	日本沼虾 *Macrobrachium mipponen*
	中华米虾 *Caridina denticulata*
	克氏原螯虾 *Procambarus clarkia*
	中华绒螯虾 *Eriocheir sinensis*
端足目 Amphipoda	钩虾 *Gammarid*
口足目 Stomatopoda	虾蛄 *Edible mantis shrimp*
颤蚓科 Tubificidae	水丝蚓 *Limnodrilus hoffmeisteri*
划蝽科 Corixidae	划蝽 *Water boatman*

总体而言，河段浮游植物门类组成简单，物量较小；黄河的高含沙量降低了水体透明度，抑制了浮游植物的光合作用及其生长，小浪底下泄水的温度较低也是限制浮游生物繁殖的原因。浮游动物共检测出原生动物、轮虫类和桡足类 3 大类。以原生动物和轮虫类为主，占 81.67% 。本次调查得到浮游植物 153 种(属) ，浮游动物 60 种(属) ，底栖动物 23 种(属) ； 受黄河水域环境和技术条件限制，研究仅对底栖动物和大型水生植物作定性分析，未进行定量分析。水生植物仅发现芦苇、慈姑、茨藻、刚毛藻、眼子菜和杂狐尾藻共 6 种，

4.8.2.3 鱼类资源

根据调查及资料查阅，小浪底至垦利段黄河干流共有鱼类 56 种，分属于 6 目，14 科，41 属。其中，鲤形目（Cypriniformes）2 科 28 属 40 种，占总种数的 77.43%；鲈形目（Perciformes）5 科 5 属 7 种，占 12.50%；鲇形目（Siluriformes）3 科 4 属 5 种，占 8.93%；鲑形目（Salmoniformes）2 科 2 属 2 种，占 3.57%；鲻形目（Mugiliformes）、合目（Symbranchiformes）各 1 科 1 属 1 种，分别各占 1.79%。鲤形目中鲤科鱼类占绝对优势，有 25 属，34 种，占总种数的 60.71%。结果显示，该区域优势类群为鲤科鱼类。

在黄河干流小浪底至入海口，鱼类分布主要为鳘、鲫、鲤、鲶、黄颡鱼、麦穗鱼等江河平原复合体种类；渔获物组成上以鳘、鲫、麦穗鱼、棒花鱼、鰕虎鱼等小型鱼类为主，体数量和生物量都占明显优势，较大型的经济鱼类所占比例较少。土著鱼类数量及分布变化尤为明显，虽然在全河段均能采集到，其个体明显呈现出小型化、低龄化的特点，1^{+}龄鱼占 65.38%，均体重仅 146.0g；此外，胡子鲶等外来物种已有一定的种群数量，存在生物入侵的威胁。鱼类资源名录见表 4.8-7。

表 4.8-7　　**小浪底水库下游鱼类资源名录**

目	科	属	种名
鲱形目	鲱科	小沙丁鱼属	寿南青鳞鱼 *Harengula lunasi Bleeker*
		鳑鱼属	鳑 *Clupanodon punctatus*
	鳀科	鲚鱼属	刀鲚 *Coilia ectenes jordan et Scale*
		黄鲫属	太的黄鲫 *Setipiuna taty*
鲑形目	银鱼科	银鱼属	银鱼 *Hemisalanx Prognathus Regan*
			长鳍银鱼 *Salanx Longianalis*
	胡瓜鱼科	公鱼属	池沼公鱼 *H.olidus Hypomesus olidus*
鳗鲡目	鳗鲡科	鳗鱼属	鳗 鲡 *Anguilla japonica Temminnck et schlegell*
鲤形目	鲤科	草鱼属	草 鱼 *Ctennopharyngodon idellus Gunther*
		青鱼属	青 鱼 *Mylopharyngodon piceus*
		细鲫属	中华细鲫 *Aphyocypris chinensis Gunther*
		鱊属	鱊 鱼 *Elopichthys bambusa*
		马口鱼属	南方马口鱼 *Opsriichthys bidens Gunther*
			黑龙江马口鱼 *Opsariichthys uncirostris amurensis*
		赤眼鳟属	赤眼鳟 *Squaliobarbus curriculus*
		飘鱼属	寡鳞飘鱼 *Parapelecus engraulis*
		餐条属	贝氏餐条 *Hemicuter bleekeri warpachowsky*
			餐 条 *Hemiculter leucisculus*
		红鲌属	翘嘴红鲌 *Erythroculter ilishaetormis*
		原鲌属	红鳍原鲌 *Cultrichthys erythropterus*
		鲌属	红鳍鲌 *Culter erythropterus Basilewsky*
		鳊属	鳊 *Parabramis pekinensis*

表 4.8-7　　小浪底水库下游鱼类资源名录

目	科	属	种名
		鲂属	三角鲂 *Megalobrama terminalis*
			团头鲂 *Megalobrama amblycephala Yih*
		鲴属	银 鲴 *Xenocypris argentea Gunther*
			黄尾密鲴 *Xenocypris davidi Bleeker*
		圆吻鲴属	湖北圆吻鲴 *Disdoechodon hupeinensis Yih*
		似 鳊属	逆 鱼 *Acanthobrama simoni Bleeker*
			似 鳊 *Pseudobrama simoni*
		鳑鲏属	中华鳑鲏 *Rhodens sinensis Gunther*
			高体鳑鲏 *Rhodens ocellatus*
			黑龙江鳑鲏 *Rhodeus sericeus*
			越南刺鳑鲏 *Acanthorhodeus tonkinensis Vaillant*
			兴凯刺鳑鲏 *Acnthorhodeus chankaensis*
			斑条刺鳑鲏 *Acanthorhodeus taenianalis Guntner*
		鱊属	兴凯鱊 *Acheilognathus chankaens*
		鳙属	鳙 鱼 *Arjstjchthys nobilis*
		鲢属	鲢 鱼 *Hypophthalmichthys molilrix*
		鲤属	鲤 鱼 *Cyprinus carpio Linnaeus*
		鲫属	鲫 鱼 *Carassius auratus*
		滑属	花 鱥 *Hemibarbus maculaus Bleeker*
		麦穗鱼属	麦穗鱼 *Pseudorasbora parua*
			稀有麦穗鱼 *Pseudorasbora fowleri Nichols*
		鳡属	华 鳡 *Sarcocheilichthys sinensis sinensis*
			黑鳍鳡 *Sarcocheilichthys nigripinnis nigripinnis*
		颌须鮈属	济南颌须鮈 *Gnathopogon tsinanensis*
			银色颌须鮈 *Gnathopogon argentatus*
			西湖颌须鮈 *Gnathopogon sihuensis*
			点纹颌须鮈 *Gnathopogon wolterdtorffi*
		鮈属	黄河鮈 *Gabio huanghesjs Luo et alo*

表 4.8-7　　小浪底水库下游鱼类资源名录

目	科	属	种名
			棒花鮈 *Gobio gobio rivuloides Nichols*
		棒花鱼属	棒花鱼 *Abbotina rivularis*
		似 鮈属	似 鮈 *Pseudogobio vaillanti vaillanti*
		蛇鮈属	长蛇鮈 *Saurogobio dumerili Beeker*
			蛇 鮈 *Saurogobio dabryi Bleeker*
			特氏蛇鮈 *Saurogobio drakei*
		胡鮈属	清徐胡鮈 *Huigobio chinssuensis*
		鳅鮀属	宜昌鳅鮀 *Gobiobotia ichanensis*
			短吻鳅鮀 *Gobiobotia brevirostris*
			瓦氏雅罗鱼 *Leuciscus waleckii(Dy bowski)*
			彩石鲋 *Pseudoperilampus lighti Wu*
			长麦穗鱼 *Pseudorasbora elongata Wu*
			唇（鱼骨） *Hemibarbus labeo(Pallas)*
			山西鱊鱼 *Phoxinus lagowskii chorensis Rendahl，+9+8*
			长春鳊 *Parabramis pekinensis(Basilewsky，+8++++++)*
			银飘鱼 *Pseudolaubuca sinensis Bleeker*
			刺鮈 *Acanthogobio guentheri Herzenstein*
			似铜鮈 *Gobio coripar oides Nicaols*
			吻鮈 *R.typus Bleeker*
			犬首鮈 *Gobio cynocephalus Dybowsky*
			花鳡 *Hemibarbus maculatus Bleeker*
	鳅科	花鳅属	花鳅 *Cobitis taenia Linnaes*
			北方花鳅 *Cobitis granoei Rendahl*
			中华花鳅 *Cobits sinensis*
		细头鳅属	细头鳅 *Paralepidocephalus yui*
		沙鳅属	伍氏沙鳅 *Botia wui Tchang*
		泥鳅属	泥鳅 *Misgurnus angullicaudatus*
			大鳞泥鳅 *Misguruns mizolepis Gunther*

表 4.8-7　　小浪底水库下游鱼类资源名录

目	科	属	种名
			北方泥鳅 *Misgurnus mohoity*
鲇形目	鮠科	黄颡鱼属	黄桑鱼 *Pseudobagrus fulvidrac*
			光泽黄桑鱼 *Pseudobagrus nitidus*
		鮠属	乌苏里鮠 *Leiocassis ussuriensis*
			粗唇鮠 *Leiocassis crassilabri Gunther*
			开封鮠 *Leiocassis kaifenensis Tchang*
	鲇科	鲿属	鲿鱼 *Parasilurus asotus*
	胡子鲿科	胡子鲿属	革胡子鲿 *Growth hormone*
鲑形目	鲑科	青鳉属	青鳉 *Oryzias latipes*
颌针鱼目	针鱼科	鱵属	鱵鱼 *Hemirhamphus kurumeus*
鲻形目	鲻科	鲻属	梭鱼 *Megil so-iuy Basilewasky*
合鳃目	合鳃科	黄鳝属	黄鳝 *Monopterus albus*
	斗鱼科	斗鱼属	圆尾斗鱼 *Macropoduschinensis*
	塘鳢科	黄黝鱼属	黄黝鱼 *Hypseleotris swinhonis*
鲈形目	鮨科	花鲈属	鲈鱼 *Lateolabrax japonicus*
	鰕虎科	栉鰕虎鱼属	波氏栉鰕虎鱼 *Ctenogobius ceiffordpopei*
			神农栉鰕虎鱼 *Ctenogobius shenmongensis*
			栉鰕虎鱼 *Ctenogobius giurihus*
		矛尾鰕虎鱼属	尖尾鰕虎鱼 *Chaeturichthys stigmatias Richrdson*
	鳢科	乌鳢属	乌鳢 *Ophipcephalus argus*
	刺鳅科	刺鳅属	刺鳅 *Mestacephalus*
鲇形目	杜父鱼科	松江鲈属	松江鲈 *Trachidermus fascictus Hecke*

4.9 区域文物古迹调查

依据《河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程文物调查及文物保护规划报告》，工程区域内调查出焦作市文物点5处，而工程涉及3处，其中工程穿越1处河南省文物保护单位（北平皋遗址），2处第三次全国文物普查在册的文物点（曹坡遗址和南平皋遗址）。

4.9.1 孟州市曹坡遗址

（1）概况

曹坡遗址为第三次文物普查登记在册文物点。遗址位于河南省焦作市孟州市会昌街道办事处中曹村，属新石器时代-商、周。遗址南部260m至黄河大堤，东部160m至中曹村居民区，北部为耕地，面积约10万m^2，文化层厚1-2m，发现有灰坑，出土有灰陶、蓝纹、绳纹、方格纹瓮、罐、鬲、豆等龙山文化遗址，以及商、周时期的簋、高柄豆等。

（2）位置关系

西霞院水利枢纽输水及灌区工程主干线K24-K25穿越遗址，穿越长度300m，占地宽度60m。位置关系如图4.9-1。



图4.9-1　工程与孟州市曹坡遗址位置关系示意图

4.9.2 温县北平皋遗址（邢邱故城）

（1）概况

北平皋遗址位于温县赵堡镇北平皋村内，为春秋时期“邢丘”城址，属古遗址类。发现有3组大型的房基和陶窑遗址，出土了印有“邢公”、“邢”字的陶器40余件，主要器型有罐、瓮、甑、豆、盆、钵等器物；还在灰坑中出土带印鉴文字的陶器及陶坯500余件。

（2）保护范围和控制地带

保护范围：北平皋城址东西宽840-1200m，南北长1280-1400m，城外有护城河。文物保护范围自城墙墙基边沿向外80m和城内全部面积。

建设控制地带：自保护范围边界线向外扩320m。

（3）位置关系

西霞院水利枢纽输水及灌区工程总干渠XZ68+000-XZ70+000穿越该遗址建设控制

地带，穿越长度908m。位置关系如图4.9-3。

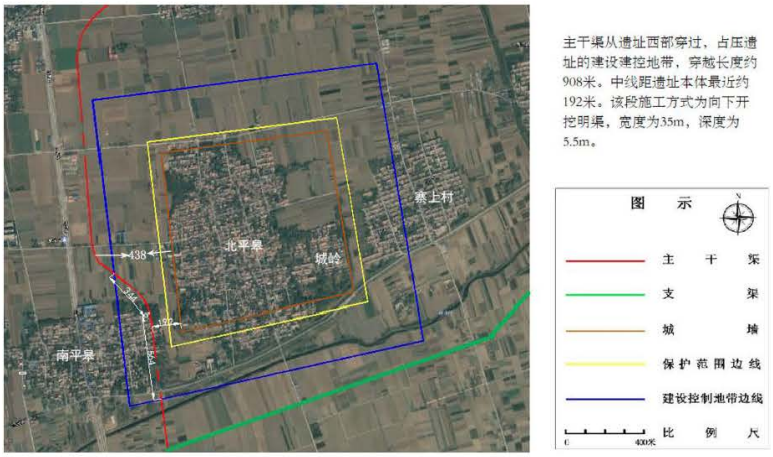


图4.9-2　工程与温县北平皋遗址位置关系示意图

4.9.3 温县南平皋遗址

（1）概况

南平皋遗址属于第三次文物普查登记在册文物点。遗址位于温县赵堡镇南平皋村南部，东200m为北平皋村邢邱城址，南邻黄河大堤，西、北部为居民区。遗址东西长约150m，南北宽约130m，文化层厚约2.2m。地表采集有夹砂灰陶罐、石铲等器物。

（2）位置关系

西霞院水利枢纽输水及灌区工程主干线K68-K68+500从遗址中部穿过，穿越长度约130m。位置关系如图4.9-4。



图4.9-3　工程与温县南平皋遗址位置关系示意图

4.10 工程区域敏感区概况

4.10.1 河南黄河湿地国家级自然保护区

（1）保护区概况

河南黄河湿地国家级自然保护区是在河南省人民政府批准建立的“三门峡库区湿地省级自然保护区”（豫政〔1995〕16 号文）、“洛阳孟津水禽湿地省级自然保护区”（豫政〔1995〕170 号文）和“洛阳吉利湿地省级自然保护区”（豫政〔1999〕16 号文）的基础上，将三个省级保护区和其它相关区段的河南黄河湿地进行整合，于 2003 年 6 月经国务院（国办发[2003]54 号）批准建立的。后经两次功能区调整，保护区总面积 68000hm^2，核心区面积 20732hm^2，缓冲区面积 8927hm^2，实验区面积 38341hm^2。自然保护区类型为“内陆湿地生态系统类型自然保护区”，保护对象为湿地生态系统、生物多样性和国家重点保护的野生动植物及其它珍稀濒危的野生动植物。

（2）保护区功能分区

- 核心区

核心区是保护区自然生态系统保存最为完整，为印支虎、亚洲象、白掌长臂猿、黑冠长臂猿、灰叶猴、北豚尾猴、蜂猴等主要保护对象集中分布的区域，该区域人为干扰较少。核心区实行严格保护，只供观测研究，除必要的定位观测和沿河检查等设施外，不得设置和从事任何影响或干扰生态环境的设施与活动，严禁任何单位和个人进入。核心区的主要作用是保护区内的自然资源和自然环境，保持其生态系统和物种不受人为干扰，在自然状态下演替和繁衍，保证核心区的完整和安全。

核心区面积为 20732hm^2，占保护区总面积的 30.49%。

- 缓冲区

缓冲区是保护湿地生态系统、生物多样性和国家重点保护野生动植物资源起到缓冲作用地带，是减缓外界对核心区干扰的区域，为保护核心区的主要保护对象创造条件。缓冲区是严格保护区域，可以适当开展非破坏性的科学研究，严禁开展生产经营活动。

缓冲区面积为 8927hm^2，占保护区总面积的 13.13%。

- 实验区

实验区位于缓冲区外围，是保护区人为活动相对频繁的地区，为一般保护区域，可以在国家法律、法规允许的范围内，适度集中建设和安排生产、生活和管理项目与设施，从事科研教学、参观考察、宣传教育以及自然资源可持续利用等活动。

实验区面积为38341hm^2，占保护区总面积的56.38%。

（3）工程与保护区位置关系

工程总干渠自河南黄河湿地国家级自然保护区实验区吉利片区内的西霞院水库坝下左岸已建灌溉闸取水，实验区内拟建设总干渠输水渠道10.45km，生产桥9座，交通桥4座，暗渠2座（洛吉快速通道暗渠、G207国道暗渠），白坡分水闸1座，倒虹吸7座（即渠首倒虹吸、淤灌渠倒虹吸、白坡南沟渠倒虹吸、涧西沟渠倒虹吸、吉利沟排水倒虹吸、里村沟渠倒虹吸、清庄沟渠倒虹吸）。永久占用保护区实验区土地面积约为60.43hm^2。工程不涉及保护区缓冲区和核心区。工程与自然保护区位置关系图详见附图12。

4.10.2 黄河郑州段黄河鲤国家级水产种质资源保护区

黄河郑州段黄河鲤国家级水产种质资源保护区范围西起巩义市，经荥阳、惠济、金水，东至中牟县，两岸以西河堤或控导工程为界，含水域和季节性上水滩地。保护区东西长112.8km，总面积246.51km^2，核心区72.49km^2，实验区174.02km^2。

黄河郑州段黄河鲤国家级水产种质资源保护区主要保护对象为保护对象是以黄河鲤为代表的鱼类，包括黄河鲤、北方铜鱼、鲶、鳊、鳖等水生生物及其生态环境。

本工程从西霞院水库坝下左岸已建的灌溉闸取水，取水口距离黄河郑州段黄河鲤国家级水产种质资源保护区最近距离为 59km，本工程输水总干渠三分干二支渠终点距离保护区最近，最近的直线距离约800m。

4.10.3 饮用水水源地

（1）吉利区地下水井群饮用水水源保护区

吉利区地下水井群饮用水水源保护区，共有 13 眼地下水井，其一级保护区为水井外围50m的区域；二级保护区为孟州林场内一级保护区以外的全部区域。

本工程位于吉利区地下水井群饮用水水源保护区北侧，总干渠距离11#井一级保护区最近距离为440m，距离其二级保护区最近距离为302m。

（2）孟州地下水饮用水源保护区

孟州地下水饮用水源保护区共有10眼地下井。该水源地建设时间为2007年，服务范围为孟州市建城区全部区域，该保护区共规划 10 眼取水井，在建设过程中，位于滩建路上的3眼井由于地质原因已于2007年废弃，实际共有7眼取水井，各井间距为100m，取水井埋深为200m，水位45m，设计取水量270万t/a。其一级保护区为取水井外包线

以外 200m 的区域；二级保护区为一级保护区外 800m 的区域。

本工程位于孟州地下水饮用水源保护区北侧，本工程总干一支与一级保护区最近距离为 1.63km，与二级保护区最近距离为 740m。

（3）温县中张王庄滩地下水井群

温县中张王庄滩地下水井群位于县城南部温泉镇黄河滩区，共有 8 眼地下水井。其一级保护区范围为井群外包线内及外围 100m 的区域；二级保护区范围为一级保护区外围 1000m 的区域；准保护区范围为二级保护区外，东至南河渡黄河大桥下游 4850m、西至南河渡黄河大桥上游 800m、南至黄河中泓线的区域。目前温县以南水北调为水源，中张王庄地下水井群为备用水源。

本工程位于温县中张王庄滩地下水井群保护区北侧，本工程二分干二支渠与一级保护区最近距离为 818m，与二级保护区最近距离为 50m。

（4）武陟县南贾地下水井群

武陟县南贾地下水井群位于沁河以东、新孟路以北，共有 10 眼地下水井，其一级保护区范围为井群外包线内及外围 50 米的区域；二级保护区范围为一级保护区外围 500 米至沁河左岸大堤的区域。

本工程位于武陟县南贾地下水井群保护区北侧，本工程总干渠与一级保护区最近距离为 1.8km，与二级保护区最近距离为 980m。

（5）黄河贾太湖地表水饮用水源保护区

黄河贾太湖地表水饮用水源保护区以人民胜利渠引黄水输入贾太湖调蓄池，作为新乡市四水厂的水源；输入新乡市西郊沉沙池作为新乡市一水厂的水源。

一级保护区:田庄至寺王东二干渠和四水厂引水渠道等输水渠道堤外 50 米沿岸的陆域；牧野区平原乡三支渠两侧 30 米的陆域；贾太湖蓄水池、沉沙池、西郊沉沙池水域及其截渗沟外 10 米范围的区域；贾太湖蓄水池、西郊沉沙池至四水厂和一水厂之间的输水暗管两侧 10 米的陆域。

二级保护区:一级保护区外，京珠高速公路桥至桃花峪的黄河水域和黄河南岸大堤以内、黄河北岸生产堤以内的滩区;人民胜利渠渠首至田庄的水域及堤外 50 米沿岸的陆域。

本工程主体工程建设内容不涉及黄河贾太湖地表水饮用水源保护区，但工程向人民胜利渠输水，需确保输水水质满足地表水III类水体要求。

4.10.4 南水北调中线水源保护区

根据豫调办【2018】56号文《河南省南水北调中线工程建设领导小组办公室河南省环境保护厅 河南省水利厅 河南省国土资源厅关于印发南水北调中线一期工程总干渠（河南段）两侧饮用水水源保护区划的通知》，南水北调中线一期工程总干渠两侧水源保护区范围，工程穿越段左右一级水源保护区范围距永久占地线各50m，二级水源保护区宽度为总干渠永久占地线外各150m。

本工程从南水北调中线工程水源保护区新蟒河渠道倒虹吸处穿越，本工程以倒虹吸形式从地下穿越南水北调中线水源一级保护区和二级保护区，在水源一级保护区内长度为200m，二级保护区内长度为470m。

4.10.5 河南武陟嘉应观黄河省级湿地公园

本工程从河南武陟嘉应观黄河省级湿地公园合理利用区穿越，渠道从合理利用区地下以倒虹吸形式穿越，两个给共产主义渠和武嘉干渠供水的分水闸位于公园外，但其输水管需接入共产主义渠和武嘉干渠。

河南武陟嘉应观黄河省级湿地公园位于武陟县，于2015年规划为省级湿地公园。规划范围北至省道S311，南至武陟县与荥阳市县界，东至武陟县与原阳县县界，西至沁河口。地理坐标介于东经112°13′55″～112°28′08″，北纬34°15′21″～34°31′51″之间，南北跨度12.38km，东西跨度17.69km，总面积2144.52hm²。湿地公园内有河道湿地和人工湿地，其中河道湿地以黄河和沁河以及两河的滩涂，人工湿地主要包括人民胜利渠、共产主义渠和武嘉干渠以及黄河滩涂低洼地附近的鱼塘等。

湿地公园主要植被类型为以落叶阔叶林为主的人工种植林，公园及周边有维管植物90科、284属、537种，湿地公园内自然分布的国家重点保护野生植物有4种，分别为野大豆、乌苏里狐尾藻、莲、野菱，主要分布在湿地公园南部黄河滩涂。

据调查和历史资料记载，湿地公园及周边区域脊椎动物31目75科343种。重点保护动物主要是鸟类，有国家重点保护野生动物有43种（I级6种、II级37种），省级重点保护野生动物12种，主要分布在黄河沿岸。

4.11 西霞院水库概况和运行调度方式

4.11.1 西霞院水库概况

西霞院水库主体工程于2004年1月开工，2006年11月截流，2007年5月下闸蓄

水，同年 6 月首台机组并网发电，2008 年 1 月 4 台机组全部投产。2011 年 3 月，西霞院反调节水库顺利通过水利部组织的竣工验收。至今，西霞院水库已运行 12 年，水库未开展环保验收。

西霞院水库是黄河小浪底水利枢纽的反调节水库，为日调节水库，位于小浪底坝址下游 16km 处的黄河干流上，控制流域面积 69.46 万 km^2，总库容 1.62 亿 m^3，正常蓄水位 134m，汛期限制水位 131m。水库任务是：以反调节为主，结合发电，兼顾灌溉、供水等综合利用。

西霞院水库的反调节作用，在于通过对小浪底水电站调峰发电的不稳定流进行再调节，使下泄水流均匀稳定，减少下游河床的摆动，减轻对下游堤防等防护工程的冲刷。当小浪底发电流量较大时，西霞院水库按反调节流量要求发电，多余水量存于库中，或根据需要调峰发电；当小浪底水电站停机时，利用库中存水按反调节水量下泄，满足黄河下游河段的工农业用水要求。西霞院水库的建成，大大改善了黄河下游的供水条件，减少黄河下游断流的发生。西霞院水库每年进行调水调沙时，排泄孔敞开下泄，泥沙不会淤积。

西霞院水库坝址以上流域面积 694600km^2，多年平均径流量 261.96 亿 m^3，多年平均流量 887m^3/s；多年平均悬移质年输沙量为 10.71 亿 t，多年平均含沙量 37.3kg/m^3。

4.11.2 西霞院水库调度运行方式

依据《关于对黄河小浪底水利枢纽配套工程-西霞院反调节水库运用调度规程的批复》（水建管〔2012〕25 号文），西霞院水库作为小浪底水库的配套工程-反调节水库，水库调度与小浪底水利枢纽为整体实施调度。

（1）泄洪排沙调度

西霞院反调节水库设计主要任务为反调节，不承担防洪任务，泄流规模大，库容小，对洪水基本无调节作用。泄洪调度的主要任务是确保枢纽建筑物的安全，排沙调度的主要任务是保持调节库容。

当小浪底水库泄洪、排沙（西霞院反调节水库入库含沙量大于 1kg/m^3）和调水调沙下泄大流量时，为了水库防洪安全和控制泥沙淤积不侵占西霞院反调节水库有效库容，需要西霞院反调节水库预泄至较低水位 131m 或以下运用。西霞院反调节水库不承担防洪任务，汛期主要是确保大坝安全运行，在有条件防洪预泄的情况下，西霞院反调节水库汛期相机进行反调节运用。

（2）供水、灌溉及防凌调度

非泄洪排沙时，西霞院反调节水库按正常蓄水位 134m 运用，在满足下泄流量控制指标的前提下，利用 131m~134m 水位之间的调节库容对小浪底水利枢纽下泄的不稳定流进行反调节，以消除河道内的不稳定流对小浪底至花园口河段河道水质和生态环境、工农业取水、河道整治工程安全等方面造成的不利影响。

西霞院反调节水库不承担防凌任务，但在黄河下游防凌期间，需要西霞院反调节水库反调节运用，维持下泄流量平稳，以满足黄河下游防凌需要。

（3）发电调度

西霞院反调节水库利用 0.452 亿 m^3 的有效库容，对小浪底水利枢纽下泄的不稳定流量进行反调节，消除小浪底水利枢纽下泄的不稳定流对下游造成的各方面不利影响，充分发挥小浪底水电站发电调峰效益。

4.12 区域存在的主要环境问题

（1）地表水水质仍需改善

根据区域内现有的常规和例行水质监测资料显示，黄河干流的黄河小浪底、黄河花园口例行监测断面均可满足 III 类标准要求，沁河武陟渠首断面和西柳青黄塔桥断面可以满足其Ⅳ类和 III 类水体水质，其余河道断面水质较差，多数为劣Ⅴ类，不能满足水体水质要求。区域仍需继续实施水污染防治措施，以改善当地区域地表水环境质量。

（2）环境空气质量有待进一步提升

根据评价区环境空气质量 2018 年监测数据可知，区域环境空气质量洛阳市吉利区空气质量常规因子中除 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 外，SO_2 和 NO_2 的年均值可达二级标准；焦作市各空气质量常规因子 NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的年均值均不能达到二级标准；新乡市空气质量常规因子 NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年均值均不能达到二级标准。区域仍需加大实施大气污染防治措施，以改善当地区域环境空气质量。

（2）水生生境片段化

项目区除沁河和蟒河外，其他河流基本为季节性河流，枯水期河道内基本没有天然径流，大部分河段干涸无水或者是沦为污水沟，项目区沁河和蟒河河道缩窄，河滩浅宽，整体水生生境呈现片段化，导致项目区几乎没有可利用的渔业资源，仅分布有少量的鲫鱼和泥鳅。

（3）地下水位持续下降

在人口密集城区、工业区及水源地等地下水开采强度高的区域，地下水位持续下降，

形成局部地下水降落漏斗。地下水降落漏斗的形成是地下水环境恶化的标志之一，将造成局部地下水流向改变，可能造成旁侧微咸水入侵、水质恶化及地面次生沉降等问题。例如孟州市县城周边工业用水大户的过量开采，现已形成3个面积5～7km^2的降落漏斗，漏斗中心水位埋深30m左右，且有逐年在扩大之趋势。在这些地下水降落漏斗区，多渠道、分水质供水是解决区域地下水位持续下降的必由之路。

第五章　环境影响预测评价

5.1 水文情势影响分析

5.1.1 工程渠首运行调度方式

西霞院水利枢纽输水及灌区工程建成后，调度运用方式如下：

（1）当地地表水、地下水、中水和引黄水的联合调度运用方案

在多源联合调度过程中，当地地表水、地下水、中水主要起消减引黄流量作用。同时，6 月下旬和 7 月上旬调水调沙期间不引黄。

（2）西霞院渠首引黄闸运行调度方案

①小浪底水利枢纽的开发任务以防洪（包括防凌）减淤为主，兼顾供水、灌溉、发电，除害兴利，综合利用。西霞院工程的开发任务以反调节为主，结合发电，兼顾供水、灌溉等综合利用。水源工程调度方式应服从小浪底水利枢纽和西霞院反调节水库的调度原则。

②渠首闸水量调度服从黄河水量统一调度要求。按照《黄河流域综合规划》要求，从维持黄河功能性考虑，当花园口流量小于 200m^3/s 时，本工程渠首停止取水。

③根据西霞院水利枢纽供水目标和供水条件，按照“先上游、后下游，先急后缓”的原则，确定西霞院枢纽输水工程供水顺序依次为西霞院灌区、武嘉灌区、人民胜利渠灌区、大功灌区。

④平水年份，按照分配的引黄指标取水。枯水年份，当取水量达不到取水规模时，同比例减小，丰水年份同比例增加。

（3）工程检修调度运用方案

在灌区工程规模设计确定时，为提高灌区各类工程的利用率，渠首引黄时段分为了 11 段，共 87 天，期间均为不取水的空档期，其中最长空档期为 8 旬，时段为 9 月下旬至 12 月上旬，完全可以满足工程检修和泥沙清淤需求。因此，工程检修及泥沙清淤期应安排于此空挡期间的进行。

5.1.2 工程取水对西霞院水库下游水文情势

5.1.2.1 对取水河段年径流量的影响

西霞院水文站位于孟津县白鹤镇鹤西村，位于灌溉闸下游 2.55km，设立于 2007 年 5 月。根据西霞院水文监测站 2009~2018 年近十年的实际监测数据可知，西霞院水库下游西霞院水文站的多年平均径流量为 261.96×10^8m^3。

西霞院灌区工程取水后，下游取水河段多年平均年径流量变化见表 5.1-1。

表 5.1-1　　工程取水后下游河段年径流量变化情况一览表

年径流量(亿 m^3)	工程取水后	
	年径流量(亿 m^3)	减少比例(%)
261.96	259.83	0.81

本工程的引黄水全部为农业灌溉用水，本工程全年引黄时段分为 11 个时段，1 月~2 月和 10 月~11 月不引水，引水量从 7.9m^3/s~53.9m^3/s 之间，本工程详细的引黄过程见表 2.3-1。工程取水对下游河段年内径流量分配过程的变化见表 5.1-2 和图 5.1-1 所示。

表 5.1-2　　工程取水后下游河段径流量过程变化情况一览表（P=50%）

月份		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
径流量（亿 m^3）		11.69	14.25	25.66	23.89	22.54	39.13	35.34	22.10	19.27	18.15	14.34	15.51
引水后	水量（亿 m^3）	0	0	0.10	0.53	0.58	0.07	0.16	0.34	0.04	0	0	0.29
	减少比例（%）	0	0	0.39	2.22	2.59	0.18	0.45	1.52	0.18	0	0	1.88

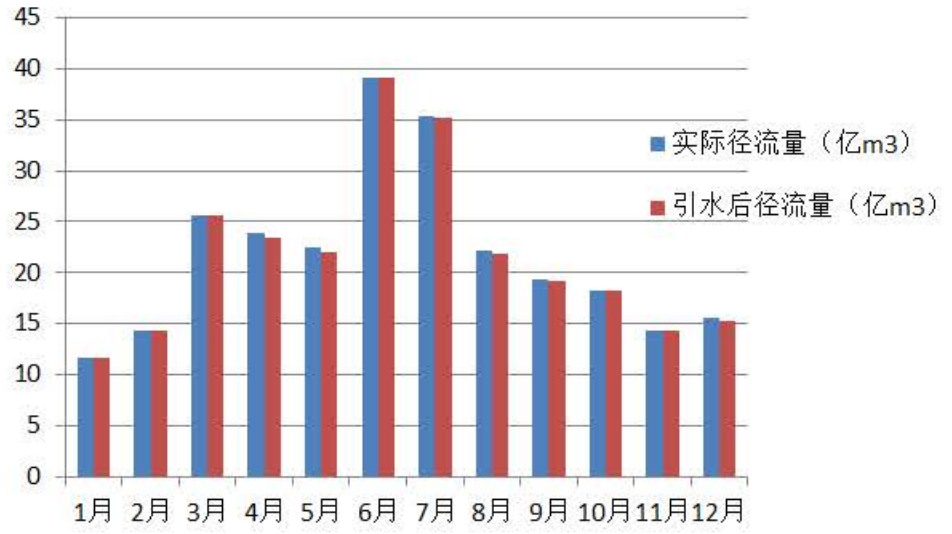


图 5.1-1　工程取水后下游径流量过程变化对比图

由上述图表可知，本工程取水后，下游河段年径流量减少0.81%，年内径流量流量过程减少比例从0~2.59%，取水主要集中在3~5月、8月和12月，总体来说，工程取水对下游河段年径流量影响很小，对径流年内流量过程的影响不显著。

5.1.2.2 对取水河段典型年年径流量的影响

根据西霞院水文站近十年的实测数据选取丰水年、平水年和枯水年等不同典型年，分析当工程取水后，西霞院水文站断面各月径流量过程变化情况，具体见表 5.1-3 及图 5.1-2 至图 5.1-4。

表 5.1.-3　　西霞院水文站断面不同典型年各月径流过程变化一览表　　单位：亿 m^3

典型年	项目	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
丰水年（10%，2012）	闸下游径流量	19.95	10.26	27.05	25.40	31.98	64.51	50.86	43.90	35.93	20.06	21.80	23.78
	取水后径流量	19.95	10.26	26.95	24.87	31.40	64.44	50.70	43.56	35.89	20.06	21.80	23.49
	变幅（%）	0.00	0.00	0.37	2.09	1.82	0.11	0.31	0.77	0.10	0.00	0.00	1.23
平水年（50%，2015）	闸下游径流量	13.04	21.05	34.93	30.56	30.67	29.19	38.14	11.65	7.10	6.79	7.80	8.68
	取水后径流量	13.04	21.05	34.83	30.03	30.08	29.11	37.98	11.31	7.07	6.79	7.80	8.39
	变幅（%）	0.00	0.00	0.28	1.77	1.94	0.25	0.42	2.97	0.50	0.00	0.00	3.48
枯水年（90%，2017）	闸下游径流量	5.57	9.34	22.66	25.25	21.78	22.73	14.68	12.62	8.04	9.72	16.41	16.34
	取水后径流量	5.57	9.34	22.56	24.72	21.19	22.66	14.52	12.28	8.00	9.72	16.41	16.05
	变幅（%）	0.00	0.00	0.44	2.10	2.68	0.31	1.08	2.67	0.44	0.00	0.00	1.79

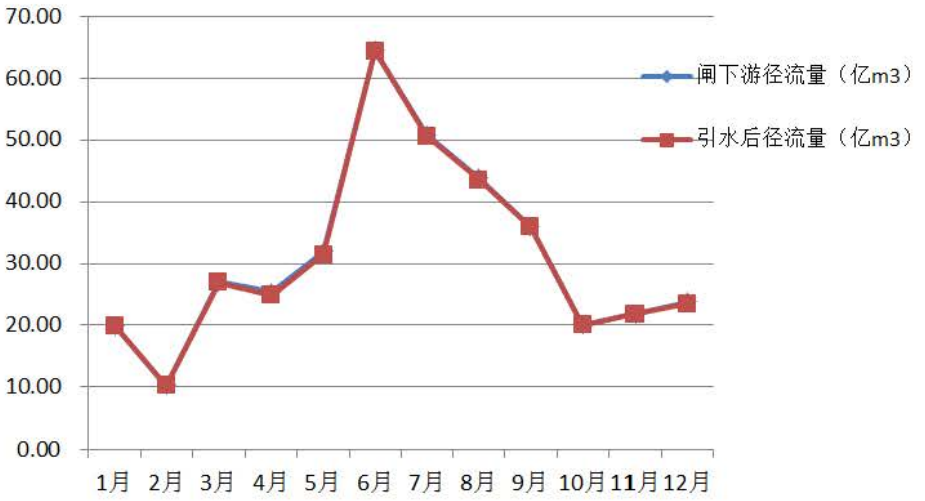


图 5.1-2　丰水年灌溉闸下各月流量变化

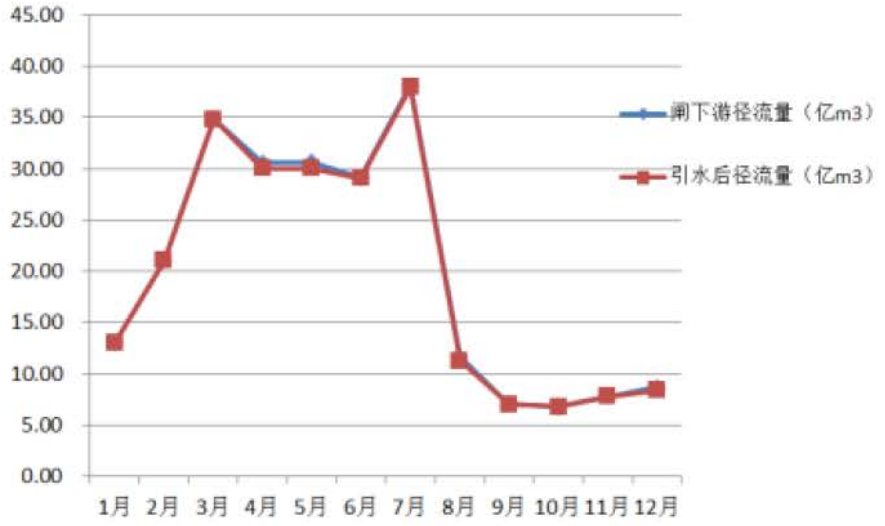


图 5.1-3　平水年灌溉闸下各月流量变化



图 5.1-4　枯水年灌溉闸下各月流量变化

由表5.1-3和图5.1-2~4可以看出，各月下泄流量减少幅度较小。丰水年在0～2.09%，其中4～5月份变幅最大；平水年在0～3.48%，其中12月份变幅最大；枯水年在0～2.68%，其中5月份变幅最大。工程实施后，下游河道断面流量变化较小，下游河道水位、水面宽等基本不会发生变化，对下游河道的水文情势影响甚微。

5.1.3 取水对下游水生生态和用水户的影响

上述典型年径流量变化过程以西霞院水库水文站的实际下泄水量进行的水文情势影响预测，但实际上，西霞院水库位于黄河干流，受黄河干流水量的统一调度，黄河的水文情势是由黄河水量统一调度所决定的。本工程为西霞院水库的配套灌区工程，取水口西霞院水库坝下的灌溉闸早已随主体工程通过竣工验收，而本工程属于黄河流域综合规划中的规划工程，其取水量已纳入黄河干流的统一调度。故确定黄河的调度方式时已充分考虑了黄河干流的水文情势和水生生态环境问题，因此，本工程取水对西霞院下游黄河干流的水文情势影响较小，对下游河段水生生态影响较小，不影响下游用水户的取水。

5.2 地表水环境影响预测与评价

5.2.1 施工期

根据工程特点，施工期地表水环境的影响因素主要来自于施工扰动和施工期排放的废污水。施工扰动主要表现为各类工程的涉水施工活动造成局部水体悬浮物浓度升高，在施工结束后这种影响基本消失；施工期废污水是指施工生产废水和生活废水若不经妥善处理直接排放情况下可能对区域地表水环境产生影响。

5.2.1.1 重点穿越工程对水环境的影响

本工程总干渠自西往东延伸，需穿越沁河、老蟒河、蟒改河、新蟒河等区域河流，施工期对水环境的影响主要是施工扰动影响。

本工程隧洞工程为穿越沁河处实施隧洞工程，隧洞工程采用泥水平衡盾构工艺从沁河河底下穿越，隧洞段在河底下方30.50-32.90m，不直接接触沁河，而17#施工营地距主河道最近距离为957m（位于沁河大堤堤外），且施工的废污水经过处理后洒水抑尘，不会排入沁河内，对河道扰动影响较小。

穿越老蟒河、蟒改河和新蟒河等区域河道时，均采用立体布置，渠河分流。采用的交叉建筑物工程为倒虹吸工程，倒虹吸工程土方开挖时可能会扰动地表水体。工程

施工导流采用枯水季节，即10月初至次年5月底施工，由于河道多为季节性河流或者流量较小，因此采用全断面围堰、明渠导流的导流方式。施工围堰为局部单元工程，工程量小，在填筑和拆除过程中会给水体带来扰动，造成河道局部水体悬浮物升高，其影响时段较短，影响程度较小，其不良影响随着施工结束后而结束，因此工程施工扰动对地表水体影响较小。

5.2.1.2 施工期废污水对地表水影响

工程建设产生的地表水污染源包括施工人员生活污水及施工生产废水。本工程为灌溉工程，结合工程特点，生产废水主要包括混凝土拌和系统冲洗废水、机械冲洗废水、基坑排水；生活污水来源于各施工营地。

本次工程对水环境产生影响的时段在施工期，主要废水污染源是混凝土拌合冲洗废水、机械冲洗废水和生活污水。

（1）混凝土拌和系统冲洗废水

混凝土拌合系统废水来源于混凝土搅拌机冲洗，排放方式为间歇式。本工程施工期间混凝土拌合系统废水产生量为23.48万m^3，主要污染物为pH、SS。废水pH值约为11，悬浮物浓度约为5000mg/L，具有悬浮物浓度高、污水排放量小、间歇集中排放的特点。

冲洗废水具有pH值高、SS浓度高的特点，直接排入水体后会增加水体的浊度，使pH值升高，影响水体的感官性状以及水生生物的生存栖息。类比同类工程此类废水处理经验，评价建议混凝土拌和系统冲洗废水经酸碱中和、絮凝沉淀法处理后，回用为生产用水，实现废水不外排，在落实这些措施后，上述废水基本不会对地表水环境产生不利影响。

（2）机械车辆冲洗废水

本次工程不设大型的修配厂，仅在施工区设机械停放场。停放场主要承担工程施工期施工现场运输车辆及施工机械的临时停放任务。

施工高峰期需定期清洗的主要施工机械设备约872辆，按一次清洗20辆，类比同类灌区工程，采用高压水枪冲洗，冲洗用水量约120L/辆·次，废水冲洗量约为2.4m^3/次，废水中石油类浓度100mg/L，SS浓度3000mg/L。

含油废水污染物主要为石油类和悬浮物，直接排入地表水体将对水环境产生污染。评价建议在在施工机械停放场设置隔油沉淀池，共44座，并将处理达标后的废水用于生产或项目周围洒水降尘，不外排到地表水体中，不会对地表水环境产生明显不利影

响。

（3）基坑排水

灌区工程基坑排水来自于部分渠系及排水沟的挖方段。基坑排水主要含有泥沙，污染物较为简单，主要为SS，一般浓度为2000mg/L，在基坑静置沉淀后排放。

（4）生活污水

生活污水来源于各项目区临时生活营地，根据工程可研设计，本工程共布置生活区44处，施工总工日640.49万个，用水指标为60L/（人·d），排放系数0.8，工程施工期共产生生活污水30.74万m^3；工程施工高峰人数为11631人，施工高峰期生活污水排放量为558.29m^3/d。

本工程具有施工线路长，施工分散的特点，为防治生活污水产生的不利环境影响，在距离村庄较近的施工营地，建议可以充分利用附近村庄现有生活设施，不单独设置化粪池；在距离村庄较远的施工营地需建化粪池，化粪池定期清理，经堆肥后用于农家肥，结合周边农业施肥进行消化；穿沁工程和穿南水北调工程附近的施工营地建议设置地埋式生活污水处理设施进行处理，处理后废水可用于绿化洒水。在落实生活污水回用措施后，施工期生活污水对项目区地表水环境影响较小。

5.2.2 运行期

5.2.2.1 总干渠输水水质的保障性分析

（1）利用河道输水对总干渠水质的影响

本工程在温县灌片设置总干二支、一分干、二分干进行灌溉。总干二支新建252.11m 渠道，后入老蟒河，利用老蟒河河道进行输水灌溉，为末端灌溉渠道，利用老蟒河河道长度为 9.2km。本工程通过人民胜利渠往大功灌区补水，在通过连接渠后进入柳青河，利用柳青河 23.18km 输水之后在米村口附近进入大功总干渠。

本工程为自流灌区，依靠重力自动从西向东输水，输水回路是单一向的，不接纳渠道多余水量，因此工程利用老蟒河和柳青河输水灌溉，引水只是向下游输送分布灌溉，多余水量不会回归到总干渠内，直接排入当地的河道。因此工程利用老蟒河和柳青河输水灌溉不会影响总干渠水质。

（2）总干渠输水水质的保障性分析

本工程引黄水全部用于农灌，给补源区农业灌溉供水需要利用人民胜利渠输水，而人民胜利渠目前给新乡市一水厂和四水厂进行城市生活饮用供水，因此需确保工程

输水总干渠水质不使人民胜利渠引黄水水质下降。

从取水源头来说，本工程自黄河干流西霞院水库坝下左岸已建灌溉闸取水，其水源来源和人民胜利渠从黄河干流取水水源一致，根据收集的近年的黄河干流水质来看，水体水质一直保持在II~III类之间，水源水质可以保证。

从本工程新建的输水总干渠来说，本工程输水总干渠从渠首到终点武陟县何营东南的人民胜利渠处，渠道设计如下：

①总干渠全程为新建输水总干渠，未利用现有河道或渠道输水；

②总干渠全段采用现浇混凝土衬砌，采用梯形断面型式，卵石渠段采用渠坡 15cm、渠底 12cm 现浇混凝土衬砌外，其余渠段采用渠坡 10cm、渠底 8cm 的现浇 C20 混凝土等厚板；

③对于填高小于 3m 的渠段外坡，采用草皮护坡的防护型式；填高超过 3m 的半填半挖渠段外坡和全挖方渠段一级马道以上内坡，均采用混凝土六棱体框格+植草的防护型式以防止渠坡冲蚀和雨水污水渗入危及渠道安全，减少水土流失；

④在总干渠渠道开口线向外 0.5～1m 处设置防护围栏。在总干渠两侧管理范围线内种植刺槐等高大乔木，株距 2m，间隔种植，渠堤坡面种植草皮，坡脚种植乔灌草等形成绿色屏障；

⑤总干渠全渠未和区域河道或其他渠道连通串联，不接纳区域内各种排水。

根据以上工程设计采取的各项设计，西霞院输水总干渠水质可以得到保证，不会影响灌区规划的农业灌溉功能，也不会影响人民胜利渠供水水质。

5.2.2.2 灌溉回归水对灌区地表水环境的影响

灌溉回归水主要是指在农田灌溉中，田间的地表水和地下渗流汇集到下游河道的灌溉余水，主要来源于田间渗漏损失、渠道输水损失遗失田间的落干排水。

西霞院灌区位于华北平原，灌区不存在大水漫灌现象，灌区主要种植作物为小麦、玉米、淮山药、经济林和牧草等，均为旱作物，不种植水稻等喜水作物。本工程不新开拓农田耕地，仅将目前现有的农田耕地由地下水机井灌溉改为黄河水灌溉，更换供水水源。西霞院灌区现状灌溉用水定额农田灌溉亩均用水量317m^3/亩，高于全市域范围内农田灌溉亩均用水量230m^3/亩；综合灌溉水利用系数为0.768（现状农业用水全部靠开采地下水），低于河南省地下水灌溉水利用系数0.805。根据现场调查的孟州、温县、武陟县三区域沿黄一带农田灌溉的运行情况，目前现状耕地灌溉未产生灌溉回归水。

按照《河南省人民政府关于实行最严格水资源管理制度的实施意见》（豫政办[2013]69号）、《河南省节水型社会建设“十三五”规划》（豫发改环资[2017]164号）、《焦作市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的意见》（焦政文[2014]16号文）要求，全面建立满足人民日益增长的优美生态环境需求相适应的节水型社会，进一步完善水资源统一管理体制，实行计划用水和定额管理，制定行业用水定额标准，加强用水单位计划用水管理，制定年度用水计划，严格实行总量控制；初步形成合理的水价形成机制和水资源与水生态环境保护的运行机制；建立用水单位重点监控名录、建成水资源管理信息系统，实现水资源实时监控，优化调度和数字化管理。

新建西霞院灌区后，灌区建设充分考虑工程措施、灌溉措施、农业措施、管理措施并举，调整种植结构，优化灌溉制度，使灌区输配水、田间管理、农业生产全面节水。作物灌溉方式采用常规地面灌和田间高效节水灌溉两种形式。其中常规地面灌溉以沟灌和畦灌为代表，依据种植作物的不同及供水水源的不同合理选择；田间高效节水灌溉以喷灌、滴灌和低压管灌为代表。采取节水措施后灌区农田灌溉水有效利用系数为0.68，农田灌溉亩均用水量降至160m^3/亩。因此发展西霞院灌区后，结合灌区现状农田灌溉运行情况，灌区不产生灌溉回归水，发展节水灌溉后，提高了农田灌溉水有效利用系数，降低了亩均用水量，灌区农田灌溉不会产生灌溉回归水，不会对当地地表水环境产生不利影响。

5.2.2.3 灌区农业面源对灌区地表水环境的影响

本区暴雨多发生在6-8月，也是灌区内河流的主汛期，暴雨期灌溉回归水除少量蒸发和渗入深层外其余退入灌区周边河道。本工程不新增耕地和农田，只是改善现有耕地的供水方式，根据《河南省碧水工程行动计划（水污染防治工作方案）》（豫政〔2015〕86 号）提出的“实施化肥、农药零增长行动”的要求，区域内施肥量将控制在现状水平内。由于灌溉用水量增加，作物复种指数提高，施肥量不变，因此灌区内单位面积内因施肥产生的农业面源水污染物较现状相比将会减少，总体来说，规划水平年灌区范围内汛期农业面源实际污染物量将减少。因此，工程对黄河下游河道水质无不利影响。

5.2.2.4 灌溉退水对灌区地表水环境的影响

本节所谓“灌溉退水”是指：根据各灌片灌溉需要，输水过程中灌溉余水从总干渠、干支渠中退入当地地表水体。西霞院灌区主要排水沟道有4条，分别为滩区涝河、移民涝河、化大排涝沟和大下排涝沟，均直接汇入黄河。灌溉退水为各渠道引取的黄河水。

灌区取水水源为黄河水，水质常年处于Ⅱ～Ⅲ类，水质优良，灌区地处河南省焦作市孟州市、温县和武陟县，受城镇生活和工业排污影响，区内地表水体污染相对严重，近些年通过截污治理、建设污水处理厂等水环境整治的碧水行动，地表水体水质有了一定程度的改善，水质常年处于Ⅳ～劣Ⅴ类，且以V类、劣V类居多，水质较好的引黄水退入该区域后，能够明显改善该区的地表水环境。因此，工程运行后，干支渠的灌溉退水对灌区地表水环境具有一定的改善作用。

5.3 环境空气影响预测与评价

根据本项目的特点，本工程对于环境空气的影响仅限于施工期，施工对空气污染主要来自于燃油废气、机械和车辆燃油废气、施工粉尘和交通扬尘等。

5.3.1 机械和车辆燃油废气

施工燃油废气中污染物主要包括 SO_2、NO_2、TSP 等，根据施工布置，工程总工期 36 个月，工程共需使用柴油 43801t。施工期各污染物产生量分别为 $NO_2$0.0085t、CO0.0061t、THC0.0088t、$SO_2$0.856t。

施工燃油废气中污染物主要包括 SO_2、NOx、TSP 等，这些污染物具有流动、扩散的特点，本工程为施工作业范围地势开阔，无组织间歇式污染排放源分散，大气扩散条件好。从类比调查可知，在加强施工燃油机械、车辆的环保管理情况下，工程施工燃油废气对项目区空气环境产生的影响小，不会降低施工区域大气环境质量级别；但仍保护区域环境空气质量应加强对燃油机械的管理，做好施工机械日常维护保养工作，减少燃油废气排放，同时减少燃油废气对施工区施工人员的影响。

5.3.2 运输车辆道路扬尘

施工运输中产生的扬尘主要来自两个方面：一是汽车行驶产生的路面二次扬尘，二是装载和运输物料数量较大的土料、水泥等产尘物料时，汽车在行进中如防护不当，易导致物料失落和飘散，使公路两侧空气中的含尘量增加。

道路扬尘的起尘量与运输车辆的车速、载重量、轮胎与地面的接触面积、路面质量和风速、相对湿度等天气条件有关。在路面清洁程度相同的情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据道路洒水抑尘试验来看，如果对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右，结果表明采取每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制道路扬尘，可将 TSP

污染距离缩小到 20~50m 范围。因此，限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水是减少汽车扬尘的有效手段。

因此，在采取了运输车辆密封运输或加盖篷布、限制车速，车胎清洁，运输道路及时洒水，及时维护路面和加强管理后，本工程运输车辆道路扬尘对周边居民和环境空气质量影响较小。

5.3.3 施工扬尘影响分析

本工程施工扬尘主要来自于施工的土方开挖以及施工场地裸露的风力扬尘。

工程土方开挖量大面广，其产生的主要污染物为粉尘，其产生量与作业强度、作业环境及气候条件有密切关系。在静风情况下污染源产生量会比起风时小，主要对现场的施工人员产生不利影响。类比同类工程，在不洒水情况下，土方开挖对距施工点 50m 范围内的环境空气有影响；在施工现场内经常保持湿润的情况下，土石方开挖对距施工点 40m 范围内的环境空气有影响，其 TSP 浓度能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

施工场地裸露的风力扬尘与风速和尘粒含水率有关。因此，减少建材的露天堆放和保证一定的含水率是抑制这类扬尘的有效手段。

为降低扬尘影响，评价提出了一系列措施，如设置施工围挡，施工场地及时洒水，对易扬尘物料进行遮盖，工程取土场和暂不施工的施工作业面等裸露地面覆盖防尘网，施工作业及时洒水抑尘等措施，在施工过程中做好降尘减尘措施后，土方回填等施工操作对区域环境空气质量不会产生大的影响。

综上所述，工程建设的施工活动产生的废气会对施工区内的空气环境产生一定的不利影响，经采取相应的防治和减缓措施后，对区域环境质量影响较小，且这种影响是暂时的，将随着施工结束而消失。

5.4 声环境影响预测与评价

本工程运行期无噪声污染源，不存在对周围环境的噪声污染影响。对周围的噪声影响主要是施工期。

5.4.1 施工噪声预测

本工程主要为线性分布，包括三类工程：渠道工程和建筑物工程。因此工程施工对声环境的影响主要来自土方开挖、施工运输等。

根据有关噪声监测资料，土方开挖、机械运输等施工活动的噪声源较多，呈面源特点，作业面噪声值约在 75-95 dB（A）。

5.4.2 预测模式

根据拟建工程设备声源特征及周围声环境特点。各设备声源可视为连续、稳态、点声源，声场为半自由声场，预测模式选择《环境影响评价技术导则——声环境》(HJ/T2.4-2009)中推荐的无指向性点声源几何发散衰减模式、噪声源叠加计算公式。

（1）无指向性点源几何发散衰减模式，预测公式如下：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$ ……公式（1）

式中：$L_p(r)$——距声源为 r 米的辐射面上的声压级，dB（A）；

$L_p(r_0)$——距声源为 r0 米的辐射面上的声压级，dB（A）；

r——预测点距声源的距离，m。

（2）噪声源叠加计算公式：

$$L_p=10\lg\left[\sum_{i=1}^{n}10^{0.1LA(i)}\right]$$ ……公式（2）

L_p ——n 个声源叠加的噪声值，dB（A）；

$LA(i)$——各噪声声级，dB（A）；

n——n 个声压级。

5.4.3 噪声影响预测结果

本次预测仅考虑了空间距离的衰减因素，未考虑空气吸收衰减、植被降噪以及地形的差异，因此实际影响值会比预测值小。各施工机械噪声不同距离预测值见表 5.4-1。

表 5.4-1　　**工程施工机械影响预测值一览表**　　**单位：**dB（A）

序号	施工机械	源强	不同距离下的噪声衰减值 dB（A）							
			10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
1	挖掘机	84	64.0	58.0	52.0	48.4	45.9	44.0	40.5	38.0
2	推土机	85	65.0	59.0	53.0	49.4	46.9	45.0	41.5	39.0
3	载重汽车	78	58.0	52.0	46.0	42.4	39.9	38.0	34.5	32.0
4	蛙式打夯机	80	60.0	54.0	48.0	44.4	41.9	40.2	36.5	34.0
5	履带起重机	85	65.0	59.0	53.0	49.4	46.9	45.0	41.5	39.0

序号	施工机械	源强	不同距离下的噪声衰减值 dB（A）							
			10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
6	振捣器	76	56.0	50.0	44.0	40.4	37.9	36.0	32.5	30.0
7	空压机	85	65.0	59.0	53.0	49.4	46.9	45.0	41.5	39.0
标准值		昼间 70　夜间 55								

由表 5.4-1 噪声预测结果可以看出，所有施工机械昼间在 10m 的距离均可以达标，夜间施工机械达标距离在 20~40m 之间。本工程夜间不施工，并且施工期较短，随着施工结束，施工噪声的影响将不再存在。

5.4.4 敏感点噪声影响分析

（1）噪声源强

工程所需主要施工机械为推土机，压路机、自卸汽车等。其源强为 70dB(A)～90dB(A)评价按照其叠加源强 80 dB(A)进行预测，将贡献值与现状监测最大值的基础上进行叠加。

②预测结果

因夜间不施工，故仅预测昼间噪声值。现状监测最大值为 49dB（A），预测结果见表 5.4-2。

表 5.4-2　　**固定点源噪声源不同距离处贡献值及叠加预测结果**　　**单位：**dB（A）

距离（m）	10m	20m	30m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
施工贡献值	60.2	54.0	50.5	48.0	44.4	41.9	40.1	36.5	34.0
叠加现状后	60.5	55.2	52.8	51.5	50.3	49.8	49.5	49.2	49.1
超标数值	5.5	0.2							

由上表可知，在噪声源 30m 外，声环境昼间噪声值即可达标。

对照表 1.8-4 和表 1.8-5 可知，工程渠线将穿越部分村庄，对部分村民实施搬迁。评价建议在下一个设计阶段优化线路，尽可能避开穿越村庄。评价对工程沿线 30m 内的村庄进行叠加噪声预测，噪声预测情况见表 5.4-3。

表 5.4-3　　**工程沿线 30m 内村庄噪声预测情况**

县（区）	工程	敏感点名称	第一排距离	叠加值（dB(A)）	超标值（dB(A)）
孟州市	总干渠	丁十字村	20m	55.2	0.3
	总干渠	北开仪村	20m	55.2	0.3
	总干渠	东孟村	20m	55.2	0.3

县（区）	工程	敏感点名称	第一排距离	叠加值（dB(A)）	超标值（dB(A)）
温县	总干渠	滩陆庄村	28m	53.2	不超标
	总干渠	朱家庄	20m	55.2	0.3
	总干渠	南平皋村	20m	55.2	0.3

注：考虑征地线，以搬迁后最近的一排房子计，计 20m。

由表 5.4-3 可知，工程沿线村庄有 5 个村庄声环境超标，最大超标 0.3 dB(A)。评价建议在预测超标的村庄一侧布置临时隔声屏障，临时隔声屏障采用倒 L 型金属铝板，内置隔音棉，高 3m，降噪效果可以达到 10dB(A)以上。

在工程采取施工围挡，邻近村庄设置隔声屏障后，施工机械噪声对工程沿线村庄的影响显著降低，可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求（昼间 55dB（A））。

5.4.5 施工营地噪声影响分析

施工营地噪声比较大的机械包括空压机、混凝土拌和系统、运输车辆等。其中最大噪声值为 80dB(A)。由表 5.4-2 可知，距离施工营地 20m，则声环境即可达到 55dB(A)，鉴于目前工程处于可研阶段，施工营地只是大致范围，施工阶段尚会调整，评价建议其施工营地应与村庄保持 20m 以上的距离，如若距离村庄少于 20m 范围，则应在村庄一侧设置临时隔声屏障，以进一步降噪，使得村庄声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求（昼间 55dB（A））。

5.4.6 施工道路交通噪声影响分析

工程的交通运输重点在施工物料和渣料的运输。交通运输噪声主要来自于自卸汽车、机动翻斗车等运输车辆，发生在施工区、施工营地、渣场和料场之间的施工道路和永久道路上。 经计算，施工道路边界噪声级为 87.4dB（A），交通噪声传播至 75m 外时即率减为 67.4dB（A）。因此，施工区内昼间噪声在施工场地 200m 外即可达到控制标准限值。根据调查，敏感点主要以散落的村庄为主，施工运行车辆应注意经过附近敏感点及施工生活区附近时禁止鸣喇叭，减速慢行，在此情况下，不会对敏感点及施工生活营地产生显著影响。为控制和降低施工噪声，要求采用符合国家有关规定标准的施工机械和运输车辆；加强交通管理，车辆限速行驶，临近村庄时严禁鸣笛等。

5.5 固体废物环境影响预测与评价

施工期固体废物主要包括施工弃土和生活垃圾。

（1）施工弃土

工程由于隧洞工程、渠道工程施工开挖回填将产生一定量的弃土，施工期工程弃土首先用于回填，其次尽量就近平铺于渠道两侧管理范围内，并与渠道工程结合布设水土保持措施，多余弃土及时运至工程指定弃土场。

（2）生活垃圾

生活垃圾主要集中产生于施工人员生活办公区，生活垃圾以有机厨物为主，此外塑料包装袋、纸类、砖渣相对含量较高。根据施工总工日，计算得出施工期生活垃圾总产生量3202.45t。若生活垃圾随意堆弃，将会影响环境卫生和污染水体，造成苍蝇、老鼠等有害动物滋生，增加工程区疾病传播几率；应该在生活区设置垃圾收集系统，每个工区设置4个垃圾桶，集中分类贮存。可回收的部分回收利用，不可回收的部分集中收集后城市生活垃圾填埋场处理。

综合以上分析，工程各类固体废物经分别处理处置后，不会给环境带来二次污染。

5.6 生态环境影响分析

5.6.1 对土地利用的影响

（1）永久占地

工程永久占地主要为渠道和建筑物等，共计824.45hm^2，占地类型见表5.6-1。

表5.6-1　　工程永久占地类型情况一览表

序号	土地类型	占地（hm^2）	占比(%)
1	灌草丛	1.81	0.22
2	杂类草草甸	65.25	7.91
3	根茎禾草草甸	1.13	0.14
4	沼泽植被	0.69	0.08
5	挺水水生植被	29.12	3.53
6	浮水水生植被	11	1.33
7	人工防护林	25.93	3.15
8	人工经济林	26.76	3.25
9	苗圃	14.48	1.76
10	耕地	622.86	75.55
11	河流（库区）	1.53	0.19

序号	土地类型	占地 (hm^2)	占比(%)
12	风景名胜及特殊用地	0.4	0.05
13	工矿用地	9.78	1.19
14	城镇	7.21	0.87
15	交通运输用地	6.51	0.79
16	合计	824.45	100

由于工程永久用地呈线性分布，针对区域内不同类型用地占压面积不大，对其土地利用类型影响较小，工程结束后，沿渠道、沟道两侧可采取种植防护林，可逐渐恢复对林地面积减少造成的影响，不会改变项目区内土地利用类型的原有格局，工程建设对各土地利用类型的变化比例很小。

（2）临时用地

临时占地范围包括施工营地、施工道路、取弃土场等，工程临时占地将会扰动、破坏地表植被，会在短期内造成土地利用方式的改变，对土地利用产生短期影响，工程结束后通过水土保持生态恢复后，其影响将随之消失。

5.6.2 对植被的影响

工程施工过程中将不可避免地破坏项目区内原有植被的生长，施工道路、施工场地等临时占地造成地表植被的破坏，其恢复需要一定的时间。施工过程产生的废水废气、扬尘等也会影响植物的光合作用，石灰水泥等若被雨水冲刷渗入地下，会导致土壤板结，影响植物根系对水分和矿物质的吸收。工程的永久占地会破坏地表植被，导致生物量损失，使自然生态系统的生产能力受到影响。

工程永久占地包括自然植被和人工植被，其中自然植被占比仅为13%，其他均为人工植被，临时占地基本上全部为人工植被。经现状调查，评价区域里有国家II级重点保护植物-野大豆，评价区的野大豆分布于黄河湿地群落边、耕地边、撂荒地、边人工林等生境中，数量不多，零星分布。现场调查表明，评价区的野大豆未分布于输水工程、连接大工灌区和管理机构占地中，仅在灌区工程的一分干二支范围，距管线 300m 左右的样方中出现，因此，本工程建设对评价区野大豆没有直接影响。工程渠系永久占地主要为农耕区、草丛，无珍稀保护植物分布，植被以荒草地和农田植被为主，所涉及林地亦均为人工林地。由于区域植被类型和植物种类广泛分布，因此本工程建设总体上不会影响陆生植物的多样性和分布现状。施工结束后临时占地将进行复耕和植被恢复，且所选树种和灌草种均为当地适生种类，植被恢复后总体不会影响区域植被格

局。

5.6.3 对动物的影响

通过工程现状实地调查，在保护区之外的影响评价区域观察记录的哺乳类、鸟类、爬行类和两栖类总体而言，物种数较少，种群数量较低，多为广泛分布于中国各地农田村落鸟类，哺乳类、鸟类、爬行类和两栖类 4 个动物类群，均无局限分布于项目影响评价区的特有种，也无分布局限于河南省的特有物种。样线调查观察到的小型兽类及其活动痕迹很少，访问当地村民，村民介绍说农田中虽然还有黄鼬、野兔、鼠类、蛇类等动物，但是近几年已十分罕见。

施工期对陆生动物的影响，主要体现在人为扰动改变了动物的栖息环境，动物因栖息环境改变被迫迁移它处，但项目区附近均为同类生境，因此，工程建设期，虽然对该区域的动物产生一定的干扰，对野生动物种群、数量不会有明显影响。

施工结束后，施工区可以通过落实土地平整、生态恢复等措施，使施工区基本恢复原貌，因此不会造成动物活动空间及觅食环境的明显变化，对动物影响不大。施工过程中应加强施工人员宣传教育工作，禁止捕捉野生动物。

5.6.4 生态完整性影响分析

（1）生物量损失影响

目前拟建项目评价区（总面积 17393.70hm^2）累积的生物量大约是 523012.59t（干重），平均每 hm^2 达到 30.07t（干重）。工程实施后，永久占地的生物量损失详见表 5.6-2。

表 5.6-2　　**项目永久占用生物量变化一览表**

序号	类型	评价区 (hm^2)	永久占用 (hm^2)	生物量 (t/hm^2)	评价区生物量(t)	永久损失生物量(t)	占评价区总生物量 (%)
1	灌草丛	24.11	1.81	40	964.47	72.4	0.014
2	杂类草草甸	125.76	65.25	36	4527.25	2349	0.449
3	根茎禾草草甸	105.81	1.13	36	3809.29	40.68	0.008
4	沼泽植被	22.32	0.69	12	267.87	8.28	0.002
5	挺水水生植被	31.35	18.12	12	376.21	349.44	0.042
6	浮水水生植被	45.60	22	12	547.23	132	0.050
7	人工防护林	702.75	25.93	120	84329.53	3111.6	0.595
8	人工经济林	140.50	26.76	120	16860.49	3211.2	0.614
9	苗圃	152.46	14.48	120	18295.17	1737.6	0.332
10	耕地	13101.17	622.86	30	393035.09	18685.8	3.573

序号	类型	评价区(hm^2)	永久占用(hm^2)	生物量(t/hm^2)	评价区生物量(t)	永久损失生物量(t)	占评价区总生物量(%)
11	河流（库区）	305.14	1.53	--	--	--	--
12	沟渠（及堤埂）	163.89	--	--	--	--	--
13	鱼塘（荷塘）	478.74	--	--	--	--	--
14	风景名胜及特殊用地	28.44	0.4	--	--	--	--
15	工矿用地	65.59	9.78	--	--	--	--
16	城镇	1674.64	7.21	--	--	--	--
17	交通运输用地	225.42	6.51	--	--	--	--
18	合计	17393.70	824.45	--	523012.59	29698	5.678

由上表可知，本项目的建设将使评价区永久损失的生物量大约是 29698t，减少的生物量约是评价区生物量的 5.678%。

从工程占地性质分析，工程建设主要影响评价区域农业生态系统，但由于本区农业开发较早，农田生态系统属于半人工生态系统，受人类活动干扰较大，具有一定的抗干扰能力。施工结束后，通过及时清理现场、积极的复耕措施，工程临时占地范围内植被可以得到一定程度恢复，并可以逐渐恢复至工程建设前的水平，因此，工程建设对农业生态系统稳定性及其生产力影响不大。

从工程占地引起的生物量损失分析，主要是人工防护林和人工经济林以及耕地的生物量损失，对农业和林业生态系统有一定影响。由于本区林地为人工栽植的常见种，工程结束后，通过采取积极的植被恢复措施，加强管理，经过几年的时间后，能够恢复到施工期前的水平。永久占地所造成的植被损失，在工程运行期可以通过植被恢复措施，一定程度上可以恢复原有植被群落。

从景观格局变化分析，工程建设对景观格局的影响较小，景观基质的总体镶嵌结构不会发生变化，对评价区景观异质性影响甚小，不会引起生态系统的衰退。

（2）对生态系统稳定性影响

工程施工后，由于对农田植被、林地和草地的占用，这些变化会减少自然系统景观的异质性，降低自然系统的生产力和生物量，这对于评价区生态完整性的维护有一定的负面影响，但工程每个区域占地相对很小，经过生态恢复，对评价区整体自然系统的生物量和异质状况影响不大，因此本评价认为，工程对评价区的恢复稳定性和阻抗稳定性影响不大，评价认为工程建设不会影响评价区生态系统的稳定性。同时工程的堤顶防护林和堤脚防护林建设将增加区域植被覆盖率，有利于防风固沙，保持水土，

改善生态环境。

5.6.5 水生生态影响

5.6.5.1 对灌区河道的水生生态影响

灌区区域内工程跨域的河流多为季节性河流，孟州涝河、新蟒河和老蟒河这几条河流常年有水，但河道天然来水较少，河面宽浅，水生生态环境较为单一。工程对区域水生生态环境影响主要集中在工程跨越沁河处，其施工方式为隧洞方式穿越。下面简要分析工程对沁河水生生态环境的影响。

本工程对区域河道水生生态环境的影响主要集中在施工期。

（1）对浮游植物的影响

工程施工期的施工围堰、加铺碎石垫层防护、加铺干砌石防护等占用水域面积以及扰动水体的施工活动会增加施工区域浮物含量，提高局部水体浑浊度，降低透光率，对浮游植物的光合作用产生不利影响，在一定程度上降低区域内浮游植物密度及生物量，引起施工区域内生物量减少。由于调查的浮游植物中硅藻门在密度和生物量上占优势，这类浮游植物以普生性物种为主，没有经济意义较大和国家重点保护藻类植物，适应环境能力很强，施工建设可能会降低浮游植物的生物量，但不会对其结构与种类组成造成影响，但藻类植物个体数量大，分布广、繁殖快，施工结束后，藻类群落就会很快恢复与重建，浮游植物基本可恢复到施工前的水平，因此施工影响影响是暂时的。

（2）对浮游动物的影响

工程施工期围堰在将占用水域面积以及扰动水体，引起的悬浮物升高等水质变化，与对浮游植物的影响方式和程度类似，水中填土会引起施工区域水体悬浮物浓度增加，导致水体浑浊，破坏浮游动物的生长环境，进而导致水域中浮游动物数量的降低。调查范围内浮游动物以原生动物和轮虫为主，这两种浮游动物对环境耐受性较高，治理工程施工期对浮游植物的间接性影响可以忽略，工程施工结束后，随着悬浮物浓度稀释和水体的自净作用，水质逐渐改良，浮游动物可基本恢复到施工前的状况。

（3）对底栖动物的影响

施工段涉水区围堰作业会改变底栖生物的原有的栖息环境，尤其对底栖生物的影响最大。施工活动彻底改变施工水域内底质环境，围堰区内底栖动物将死亡，但由于涉水施工范围小，占整个评价范围内的水域面积的比例较小，因此施工活动对底栖动

物的影响是有限的，随着施工活动的结束，围堰拆除后，不利影响逐渐消失。

（4）对维管束植物的影响

工程施工期的施工占地、临时占地以及在水中填筑土坝基等涉水工程，不可避免的对水生维管束植物压埋等，造成施工范围水生湿生维管束植物死亡，尤其是围堰河段内水生植物。工程直接占用河滩湿地的工程建设均不同程度造成区域内水生植物的死亡，调查范围内主要水生植物或湿生植物优势种为菹草，菹草具有生长快分布广等特点，施工活动结束后，水生植物群落将会很快恢复与重建。

（5）对鱼类的影响

施工期会占用部分河道，不可避免对鱼类生境造成影响。施工期作业会暂时驱散在工程水域栖息活动的鱼，施工噪音对施工区鱼类产生惊吓效果，但不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡。项目施工对鱼类的影响主要是悬浮物浓度的增加对保护区鱼类造成直接伤害，降低该区域的鱼类密度。由于施工区所占水域面积较小，且大多数鱼类在评价范围内外河段有很大的生境，可以迁至附近适宜的生境进行栖息、生存。施工活动将改变河床现状底质，从而影响浮游生物、底栖动物的种类和数量，进而对鱼类繁殖、觅食和栖息造成影响，围堰等施工活动对鱼类的影响是将暂时的，随着施工活动的结束，不利影响将逐渐消失。

5.6.5.2 对黄河郑州段黄河鲤国家级水产种质保护区的影响

（1）保护对象

黄河郑州段黄河鲤国家级水产种质资源保护区地处郑州市北部，地理坐标北纬34°46′00″～34°59′54″，东经112°56′49″～114°04′37″，跨巩义市、荥阳市、惠济区、金水区和中牟县等5 个县（市）、区，保护区东西长112.8km，总面积246.51km^2，核心区 72.49km^2，实验区 174.02km^2。

黄河郑州段黄河鲤国家级水产种质资源保护区主要保护对象为保护对象是以黄河鲤为代表的鱼类，包括黄河鲤、北方铜鱼、鲶、鳊、鳖等水生生物及其生态环境。

黄河鲤属鲤形目（Cypriniformes），鲤科（Cyprinidae），鲤亚科（Cyprininae），鲤属（Cyprinus），鲤亚属（Cyprinus），鲤种（Cyprinus）。黄河鲤其体梭形、侧扁而腹部圆。头背间呈缓缓上升的弧形，背部稍隆起。头较小，口端位，呈马蹄形。背鳍起点位于腹鳍起点之前。背鳍、臀鳍各有一硬刺，硬刺后缘呈锯齿状。体侧鳞片金黄色，背部稍暗，腹部色淡而较白。臀鳍、尾柄、尾鳍下叶呈橙红色，胸鳍、腹鳍桔黄色。

（2）保护对象生态习性和“三场”分布

黄河鲤为杂食性底层鱼类，栖息于水域的松软底层和水草丛生处，喜欢在有腐殖质的泥层中寻找食物。食性杂，荤素皆吃，以荤为主。体长3cm以下的鱼苗主要摄食轮虫和小型枝角类，3cm 以上可食枝角类、桡足类、摇蚊幼虫和其它昆虫幼虫，体长20cm以上就以摇蚊幼虫和寡毛类为主要食物，一龄以上则以底栖动物如昆虫螺蚬以及水生维管束植物碎片为食，也可摄食其它藻类。

黄河鲤喜居水体下层，最适生长水温25～32℃，高于32℃或低于15℃生长明显减缓，低于10℃停止摄食。适合生长的水体溶解氧量为4.5mg/L以上，溶解氧低于2mg/L 摄食减少，1mg/L就开始浮头。

黄河鲤一般二冬龄可达性成熟，有些个体一龄也可成熟。有逆水而上的习性，每年的五月上旬至中旬，雄雌鲤鱼相互追逐游到岸边浅水区水草稀疏处（无水草则找岸边僻静处），进行交尾和产卵，卵贴于水草或其他物体上发育、孵化成幼鱼。卵的粘性很强，产完后能牢固粘附在水草上。怀卵量因年龄和个体大小而异，一般每千克体重的成熟雌鱼可产卵10～15万粒不等，卵子产出后，在15～20℃的水温下经过4～6天即可孵化出苗。

黄河鲤的产卵场主要分布在水流平缓、水槽和底栖动物等鱼类饵料生物比较丰富的区域，因此鱼类产卵场也是鱼类的重要索饵场所，黄河鲤没有固定的越冬场，在冬季来临之际黄河鲤往往进入产卵场和索饵场水位较深处越冬。黄河鲤的生态习性及“三场”分布见表5.6-3。

表 5.6-3　　**黄河鲤的生态习性及“三场”分布**

鱼类	食性	生态习性	“三场”分布
黄河鲤	杂食性，食物有植物碎片、藻类、软体动物、虾类等	喜栖息在流速缓慢、水草丰沛的松软河底水域，有生殖洄游习性。产卵时间为4~6月	郑州伊洛河、花园口附近，主要产卵场：邙山游览区、南裹头附近、马渡附近、万滩附近也有分布

（3）工程与水产种质保护区位置关系

本工程从西霞院水库坝下左岸已建的灌溉闸取水，取水口距离黄河郑州段黄河鲤国家级水产种质资源保护区最近距离为 59km，本工程输水总干渠三分干二支渠终点距离保护区最近，最近的直线距离约 800m。本工程取水闸、渠线工程等均不涉及郑州黄河鲤国家级水产种质资源保护区的范围。

（4）工程对保护区的影响

工程施工及占地不涉及郑州黄河鲤国家级水产种质资源保护区，施工期对水产种质资源保护区无影响。本工程取水口距郑州黄河鲤国家级水产种质资源保护区最近距

离为59km，工程运行期对水产种质资源保护区的影响主要是工程引水后，河道下游水文情势变化对水生生态的影响。

①工程引水对保护区的影响

工程建设后，引水量占河道径流量的比例为0.81%，占比非常小，本工程取水对黄河的水流速、水体特征、水深、水温等影响较小。

②对浮游生物的影响

黄河干流河流中浮游植物主要有各种硅藻和绿藻等藻类，浮游动物主要是枝角类和轮虫和桡足类，均为常见类物种，工程引水量占黄河径流量较小，项目运行不会对浮游生物造成明显影响。

③对底栖生物的影响

工程引水量相对黄河水量占比很小，不改变河道的水位和流速，水量的减少不会导致沿岸河床中的底栖生物暴露于空气中，底栖动物的密度和物种丰度不会发生显著变化。

④对鱼类“三场”的影响

本工程主体工程建设不涉及水产种质资源保护区，取水口位于水产种质资源保护区上游59km处，距离水产种质资源保护区非常远，工程取水从已建成的西霞院水库坝下灌溉闸取水，本工程在西霞院水库坝下灌溉闸水位为120.03m时，方可取水，且取水量最大为53.9m^3/s，本次灌区工程已纳入《黄河流域综合规划》中，取水量纳入黄河全河统一调度。按照规划要求，加强流域水资源统一管理和调度，将河道内生态用水纳入黄河水资源统一配置指标，加强全河水量统一调度，在确保黄河防洪安全前提下，保障重要断面关键期生态流量，故本工程取水不会带来黄河水位、流速、水深、水温等水文情势的较大变化，因此也不会影响郑州黄河鲤国家级水产种质资源保护区的保护对象黄河鲤的生活习性，对其繁殖产卵、越冬和索饵等影响很小，对郑州黄河鲤国家级水产种质资源保护区水生生态影响较小。

依据《黄河流域综合规划》的成果，根据重点河段保护鱼类繁殖期、生长期对径流条件要求及沿黄洪漫湿地水分需求，确定重要断面关键期生态需水量。考虑鱼类产卵期所需要的淹及岸边水草小洪水或小脉冲洪水量，花园口4~6月的适宜水量为320m^3/s，最小流量为200m^3/s。按照水利部黄河水利委员会批准的本项目取水许可的要求，当花园口断面流量4~6月小于320m^3/s或其他月份流量小于200m^3/s，本工程要严格按照黄河水量调度的要求，采取限制取水或停止取水措施。

5.6.6 取弃土场等大型临时工程生态影响

施工期取弃土场等大型临时工程占地一定程度上将影响拟建工程分布区的土地资源和生态环境质量。

根据沿线调查，施工期取弃土场等大型临时工程占地主要为一般耕地，区域主要种植的农作物有玉米和小麦等。施工过程中机械作业、施工人员活动可能对作业区周围的农作物和植被产生一定程度的破坏，同时也改变了土地的原有使用功能，但是工程施工过程中将采取表土剥离等措施，工程完建临时用地期满以后，由建设单位负责进行熟土回填等措施恢复土地的原使用功能并及时退还。

因此，工程施工期间，临时占地对当地土壤环境及土地资源造成一定的损失，随着工程建成后进行复垦，加之建设单位采取的保护措施，不利影响随之逐渐减小，直至消失。

5.7 土壤的次生盐碱化影响分析

（1）土壤盐碱化的危害

土壤盐碱化主要有以下危害：

1）土壤盐分积累，改变土壤性质。发生次生盐碱化的土壤表层干燥时有明显的白色返盐现象并板结，破碎后呈灰白色粉状，湿润时较正常土壤发暗。

2)影响作物吸收水分。作物利用其根与土壤溶液的渗透压之差来吸收养分与水分。盐类积聚以后，土壤溶液的渗透压增高，与作物根部的渗透压差缩小，导致农作物对水分的吸收不良，引起作物体内水分平衡失调，导致作物发生生理干旱，轻则抑制作物生长发育，严重致作物凋萎死亡。

3）影响作物生长发育。作物所需的养分一般都是伴着水分进入植物体内，盐分过多，影响作物吸收水分，因此也影响作物对养分的吸收。

4）影响土壤微生物活性。土壤微生物如细菌、真菌、藻类等，对于土壤肥力的形成，植物营养的转化起着极为重要的作用。土壤中过量的盐分可抑制土壤微生物的活动，影响土壤养分的有效化过程，从而间接影响土壤对作物的养分供应。

（2）盐碱化成因分析

灌区土壤产生次生盐渍化的主要原因是地下水位超过了临界水位和强烈的自然蒸发作用，使得含有盐分的地下水沿土壤毛细管上升到地表，水分蒸发后盐分滞留在土壤表层。其产生的基本条件是：

①地势低洼，排水条件不良，地下水位长期保持在 1m 左右；

②利用高矿化度的水进行漫灌，盐分滞留地表；

③地下水矿化度≥1.0g/L；

④大气蒸发量强烈大于降水量；

⑤灌溉渠线过长，没有防渗措施，引进的水大量渗漏；

⑥土地不平，大水漫灌；

⑦水、旱田插花种植；

⑧耕作管理粗放，深翻不够，有机肥不足等。

凡具备上述条件，土壤才可能发生次生盐渍化。土壤次生盐碱化形成示意图见图 5.7-1。

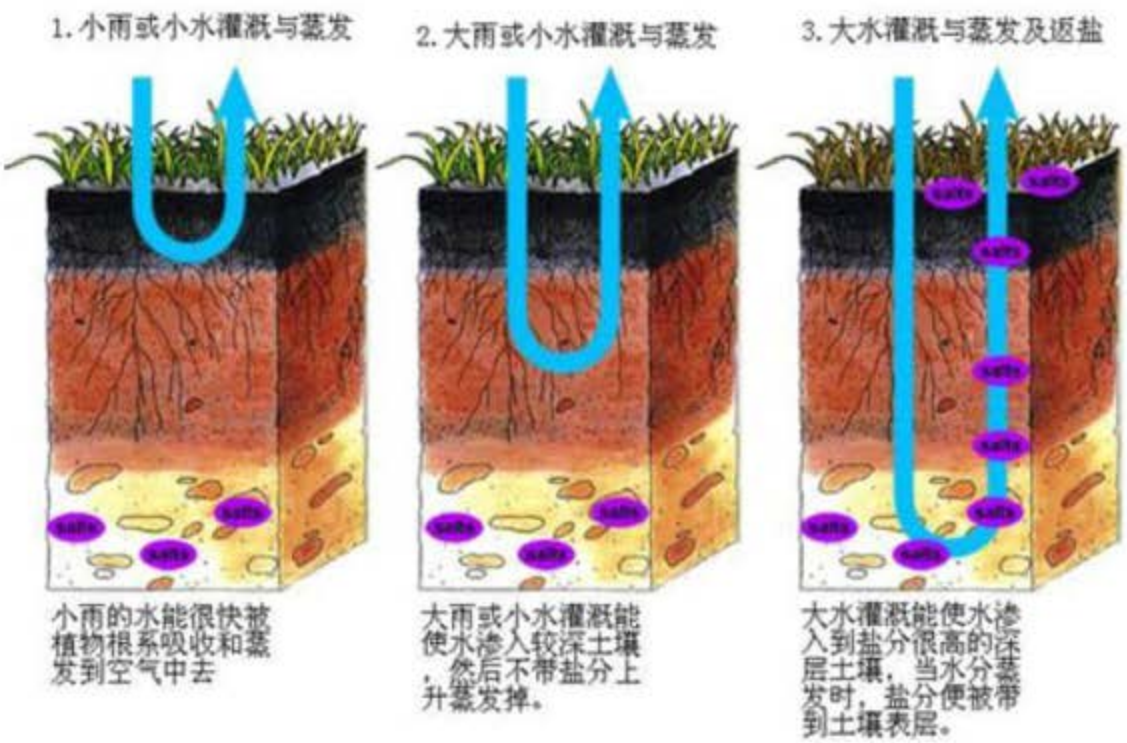


图 5.7-1　土壤次生盐碱化形成示意图

（3）灌区水文地质

灌区位于黄河左岸，地貌单元有阶地、滩地和平原三种，地形西高东低，坡降缓，地下水流向基本与地形一致。地下水类型主要为第四系松散层孔隙潜水，部分地段为承压水。地下水赋存于砂壤土、粉砂、细砂、中砂等透水层及卵石强透水层中，中、重粉质壤土和粉质粘土透水性弱，为相对隔水层，构成承压水顶板。地下水埋深 8.5～17.9 m，地下水位高程为 80.0～119.2 m。

地下水主要接受大气降水、黄河侧渗补给，消耗于地下水侧向迳流排泄、蒸发及人

工开采。

（4）土壤的次生盐碱化影响分析

本灌区采用黄河水作为水源进行灌溉，根据水质评价结果看出，黄河花园口断面近三年水质以《地表水环境质量标准》III类水质标准为主，个别月份可以达到II类水质标准，西霞院水库坝下河段水质可以满足相应水功能区划水质目标，可以满足灌溉水质要求。根据区域水文地质普查报告地下水位埋深 8.5～17.9 m，灌区田间水与区内承压水之间水力联系微弱，且灌区总干渠、干支渠均进行衬砌，灌区田间水入渗几率较小，且灌溉水水质较好。因此，灌区田间水入渗不会污染地下水，不会引起灌区内及周边发生次生盐渍化现象。

次生盐碱化一般发生在地下水埋深 3~5m 的区域，且区域毛细管作用强，易在大雨或强灌水期间，地下水位快速上升，盐分随着水分上升至地表，经过大气蒸腾水分蒸发，盐分被留在地表致使土壤性质发生变化，而西霞院灌区浅层地下水主要接受黄河侧渗补给和大气降水，地下水埋深主要受地形地貌及黄河水位控制，地下水埋深为8.5～17.9m，因此不容易产生次生盐碱化。

由本工程土壤现状调查可知，灌区内耕地土壤含盐量不高，多在 1.2g/kg 左右，灌区目前采用的灌溉方式就有常规灌溉和喷灌，而本工程规划的灌溉用水的配置是按照灌溉定额，考虑作物灌溉制度、种植结构设计的，灌溉方式除了 30%以上的喷灌、滴管等节水灌溉外，其他灌溉也采用定额定量的小水灌溉，其灌溉方式是小水慢慢渗入土壤，土壤中的毛细血管上升幅度较小，则工程灌区按照设计的灌溉制度进行灌溉，则能基本满足作物的灌溉需求，不会引起土壤次生盐碱化。

5.8 水土流失影响评价

5.8.1 水土流失现状

根据《全国水土保持规划（2015-2030 年）》（国函[2015]160 号）和《河南省水土保持规划（2016-2030 年）》（豫政文[2016]131 号），项目区涉及的延津县位于黄泛平原风沙国家级水土流失重点预防区，吉利区、孟州市位于伏牛山中条山省级水土流失重点治理区，温县、武陟县位于黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区，卫辉市位于太行山省级水土流失重点治理区。

工程项目区主要以平原、滩区为主，工程区主要为市、县郊区农村，土地利用主要为农田，植被覆盖稍差，植被主要是农作物。区域内土壤侵蚀类型主要是水力侵蚀，

其中以面蚀、细沟侵蚀为主，水土流失面积占土地总面积的55%以上。根据实地调查和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中全国土壤侵蚀类型的区划，项目区属微度水力侵蚀区，水土流失相对较轻，现状土壤侵蚀模数约250t/（km^2.a）。

5.8.2 水土流失预测

5.8.2.1 预测时段及预测分区

（1）预测时段

分施工期和自然恢复期两个时段进行预测。

施工期：根据各分项工程实际施工时长，按1年计算。

自然恢复期：根据项目区自然条件特点，同时结合实地调查，确定该工程项目自然恢复期水土流失预测时间为3年。

（2）预测分区

本工程预测分区分为渠道工程区、建筑物工程区、永久办公生活区、弃渣场区、取土场区、施工道路区、施工生产生活区和专项设施复（改）建区共8个分区。

5.8.2.2 预测结果

工程建设实施期间扰动土地面积为1499.88 hm^2。

项目工程建设过程中土石方开挖总量1120.98万m^3（自然方），土石方回填总量807.26万m^3（实方），回填需用量949.71万m^3（自然方），借方331.01万m^3（自然方），弃方507.91万m^3（自然方，折合松方为546.79万m^3）。

预测项目建设期造成水土流失量为7.98万t，工程建设新增水土流失量7.23万t。

根据对项目区水土流失预测结果分析，水土流失产生时期主要在施工期，需将施工期作为重点防治时段。大量的水土流失是弃渣场区、渠道工程区、取土场区和建筑物工程区产生的，因此，应将这4个水土流失防治分区作为水土流失防治重点区域，有针对性的采取防治措施。

5.8.2.3 水土流失危害

项目区建设期间，由于施工行为对原地表产生扰动，破坏原地表土壤和植被，增加了土地裸露面积，损坏了部分水土保持设施，减弱了土体的抗蚀能力，同时渠道及建筑物基坑开挖与回填、回填土临时堆放、土渣存放等工程行为严重加剧了土壤侵蚀，使区域内的水土流失量急剧增大，将加重项目区水土流失，给附近居民身体健康及生活环境带来不利影响。

项目的建设致使大量地表土体被剥离，导致土壤抗蚀能力下降，涵养水分能力减弱，耕作层肥力下降，植物赖以生长的土壤条件恶化，对地表植物及农作物生长极为不利。水土流失也会使土壤中有机物质流失，影响土壤中的生物、微生物的生存与繁殖，给项目区的植被恢复和土地整治增加工作难度。

5.9 文物古迹影响分析

西霞院水利枢纽输水及灌区工程所经区域及其附近共有各类文物点5处，工程涉及3处，其中工程穿越1处河南省文物保护单位（北平皋遗址），2处第三次全国文物普查在册的文物点（曹坡遗址和南平皋遗址）。

根据《西霞院水利枢纽输水及灌区工程文物调查及文物保护规划报告》，工程对文物的不利影响，主要体现在以下几个方面：

（1）西霞院水利枢纽输水及灌区工程涉及1处河南省文物保护单位北平皋遗址（邢邱故城）的建设控制地带，工程不影响遗址本体，但工程的地下开挖可能对地下文物遗迹现象带来不良影响，对遗址的历史风貌的完整性可能有一定影响。同时工程施工期间，产生的粉尘和废弃物可能给文物周边环境带来不良影响。

（2）根据《河南省水利工程管理条例》第四章第二十五条要求“大型灌区的干渠，背水坡脚外各划 3 至 5m；中型灌区的干渠及大型灌区的支渠，背水坡脚外各划 2 至 3m。不得进行爆破、打井、取土、建窑、葬坟等危害工程安全的活动”。为严格遵守规定，在线路周围的古墓葬、古遗址等将处于冻结状态。这实际导致线路周围相当范围的古遗址或古墓群的空间被冻结，这或许会影响到目前限于认识水平和开发能力未能开发利用的古文化遗址、古墓葬未来的开发和利用空间。从行业发展和文化资源保护可持续的角度来看，作为文化遗产的古墓葬、古遗址后续保护、认知、开发和利用的持续性会被中断。

5.10 移民安置影响分析

5.10.1 移民安置方案

本工程设计水平年规划搬迁人口为 237 户 1167 人，均为本村后靠分散安置。

5.10.2 对移民生活质量的影响分析

（1）生活安置

根据移民生活安置规划，对受水区移民生活安置主要采取在本村、本组内安置的

方式，按照原规模、原标准新建移民房屋，移民宅基地面积按照相关规定重新划拨。选址尽量避免原居民拆迁，尽可能不占、少占耕地。新址地形应相对平缓。移民安置后，主要依托已有的基础设施和服务设施。分析认为，该移民安置规划实施后，移民新址位置距原址较近，移民搬迁后的居住环境条件可保持原有水平或者有所提高。

（2）生产安置

随着安置规划的实施和耕地灌溉率的提高，可增加移民收入，使其生活保持原有水平或有所提高，最终实现生产恢复和生活水平提高的安置目标。

5.10.3 移民安置环境影响分析

本工程安置人口较少，为237户1167人，全部采用本村分散后靠安置，搬迁村民安置在村子规划的宅基地，生活污水和生活垃圾依托村子现有的收集处理系统进行统一处理，结合其当地的卫生和生活习惯，多采用旱厕，粪便堆肥后用于农家肥料施用于耕地。生活垃圾产生量较少，其中有机物质多回用或饲畜，仅余少量无机成分。经过集中收集后统一转运至垃圾填埋场进行处理处置，则移民的生活污水和生活垃圾对环境影响较小。

5.11 人群健康影响分析

随着卫生保障体系的不断发展，项目区均已形成了较为完善的医疗保健体系，每个乡均有医院，有的村还有诊所。

由于移民全部本村后靠安置，不存在将新的疾病带入安置区的问题，移民的搬迁不会影响移民及安置区居民的健康。

影响人群健康的主要是施工期，在施工期间，大量的施工人员进驻到施工场地由于人员相对集中，施工人员居住条件较差、容易与当地居民发生疫病的交叉感染，其日常生活将对当地卫生防疫带来一定影响易引起传染病的流行。施工期间易引起的传染病有：介水传染病如痢疾、肝炎等。因此，工程施工过程中需要加强卫生防疫和食品卫生、饮用水以及施工人员管理，防止外源性传染病的输入和流行。

第六章　环境敏感区影响分析

6.1 自然保护区环境影响分析

《河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程对河南黄河湿地国家级自然保护区生物多样性影响专题报告》于 2020 年 1 月 3 日由河南省林业局组织了专家评审，并于 1 月 17 日下达了批复了。根据河南省林业局批复要求，在工程施工和运营期间，河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程建设管理局要按照湿地保护相关规定，主动接受河南黄河湿地国家级自然保护区吉利管理中心的管理和监督；落实与其签订的保护管理补偿协议书，并会同湿地管理机构对湿地生态系统和环境进行监测，完善并落实工程建设的生态保护措施，有效降低工程建设对湿地自然保护区的不利影响。自然保护区的批复和补偿协议详见附件。

6.1.1 工程与保护区位置关系

6.1.1.1 工程与自然保护区的位置关系

本工程为灌区工程，工程自位于河南黄河湿地国家级自然保护区实验区里已建成的西霞院坝下左岸的灌溉闸取水，向东输水，工程不涉及保护区核心区和缓冲区，距离缓冲区最近距离为 3m，在保护区实验区里的工程主要有 10.45km 的明渠和生产桥 9 座、交通桥 4 座、暗渠 2 座（洛吉快速通道暗渠、G207 国道暗渠）、白坡分水闸 1 座、倒虹吸 7 座（即渠首倒虹吸、淤灌区倒虹吸、白坡南沟渠倒虹吸、涧西沟渠倒虹吸、吉利沟排水倒虹吸、里村沟渠倒虹吸、清庄沟渠倒虹吸），工程在实验区永久占地为 60.43hm^2。保护区里工程内容详见表 6.1-1。

工程与保护区的位置关系见附图 12 和图 6.1-1、图 6.1-2。

表 6.1-1　　**自然保护区实验区里工程内容一览表**

工程内容	工程特性	征占性质
渠首倒虹吸	箱型 2 孔 3.5×3.5，暗埋	临时占地
白坡分水闸	水闸 1 孔 1.6×1.6	永久占地
淤灌区倒虹吸	箱型 1 孔 1.8×1.8，暗埋	临时占地
白坡南沟渠倒虹	箱型 2 孔 3.5×3.5，暗埋	临时占地
涧西沟渠倒虹	箱型 2 孔 3.5×3.5，暗埋	临时占地
吉利沟倒虹吸	箱型 1 孔 3×3，暗埋	临时占地
里村沟渠倒虹	箱型 2 孔 3.5×3.5，暗埋	临时占地
清庄沟渠倒虹	箱型 2 孔 3.5×3.5，暗埋	临时占地
明渠	渠道宽 15-20m、深 4-6m，明渠，一级边坡坡比 2.5，底宽 4-8m	永久占地
施工道路	路宽 6m，泥结碎石路面 5m，3 米为临时占地，3 米利用原永久占地	临时占地

西霞院工程涉及河南黄河湿地国家级自然保护区位置关系图

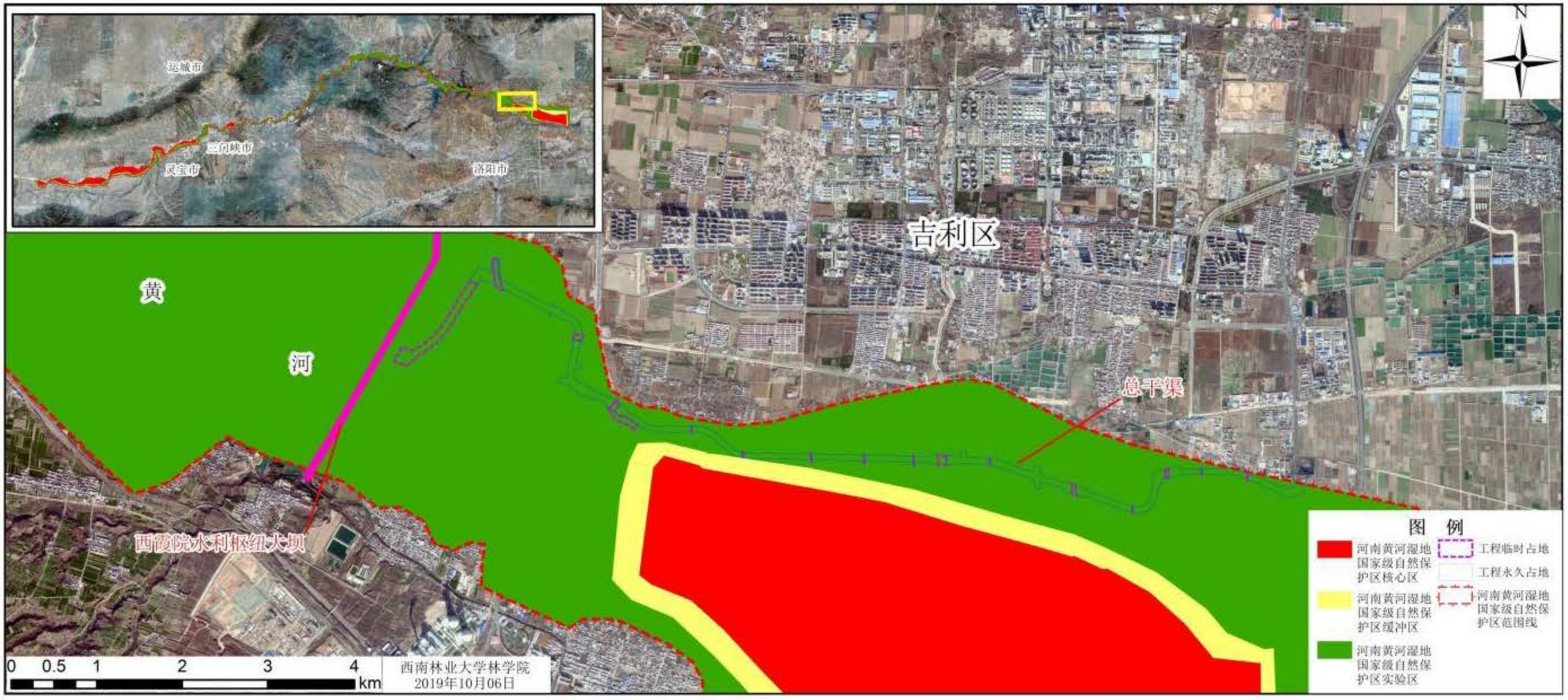


图6.1-1 拟建工程与河南黄河湿地国家级自然保护区的相对位置关系示意图

西霞院工程涉及河南黄河湿地国家级自然保护区影响评价区工程布局图



图 6.1-2 河南黄河湿地国家级自然保护区实验区里工程布局示意图

6.1.1.2 涉及自然保护区的工程施工方案

本次涉及自然保护区的工程主要为建筑物和明渠两大类工程。

（1）建筑物工程

自然保护区里的建筑物工程主要为生产桥 9 座，交通桥 4 座，暗渠 2 座（洛吉快速通道暗渠、G207 国道暗渠），白坡分水闸 1 座，倒虹吸 7 座（即渠首倒虹吸、淤灌区倒虹吸、白坡南沟渠倒虹吸、涧西沟渠倒虹吸、吉利沟排水倒虹吸、里村沟渠倒虹吸、清庄沟渠倒虹吸）。

建筑物工程施工工序详见工程概况章节。建筑物工程土方开挖集中在第一年 12 月开始到第二年 3 月以及第二年 10 月到第三年 2 月。

（2）渠道工程

自然保护区里渠道工程为明渠，长度为 10.45km，地表上明渠长 9.01km，其施工工序详见工程概况章节。渠道土方开挖从第一年 12 月开始到第二年 11 月结束。

6.1.2 工程穿越自然保护区的必要性和唯一性

本次灌区工程为西霞院水库的配套工程，其输水渠道起点于西霞院水库坝下左岸已建灌溉闸，该灌溉闸位于河南黄河湿地国家级自然保护区内，因此，工程必须穿越自然保护区。

为减轻对自然保护区的影响，建设单位多次组织吉利区政府、自然保护区吉利保护中心和可研设计单位进行座谈，并联合各单位去现场实际查勘优化线路，经过各方面考虑，可研设计单位给出三条穿越线路。线路比选图见下图 6.1-3，吉利区行政区划图见图 3.4-2，线路与保护区的位置关系图见图 6.1-4。

三条线路分别是：

方案 1：中线方案。渠线接西霞院水库电站下游灌溉闸之后，渠线向南走白坡南，沿滩区北缘，穿白坡南沟，走二道河北侧，穿越涧西沟、里庄沟、清庄沟，然后向东穿洛阳黄河公路大桥引桥、二广高速黄河桥，全长 12.1km，其中穿越自然保护区 10.45km。

方案 2：北线方案。渠线接西霞院水库电站下游灌溉闸之后，渠线向南走白坡南，沿滩区北缘贴青风岭向东，穿白坡南沟、涧西沟、里庄沟、清庄沟，然后转向东北穿越洛阳黄河公路大桥引桥、二广高速黄河桥，全长 13.2km，其中穿越自然保护区 7.66km。

方案 3：南线方案。渠线接西霞院水库电站下游灌溉闸之后，渠线向南走白坡南，沿滩区北缘贴青风岭向东，走二道河南，穿越洛阳黄河公路大桥引桥、二广高速黄河桥，

全长 11.2km，其中穿越自然保护区 14.13km。



图 6.1-3　吉利区段总干渠线路比选布置图

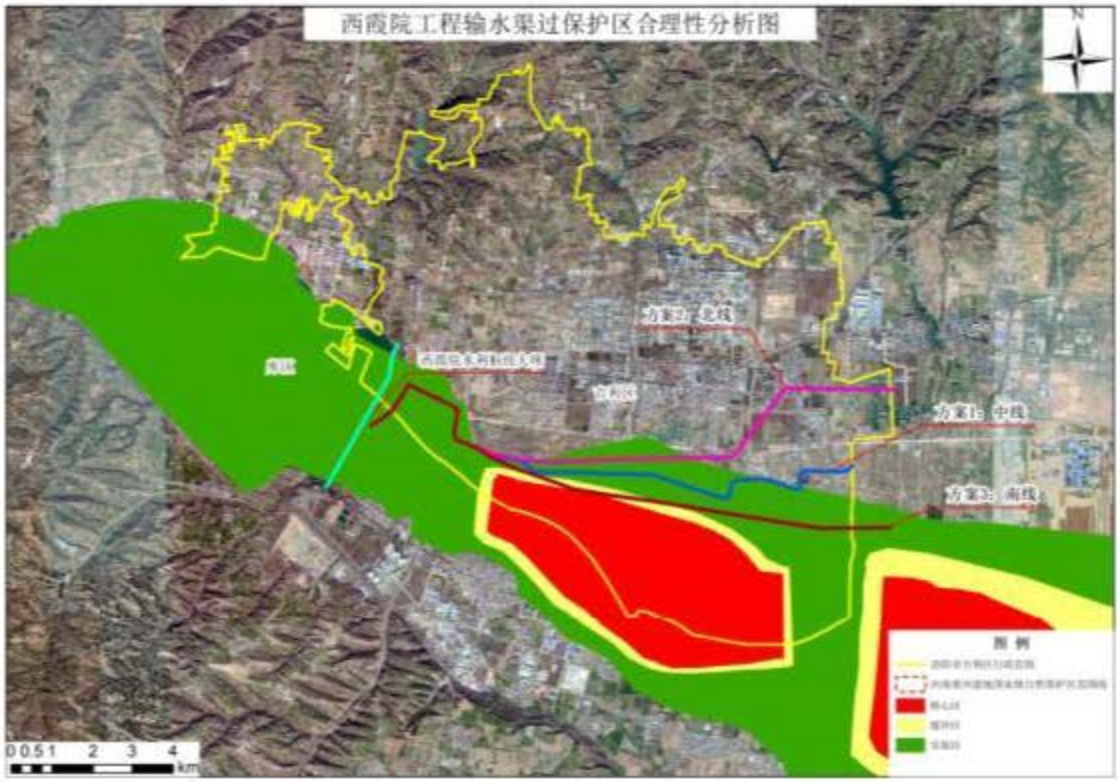


图 6.1-4　总干渠方案（吉利区）与自然保护区位置关系示意图

三条线路优缺点对比分析表详见表 6.1-2。

表 6.1-2　　输水总干渠三条线路优缺点对比分析一览表

类别	方案 1：中线方案	方案 2：北线方案	方案 3：南线方案
优点	1、线路在黄河河道管理线之外，对黄河行洪基本没有影响； 2、线路避开了自然保护区缓冲区和核心区； 3、对吉利区城市规划影响较小； 4、避开穿越城区，征地拆迁量小。	1、线路在黄河河道管理线之外，对黄河行洪基本没有影响； 2、线路避开了自然保护区缓冲区和核心区，在自然保护区实验区穿越最少，为 7.66km。	1、穿越河道少，工程量小； 2、在黄河河道管理线内，影响黄河行洪； 3、总投资 2.44 亿元，投资较小。
缺点	1、线路需穿越自然保护区实验区 10.45km。 2、总投资 2.55 亿元，投资一般。	1、穿越河道较多，工程复杂； 2、穿越吉利区城市规划区，对城市分割较大，影响城市统一发展，吉利区政府不同意该线路； 3、穿越城区，征地拆迁工程量大，难度很大； 4、总投资 2.80 亿元，投资较大。	1、穿越自然保护区缓冲区和核心区，不符合自然保护区保护区条例要求。

（3）比选结论

从工程地形、供水条件、移民等来分析，三条线路均能满足输水和灌溉功能。三条线路均需穿越自然保护区实验区，方案 2 北线方案穿越吉利区城区，割裂城市发展，地方政府不同意该线路走向；方案 3 南线方案穿越自然保护区核心区和缓冲区，不符合国家自然保护区条例，线路不可行。因此，从工程设计、城市发展、环保要求等角度综合考虑，推荐线路为方案 1-中线方案。

6.1.3 自然保护区工程占地现状

6.1.3.1 土地利用现状

根据可研和土地预审情况，工程占用河南黄河湿地自然保护区实验区土地共计 74.71hm^2，其中永久占地面积为 60.43hm^2，临时占地面积为 14.28hm^2。占地类型见表 6.1-3。

表 6.1-3　　西霞院工程占用保护区土地面积　　单位：hm^2

属性	植被类型	永久	临时	合计	百分比(%)
林地	防护林	11.91	3.95	15.86	14.28
	经济林	0.01	0.00	0.01	0.01
	苗圃	1.76	0.09	1.84	2.47
	小计	13.68	4.04	17.72	23.72
耕地	旱地	12.39	0.09	12.48	16.70
	小计	12.39	0.09	12.48	16.70

表 6.1-3　　西霞院工程占用保护区土地面积　　单位：hm^2

属性	植被类型	永久	临时	合计	百分比(%)
设施农用地	鱼塘（荷塘）	28.88	0.56	29.43	39.40
	小计	28.88	0.56	29.43	39.40
水域	河流水面	0.00	0.51	0.51	0.68
	坑塘水面	0.31	0.20	0.51	0.69
	挺水植被	0.00	0.13	0.13	0.17
	小计	0.31	0.85	1.16	1.54
水工建筑用地	沟渠	0.28	0.71	0.98	1.31
	灌草丛	0.00	4.73	4.73	6.33
	水工建筑用地	0.00	0.23	0.23	0.31
	小计	0.28	5.66	5.94	7.94
其他	村镇	3.58	0.03	3.61	4.83
	风景名胜设施用地	0.65	1.26	1.92	2.57
	公路	0.67	1.80	2.46	3.30
	小计	4.90	3.09	7.99	10.69
总计		**60.43**	**14.28**	**74.71**	**100.00**

6.1.4 工程对自然保护区环境质量的影响

根据对工程内容的分析，保护区内工程主要有渠道和建筑物工程。保护区内无取弃土场和施工生产生活营地。

本工程对保护区环境质量的影响主要集中在施工期。施工过程中产生的水、气、声、固体废物等污染物对周边地区地表水环境、大气环境、声环境等环境质量有一定不利影响。

（1）废水

工程在保护区里不设置施工生产生活营地，施工车辆冲洗和生活污水均在保护区外进行处理后回用，不会对保护区水环境产生不利影响。

（2）废气

根据工程特点分析，施工期废气主要有土方挖运填、车辆运输等过程中产生的扬尘，主要污染物为TSP，燃油机械排放的废气，主要污染物为TSP、SO_2、CO、NO_2。类比同类工程的施工期污染源强分析，大气污染物对保护区的影响主要包括以下方面：

1）运输车辆以及工程施工产生的扬尘

根据类比分析，运输车辆以及工程施工产生的扬尘影响范围在**200m**左右。这些粉尘和颗粒物会覆盖在植物叶面上，导致植物的光合作用降低，从而影响植物的正常生长发育，进而对保护区内鸟类和其他动物活动及栖息环境产生一定不利影响。在施工过程中，可以通过洒水降尘、道路硬化、降低车速等方法尽量减少污染。在相关环保措施得到落实的基础上，扬尘污染不会对大气环境产生较大影响。

2）燃油机械废气

燃油排放的主要污染物有SO_2、CO、NO_2，根据其他项目施工的类别分析，此类影响的一般影响范围不超过路线和施工长期两侧200m范围。由于保护区内临时运输道路距离较短，施工时间较短，且工程所在地地形开阔，扩散条件良好，通过采取合理安排施工方案，采取洒水降尘等措施后，施工期废气对保护区的影响较小。

（3）噪声

保护区施工主要高噪声设备为挖掘机、推土机、自卸汽车、振动碾等，这些高噪声设备的噪声值一般在70-85dB（A），影响范围一般在50m左右，工程施工期间产生的噪声会对保护区内的鸟类及其他野生动物产生一定程度的惊扰作用。但是通过选用低噪声设备、合理安排施工时间、禁止夜间施工、禁止鸣笛等措施后，保护区内工程施工噪声对鸟类及其它野生动物的影响较小。

6.1.5 工程对自然保护区植物资源的影响

6.1.5.1 植物现状

经实地调查，记录到影响评价区自然分布的维管植物 54 科 137 属 189 种。其中蕨类植物 1 科 2 属 2 种，被子植物 53 科 135 属 187 种；被子植物中，双子叶植物 44 科 405 属 136 种；单子叶植物 9 科 30 属 51 种。

就河南各地植物多样性丰富程度而言，影响评价区植物物种的丰富度不高。

自然保护区影响评价区内未发现国家和河南省重点保护野生植物，未发现列入 IUCN 的极危、渐危、易危名录的植物物种，发现中国特有植物 7 种，分别为多花杭子梢(小雀花)、柽柳、花叶地锦、杠柳、翼蓼、慈姑、软毛虫实等，特有植物物种占评价区植物种类 189 种的 3.70%，这些特有种不仅出现在调查区内，在保护区的评价范围内也较多分布，同时在河南境内及我国其他省区也均有分布，通常数量较多。发现省级特有植物 1 种，为黄河虫实，较常见于河南开封和封丘地区，少量分布于黄河两岸的沙丘

或沙岗丛林下的山坡地带，项目影响施工区未发现。评价区未发现狭域特有植物，未调查到名木古树。调查到外来入侵植物-空心莲子草，在影响评价区目前数量不多，主要分布在池塘水面零星存在。

6.1.5.2 对植物资源的影响

工程对自然保护区植被的影响主要是工程施工及工程占地引起的植被破坏。

根据工程特点和区域环境特征，工程施工对自然保护区植物资源的影响主要表现为土方开挖工程扰动地表，破坏原有植被以及施工过程中土方开挖、机械碾压、人员活动等产生的废气、扬尘等会影响植物的正常生长。

经环评单位与设计单位多次沟通，设计单位将原设于保护区实验区的施工营地已调出保护区，并结合环保要求和土地预审要求，设计单位优化工程和施工组织设计，进一步缩窄了工程占地范围和管理范围，并通过工程工艺形式，减少了永久占地，评价建议进一步严格控制施工范围，尽量减小施工活动区域；施工前进行植被状况调查，严格记录施工前植被状况，施工完成后进行绿化，尽可能使生物量损失降到最低。

根据现场调查来看，工程施工区为保护区实验区，且靠近西霞院水库，人工活动较为频繁，土地类型以鱼塘、人工林地和农田为主，受到影响的乔木林主要是人工林，有旱柳林、水杉幼林、栾树林、杨树林、元宝枫幼林、槐树林，灌草丛以柽柳+芦苇、芦苇+香蒲、空心莲子草+葎草等为主，植被种类主要以常见种为主。

影响评价区未记录到仅分布于项目区或仅分布于黄河流域的狭域特有植物；记录到1种河南特有植物-黄河虫实和7种中国特有植物-多花杭子梢(小雀花)、柽柳、花叶地锦、杠柳、翼蓼、慈姑、软毛虫实。

黄河虫实为藜科多年生草本植物，分布于黄河两岸的沙丘或沙岗丛林下的山坡地带，不在拟建项目的工程范围内。

7种中国特有植物分布较广，其中分布于河边和公路边的部分物种，如翼蓼、软毛虫实、柽柳、杠柳、无芒稗、多花杭子梢等少量个体将会受施工占地直接影响。但是由于工程开挖面积较小，每种减少的个体数量有限，工程建设不会造成某个物种消失。而且，这些中国特有植物在保护区内分布较广，数量相对较多，保护区外也有分布，所以，该工程建设不会明显影响其种群生存和繁衍。

综上，由于本工程在一定区域内单元工程分散且工程量小，施工废气、扬尘产生量有限，施工区地形开阔，扩散能力强，占压植物均为项目区广泛分布植物，因此，工程建设对保护区植被影响具有作用范围小、影响程度低、持续时间短等特点，并且可以通

过严格的环保措施加以消除或减缓，不会对保护区产生大的不利影响。评价建议在施工结束后，采取相应的植被恢复措施，这样工程施工对保护区植被的影响就可以逐步得以恢复。

6.1.6 工程对自然保护区动物资源的影响

6.1.6.1 动物现状

经实地调查和查阅文献资料，影响评价区范围共记录陆生脊椎野生动物 24 目 68 科 181 种。其中，哺乳动物 5 目 9 科 16 种，鸟类 16 目 47 科 144 种，爬行动物 2 目 7 科 13 种，两栖动物 1 目 5 科 8 种。

（1）哺乳动物

依据文献记录，哺乳动物影响评价区有水獭和艾鼬，水獭为国家 II 级重点保护动物，中国脊椎动物红色名录将其评估为濒危（EN）；艾鼬为近危（VU）物种。依据现场调查判断，西霞院灌区经过的保护区实验区范生境为农地、水塘、荷塘、人工林，人为活动频繁，没有水獭和艾鼬适宜的栖息生境。

（2）鸟类

影响评价区多年来记录鸟类 144 种，其中国家 I 级保护鸟类中水鸟有黑鹳、东方白鹳、大鸨、丹顶鹤 4 种，猛禽有白尾海雕、玉带海雕、金雕 3 种。II 级保护鸟类中水鸟有灰鹤、白琵鹭、大天鹅、小天鹅、鸳鸯 5 种，猛禽有鹗、凤头蜂鹰、黑鸢、栗鸢、白头鹞、白尾鹞、鹊鹞、松雀鹰、雀鹰、苍鹰、大鵟、普通鵟、黄爪隼、红隼、红脚隼、游隼、领角鸮、纵纹腹小鸮、长耳鸮、短耳鸮等共 20 种，II 级保护鸟类共计 25 种。中国 I 级和 II 级重点保护鸟类共计 31 种，占记录鸟类总数的 21.5%，国家重点保护鸟类所占比例较高。

保护区记录的黑鹳、东方白鹳、大鸨、丹顶鹤、灰鹤、白琵鹭、大天鹅、小天鹅等国家重点保护鸟类，主要栖息活动生境为黄河河道、河滩和大面积水域的库区，吉利片区的实验区主要生境并不适合这些水鸟和猛禽栖息，因此水鸟和猛禽在灌区经过的实验区范围内出现很少。

（3）爬行类动物

依据文献记载和实地调查，影响评价区记录爬行动物 2 目 7 科 13 种。爬行类没有国家重点保护物种。

（4）两栖类动物

评价区记录两栖类 1 目 5 科 8 种，广布种 5 种，占记录种数的 62.5%；古北种 3 种，占记录种数的 37.5%。两栖类区系组成以广布种为主。两栖类无国家重点保护动物。

6.1.6.2 施工期

（1）陆生动物

工程施工期间，由于大量施工机械及施工人员进场，施工临时占地、开挖等作业，破坏原有植被，占用兽类栖息地，减少其活动空间，将引起兽类向周边地区迁移。对营半地下生活的中小型兽类影响相对较大，如蒙古兔、黑线姬鼠、大仓鼠等。它们一般在林地、田野地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中。施工因开挖渠道和临时堆放材料，将占用这些小型兽类的部分栖息地，机械噪音、灯光、人为活动将导致这些动物主动离开。施工机械可能造成小型兽类伤害或死亡。施工造成的植被消失也将对工程区内的小型兽类产生一定影响。这些对兽类的不利影响，可以通过加强施工管理和减缓措施，进一步减轻不利影响。

由于评价区的小型兽类多为常见物种，分布广泛，繁殖力较强，具有较强的适应环境变化的能力，评价区周边有大面积的同类生境，哺乳动物运动能力相对较强，活动范围较广，施工期间它们可以很快逃离施工区，在周边找到适宜生境。灌区施工建设不会造成保护区试验区哺乳类物种消失，种群数量明显减少的不利影响。施工结束后，向外迁移的兽类部分个体会逐渐返回原栖息地，寻找适宜的栖息生境，物种多样性和种群数量会逐渐恢复。

（2）鸟类

工程渠道经过的保护区实验区鸟类生境为农地、水塘、人工林、灌溉渠。施工期间因施工机械及施工人员进场，渠道开挖永久占地，堆放物料临时占地，施工期的噪音、灯光、粉尘污染以及对部分鸟类栖息地的破坏，将导致施工区域鸟类明显减少，迫使这些鸟迁往别处。工程建设中可能因清理树木、灌丛，从而破坏隐藏在树木灌丛中的鸟巢，导致鸟巢鸟卵被毁坏，影响鸟类繁殖。

评价区范围分布的 33 种保护鸟类，保护水鸟为季节性在评价区栖息的候鸟，主要活动区域为自然保护区的核心区和缓冲区，以黄河河道和河滩为主，在灌区施工建设范围涉及的农田、鱼塘，保护水鸟较少出现。保护鸟类中有 21 种鸟类为昼行性和夜行性猛禽，猛禽飞行能力强，活动范围广，适应生境类型多样，灌溉渠道对猛禽的不利影响相对较小。

施工期间，施工单位严格按照施工红线施工活动，制作保护区鸟类知识宣传板，并

将对施工人员进行环保培训，培训保护鸟类知识，扩大保护野生动物的宣传，禁止施工人员捕捉鸟类，以杜绝施工人员对鸟类的伤害。

由于整个评价区和周边地区鸟类同类型栖息生境面积广阔，鸟类迁移能力强，活动范围广，鸟类在受到干扰时会主动避让到周边同类区域栖息活动，因此，工程施工建设如果能避开重点保护鸟类的迁徙期和越冬期，不会造成当地鸟类物种消失，种群数量明显减少的不利影响。施工结束后，外迁的鸟类大部分个体会返回原栖息地，寻找适宜的栖息生境。灌区增加了水域面积，将为水鸟提供更大面积的适宜生境，评价区的鸟类数量将逐渐恢复到原来水平，水鸟种类和数量可能会有所增加。

（4）对爬行类和两栖类动物的影响

灌区总干渠施工期间，因施工人员和机械的进场，施工永久占地以及施工干扰等因素，将使得栖息于施工区域的爬行类和两栖类动物被迫迁移到其它同类型生境。渠道开挖可能会造出两栖爬行动物栖息地缩小或直接碾压导致死亡。

施工材料的堆放和施工可能引起的水土流失，有可能带来水体污染，从而对爬行类和两栖类的繁殖和幼体成长造成直接不利影响，导致其难以顺利繁衍和正常生长。

（5）对重点保护动物的影响

1）对重点保护哺乳类的影响

文献记载保护区范围内有国家II级重点保护兽类水獭分布，具体分布地点不详。水獭为水生捕食鱼类的食肉目鼬科哺乳动物，活动与河流、水塘、溪流等湿地生境。保护区吉利片区的实验区灌溉主干渠经过的区域，主要为农田区和果园，距村庄距离 80 米~1000 米，人为活动干扰频繁，有水獭栖息的可能性较小。受访村民反映多年未见水獭，表明其种群数量十分稀少。受施工干扰影响，水獭会主动离开干扰区域。灌区工程竣工运营之后，将在该区域增加一定面积的渠道和水体，对水獭而言增加了适宜栖息生境。

2）对重点保护鸟类的影响

- 对保护水鸟和保护猛禽影响的基本分析

评价区记录的保护水鸟，主要有黑鹳、东方白鹳、鸳鸯、大天鹅、小天鹅、黄嘴白鹭、灰鹤、丹顶鹤、大鸨、白鹳、斑嘴鹈鹕等种类，主要栖息分布于西霞院水库库区水体和黄河河滩。西霞院总干渠建设并不对黄河河道和水体造成影响和改变，因此对保护水鸟的影响比较小。各种猛禽主要在空中飞行寻觅猎物，适应多种生境类型，工程建设期间对它们的干扰影响比较显著，但是施工区域之外，还有大面积同类型生境，可供猛禽利用，因此工程的施工建设对猛禽影响不大。

此外，评价区记录的国家重点保护水鸟，均为旅鸟或冬候鸟。它们在评价区的栖息活动具有明显的季节性。工程施工对这些水鸟存在一定的干扰和不利影响，但是，在保护区范围内的灌区施工期若选在夏季，避开水鸟的迁徙期和越冬期，可以进一步减少对水鸟的干扰。而且灌区竣工运营之后，新增加了一定面积可供水鸟栖息利用的湿地生境，对水鸟的生存，具有积极影响。

本工程总干渠对保护区评价区不同生态分区的影响分析见表 6.1-4。

表 6.1-4　　评价区生态分区和影响分析

序号	生态区名称	主要生态特征
1	黄河开阔水面生态区	以黄河水面为主，包括深水和浅水区域，是游禽和涉禽的主要活动区域，也是其夜晚栖息活动的主要区域。 灌区工程不涉及黄河开阔水面，不改变河道环境和水文特点
2	浅水嫩滩沼泽生态区	季节性水淹，水较浅，水生植物丰富，水草、水生动物较多，生长旺盛是鸟类活动的重要场所，也是本地留鸟和夏候鸟繁殖地。 灌区工程不涉及黄河浅水嫩滩沼泽生态区，不改变河道环境和水文特点
3	老滩杂草农业生态区	主要以草灌为主，多为旱生植物，局部伴有以杨树树种为主的林地。局部植物覆盖度较低，多样性较高，地势较平坦处为农田植被（常见北方大田作物），该区不是水鸟活动的主要范围，种类以本地留鸟为主。 灌区工程涉及老滩杂草农业生态区，永久占用部分农地、果园、水塘，对环境有一定改变。
5	村庄、道路、人工林群落生态区	主要分布在道路和村庄附近，植物以高大的树木为主，由于人为的干扰，动物种类较少，鸟类主要是一些本地的留鸟，树木和房屋是这些鸟类的栖息场所。 灌区工程涉及村庄道路人工林群落，永久占用部分树林，对环境有一定改变。

- 对保护鸟类各物种影响分析

灌区工程建设可能对保护鸟类造成的影响分析见表 6.1-5。

表 6.1-5　　保护区评价区国家重点保护鸟类影响分析

鸟种	保护级别	栖息生境与食物	居留类型与数量	分布现状	影响分析
东方白鹳	I 级	湖泊、河滩、池塘， 食鱼、蛙、昆虫	冬候鸟，10~3 月在当地停留	文献记录，近年无观察记录。	偶见迷鸟，影响轻微。
黑鹳	I 级	湖泊、河流、溪涧。 食鱼、蛙、昆虫	冬候鸟，冬季停留，70~120 只	主要在河道河滩活动觅食。	工程不影响河道现状，影响较小。
丹顶鹤	I 级	湖泊、沼泽、河滩 觅食植物、鱼、虾、蛙类	旅鸟，秋季、春季	文献记载，近年无记录。	偶见迷鸟，影响轻微。
大鸨	I 级	农田、麦地、河滩、草地， 觅食各种植物	冬候鸟，10~3 月	主要在孟津黄河南岸农地活动	评价区不是其主要活动区域，影响较小
金雕	I 级	山地、开阔旷野，捕食小型兽类	留鸟，1~12 月	活动范围广泛	评价区不是其主要活动区，影响轻微。
白尾海雕	I 级	湖泊海岸水域附近，捕食小型兽类和雁鸭	旅鸟，3~5 月，9~11 月	活动范围广泛	过境旅鸟，停留时间短，无明显影响。

表 6.1-5　　保护区评价区国家重点保护鸟类影响分析

鸟种	保护级别	栖息生境与食物	居留类型与数量	分布现状	影响分析
玉带海雕	I 级	湖泊海岸水域附近，捕食小型兽类和雁鸭	旅鸟，3~5 月，9~11 月	活动范围广泛	过境旅鸟，停留时间短，无明显影响。
斑嘴鹈鹕	II 级	湖泊海岸水域，捕食鱼类	旅鸟，3~5 月，9~11 月	主要在宽阔水域活动。	工程不改变河道水体，对其影响极小。
白琵鹭	II 级	湖泊沼泽河道池塘，觅食鱼虾水生昆虫	旅鸟， 3~5 月，9~11 月	在河道河滩和人工湿地活动。	过境旅鸟，停留时间短，受影响很小。
大天鹅	II 级	水库河流沼泽，觅植物和少量昆虫	冬候鸟， 10 月~3 月	库区开阔水体。	工程不改变库区水体与河道，对大天鹅影响轻微。
小天鹅	II 级	水库河流沼泽，觅食各种植物和少量昆虫	旅鸟，3~4 月，9~10 月，12 只	库区开阔水体。	工程不改变库区水体与河道，对小天鹅影响轻微。
鸳鸯	II 级	库区水体，觅食植物和水生昆虫	旅鸟，3~5 月，9~11 月	库区开阔水体。	工程不改变库区水体与河道，对鸳鸯影响极小。
鹗	II 级	河流湖泊湿地，捕食鱼类	留鸟，1~12 月	河道河滩和各类水体	觅食生境多样，不利影响轻微。
凤头蜂鹰	II 级	山地森林，捕食鼠类鸟类和蜜蜂	旅鸟，3~5 月，9~11 月	广布的常见猛禽	栖息生境多样，过境时间短，基本无影响。
黑鸢	II 级	林地草地农地，捕食小型兽类和鸟类	留鸟，1~12 月	广布的常见猛禽。	觅食生境多样，不利影响轻微。
栗鸢	II 级	河流湖泊湿地，捕食鱼类	留鸟，1~12 月	河道河滩和各类水体	觅食生境多样，不利影响轻微。
白尾鹞	II 级	河滩草地农田，捕食鼠类和鸟类	冬候鸟，10~4 月	广布的常见猛禽。	觅食生境多样，不利影响轻微。
白头鹞	II 级	河滩草地农田，捕食鼠类和鸟类	冬候鸟，10~4 月	广布的常见猛禽。	觅食生境多样，不利影响轻微。
鹊鹞	II 级	河滩草地农田，捕食鼠类和鸟类	夏候鸟，4~11 月	广布的常见猛禽。	觅食生境多样，不利影响轻微。
松雀鹰	II 级	森林林缘农田，捕食鸟类。	旅鸟，3~5 月，9~11 月	广布的常见猛禽。	觅食生境多样，不利影响轻微。
雀鹰	II 级	森林灌丛农田，捕食小鸟	留鸟，1~12 月	广布，数量稀少的猛禽。	觅食生境多样，不利影响轻微。
苍鹰	II 级	森林灌丛农田，捕食雉类野兔	留鸟，1~12 月	广布，数量稀少的猛禽	觅食生境多样，不利影响轻微。
大鵟	II 级	旷野草地农地，捕食小兽和鸟类	冬候鸟，10~4 月	广布，数量稀少的猛禽。	觅食生境多样，不利影响轻微。
普通鵟	II 级	森林林缘荒滩农地，捕食小兽和鸟类	旅鸟，3~5 月，9~11 月	广布的常见猛禽。	觅食生境多样，过境停留，不利影响轻微。
黄爪隼	II 级	森林灌丛林缘农地，捕食鼠类鸟类昆虫。	留鸟或旅鸟，1~12 月	广布，数量稀少的猛禽。	觅食生境多样，不利影响轻微。
红隼	II 级	农地旷野林缘，捕食鼠类、鸟类、昆虫	留鸟，1~12 月	广布，常见猛禽。	觅食生境多样，不利影响轻微。

表 6.1-5　　保护区评价区国家重点保护鸟类影响分析

鸟种	保护级别	栖息生境与食物	居留类型与数量	分布现状	影响分析
红脚隼	II 级	草地农地河滩，主要捕食昆虫	夏候鸟，4~11 月	广布，常见猛禽。	觅食生境多样，不利影响轻微。
游隼	II 级	山林旷野河滩农地，捕食鸟类	留鸟，1~12 月	广布，数量稀少。	觅食生境多样，不利影响轻微。
灰鹤	II 级	河滩农地草地，觅食植物、鱼、虾、水生昆虫	冬候鸟，10 月~3 月	黄河河道河滩农地	工程不改变河道河滩，占用少量农地，总体影响较小。
领角鸮	II 级	山林平原村落，捕食小兽和鸟类	留鸟，1~12 月	广布，常见猫头鹰。	觅食生境多样，不利影响轻微。
纵纹腹小鸮	II 级	森林林缘草地，捕食鼠类和昆虫	留鸟，1~12 月	广布，常见猫头鹰。	觅食生境多样，不利影响轻微。

● 对 5 种重点保护水鸟的影响分析

①灰鹤

灰鹤（*Grus grus*）：国家 II 级重点保护鸟类，在保护区为冬候鸟。

灰鹤在中国繁殖于新疆北部和东北地区，迁徙期见于中国东部、中部和西部各地，在黄河中下游、长江中下游、华南和西南地区越冬。

栖息于草地、沼泽、河滩、湖泊、农田，多以数只或数十只的小群活动觅食，越冬地集群数量可达数百只。取食多种植物和农作物，也吃螺蚌、昆虫、蛙、蜥蜴、鱼类。

保护区是灰鹤在中国中部的主要越冬地之一。越冬期间主要在农地、河滩草地觅食活动，对浅水沼泽这类水域湿地利用不多，仅在中午休息时饮水或夜间栖息时利用位于湿地中间的岛屿。

评价区主要为农地，距村庄较近，人类活动干扰强度大，不是灰鹤的主要越冬觅食区域，工程建设对灰鹤影响较小。

②大鸨

大鸨（*Otis tanla*）：国家 I 级重点保护鸟类，在保护区为冬候鸟。每年 10 月迁到黄河中下游越冬，翌年 3 月下旬陆续离开。有学者估计亚洲大鸨的种群数量为 4000-6000 只，中国为 3000-4000 只，在陕西、陕西、河南三省的黄河中游湿地，估计种群数量为 400-500 只。2018 年 12 月，中国观鸟组织朱雀会组织 14 家观鸟机构，组织志愿者连续 9 天调查，在 36 条样线，总长 8000km 的行程，在黄河中游和下游流域观察记录大鸨 1624 只。

大鸨越冬期间主要在农田取食活动，觅食区域通常为地势平坦开阔，距离水源较近

的区域。大鸨活动觅食时喜欢远离人类活动，对人类接近极其敏感，发现有人接近的惊飞距离通常为 500m，远大于其他鸟类。越冬期间大鸨主要在玉米地、小麦地、苜蓿地活动觅食，偶尔出现在低矮芦苇荡与河滩地。总干渠距离白坡村 80~200 米，因为人类活动干扰较大，很少有大鸨在评价区栖息活动，因此工程施工建设对大鸨影响轻微。

③大天鹅

大天鹅(*Cygnus cygnus*)：国家 II 级保护鸟类，在保护区为冬候鸟。每年 10 月下旬陆续迁来保护区越冬，11 月底迁徙完毕，12 月~1 月为稳定期，2 月开始迁离。翌年 3 月陆续北飞，四月全部迁离。

大天鹅在中国繁殖于黑龙江、内蒙古、新疆中西部，在山东沿海、黄河三角洲、青海湖、新疆南部、河南以及江苏沿海越冬。

大天鹅为游禽，偏好栖息于水草丰盛的大型湖泊水库，成群活动。白天常在远离岸边的开阔水面上活动。主要以水生植物为食，也吃少量软体动物和水生昆虫。主要在三门峡库区、小浪底库区越冬。渠道建设不会影响河道河滩和库区水体，据此分析对大天鹅的不利影响很小。

④黑鹳

黑鹳（*Ciconia nigra*）：国家 I 级重点保护鸟类。部分黑鹳在保护区黄河河道河滩活动觅食。灌溉渠施工不改变河道生境，因此对黑鹳的不利影响比较轻微。

白琵鹭（*Platalea leucorodia*）：国家 II 级重点保护鸟类。在保护区为迁徙过境的旅鸟，主要在河道河滩活动觅食，停留时间较短。渠道建设不会影响河道河滩，据此分析对白琵鹭不利影响很小。

⑤斑嘴鹈鹕

斑嘴鹈鹕（*Pelecanus philippensis*）：国家II级重点保护鸟类。在保护区为迁徙过境的旅鸟，主要在开阔水域活动觅食，停留时间较短。渠道建设不会影响库区和黄河河道河滩，据此分析对斑嘴鹈鹕的不利影响很小。

（2）运行期

1）对哺乳类动物影响

西霞院灌区工程建设完成进入运行期后，建成的主干渠底部宽度 4~8m，深度为 4~6m，渠道顶部宽度 15~20m，加上渠道两侧的维修马道，以及外坡脚线向外延伸 3m 的运行管理用地，形成宽度为 30~60m 渠道分割区域，因此工程对南北两侧的哺乳动物迁移交流，将造成明显阻隔，对区域内的小型哺乳动物形成阻隔作用。东西走向的总干

渠渠道在保护区吉利片区的实验区长度 10.45km，但地表渠道和建筑物长度为 9.01km，之间跨越的道路、生产桥和暗渠、倒虹吸等均在渠道上留下了 16 处 2-60m 宽度不等的地表通道，这些通道为区域内活动的小型哺乳动物留下了迁移廊道，减缓了灌区工程的线性阻隔影响。

灌区运行期间，外坡以及沿外坡脚线向外延伸 3m 的运行管理用地，渠道内坡的上半部分，将会进行绿化和植被恢复，随着植物的生长，灌区的外坡和运行管理用地以及内坡上半部区域，将会形成新的栖息地，可以为小型哺乳动物的栖息、觅食、繁殖提供所需生境，将对哺乳动物种群恢复具有一定的积极作用。

总体而言，哺乳类的分布范围较广，活动范围较大，繁殖能力较强，迁移能力较强，因此灌区工程竣工运营后，受工程影响的哺乳动物种群数量将逐步恢复。此外，灌区因灌溉水量的增加，土地生产力将得到提高，啮齿类动物在灌区的食物资源和觅食范围将会增加。

2）对鸟类动物影响

灌溉渠竣工进入运行期以后，实验区永久占地区域的生境类型将发生改变，被占用的农地（包含保护区设立的食物源基地）、树林、果园将被永久改变为渠道、渠道内坡、外坡和维修道路，在渠道的外坡和内坡形成草地、灌丛、树林。灌区工程建成后，受施工期影响的鸟类将逐步在灌区以及周边区域找到新的栖息地和觅食场所，种群数量将逐步恢复。很多水鸟会在灌区内的水体以及灌区沿岸栖息觅食，水鸟的种类和数量会有一定幅度的增加。此外，灌区因灌溉水量增加，土地生产力得到有效提高，食物资源有所增加，鸟类在灌区的觅食范围将扩大。

3）对两栖类和爬行类动物影响

灌区工程竣工运行期间，主干渠将形成一定面积的水面，并在渠系周边形成一些潮湿的小环境，这些生境将利于两栖类和喜水的爬行类栖息。施工期间迁出的动物，可以回迁到这些新形成的湿地栖息，两栖类和爬行类的物种多样性和种群数量可能会因此有所增加。

灌区总干渠形成的线性阻隔，因为工程的暗渠、倒虹吸等地下工程形成了16个2-55m宽度不等的地表通道，可供区域内两栖类和爬行类以通过，因此工程的阻隔影响将会得到一定程度的减缓。

6.1.7 工程对自然保护区生态功能的影响

6.1.7.1 群落和栖息地类型现状多样性

实地调查中，以保护区内工程为中心，各向两侧扩 1km 范围内进行调查和影响评价，则，影响评价区为 1408.57hm^2。保护区影响评价区自然植被可归纳为陆生植被和水生植被两大类，包括灌草丛、挺水植被和沼泽植被 3 个植被类型；可进一步划分为柽柳+芦苇、香蒲+芦苇以及空心莲子才+葎草等群系。人工植被可分为人工经济林、防护林以及耕地。影响评价区植被类型和生物群落见表 6.1-6。

表 6.1-6　　**评价区植被类型和群落一览表**

类型	植被型	植被亚型	群系	面积（hm^2）	百分比(%)
自然植被	灌草丛		柽柳+芦苇	21.77	1.55
	挺水植被		芦苇+香蒲	0.22	0.02
	沼泽植被		空心莲子草+葎草	16.64	1.18
	自然植被小计			38.63	2.74
人工植被	人工林	人工经济林	桃园	0.42	0.03
		人工防护林	旱柳林、水杉幼林、栾树林、杨树林、元宝枫幼林、槐树林	277.09	19.67
		苗圃	广玉兰、国槐、栾树、木槿、海棠、榆叶梅等	18.41	1.31
	耕地	旱地	旱地	281.85	20.01
	人工植被小计			577.78	41.02
水域	河流水面			204.79	14.54
	坑塘水面			38.54	2.74
	鱼塘（荷塘）			407.09	28.90
	沟渠（及堤埂）			47.36	3.36
	水域小计			697.77	49.54
其他	村镇			46.23	3.28
	风景名胜			28.44	2.02
	公路			19.73	1.40
	其他小计			94.38	6.70
合计				1408.57	100.00

由上可知，河南黄河湿地国家级自然保护区受本建设工程影响的植被类型主要是人工植被，少量自然植被。这些植被类型普遍分布于保护区其他地方、河南乃至我国大部分地区，不属于特有植被类型。项目建设没有影响到保护区特有植被类型和生物群落。

6.1.7.2 对生态系统的影响

（1）对生物群落栖息地的影响

● 对栖息地面积的影响

工程实施后，生物群落栖息地面积的变化见表6.1-7。

表 6.1-7 工程前后影响评价区生物群落（植被类型）面积变化

植被类型	工程前 a(hm^2)	工程后 b(hm^2)	变化面积 b-a(hm^2)	变幅(b-a)/a(%)
灌草丛	21.77	21.77	0.00	0.00
挺水植被	0.22	0.22	0.00	0.00
沼泽植被	16.64	16.64	0.00	0.00
防护林	277.09	265.17	-11.91	4.30
经济林	0.42	0.42	-0.01	1.59
苗圃	18.41	16.65	-1.76	9.57
旱地	281.85	269.46	-12.39	4.39
河流水面	204.79	204.79	0.00	0.00
坑塘水面	38.54	38.23	-0.31	0.80
鱼塘	407.09	378.21	-28.88	7.09
沟渠	47.36	47.08	-0.28	0.58
村镇	46.23	42.64	-3.58	7.75
风景名胜设施用地	28.44	27.78	-0.65	2.29
公路	19.73	19.06	-0.67	3.37
合计	1408.57	1348.14	-60.43	4.29

工程建设后，影响评价区水利设施用地增加60.43hm^2，属于生物群落的灌草丛、防护林、苗圃、旱地，以及水域及风景名胜设施用地、村镇、公路等减少60.43hm^2，占影响评价区面积的4.29%。本工程建设对影响评价区生物群落栖息地面积有一定变化。

● 栖息地连通性影响

本工程在保护区内占地面积 60.43hm^2，零星、间断分布于影响评价区河边、村边及公路边。项目建设后，将对临时占地的区域进行植被恢复，以及原地表功能恢复。由于工程建设，使影响评价区水利建设用地面积增加 60.43hm^2，呈带状分布，对保护区栖息地连通性有一定影响。

维持生境的连通性有利于野生动植物种群之间的遗传交换，帮助物种扩展到新的栖息地，保持生境的连通性对物种的保护和基因交流，具有十分重要的意义。拟建工程对栖息地连通性的影响是灌区建设竣工和营运期间，灌区总干渠将试验区分割成南北两片，形成对动物栖息地的局部隔离，对栖息地的连通性造成不利影响。但保护区实验区目前

有村庄、道路、农田生产桥等大片人类活动区域，总干渠在跨越道路、生产桥、河道时采用的是地下倒虹吸形式，基本上每个 500-1000m 就有一个地表通道，本工程在保护区里渠道长度总长为 10.45km 的，但地表长度为 9.01km，共有 16 处的 3-60m 宽度不等的通道，其中有 6 处倒虹吸为较宽敞的通道，平均 2km 左右就有一处，另外还有多座用于通行的生产桥，因此输水总干渠并未在地表上形成完全封闭的分割，这些倒虹吸之上则形成了可供小动物跨渠通行的廊道，工程建设对保护区栖息地连通性的不利影响可以得到一定的减缓。

（2）对生物群落的重要物种的影响

影响评价区的生物群落（植被类型）主要有灌草丛、挺水植被、沼泽植被这些自然植被以及人工防护、经济林，水域水生植物群落等。这些群落的关键种类即群落建群种，包括槐树、栾树、加杨、旱柳、水杉、桃、核桃、柽柳、芦苇、香蒲、狗牙根、水蓼、葎草、藜、猪毛菜等。

受本建设工程影响的植被主要是少部分自然植被、人工恢复植被，不涉及特有的植物群落。受工程影响的自然和人工地植被，也是常规农作物和芦苇、香蒲、水蓼、狗牙根等普通草本植物，不属于保护区生物群落的关键种。因此，拟建设项目对保护区生物群落的关键种类没有影响。

工程建设不会导致动物群落的重要种类发生个体灭失，不会对各种动物的生存繁衍造成明显的不利影响。

（3）对生物群落结构的影响

工程建设虽对自然植被、人工植被等生物群落有一定不良影响，但工程建设不会改变植物群落的属性，不会造成保护区生物群落种类的变动或群落结构的改变。因此，该工程建设对保护区生物群落结构完整性的影响较小。

6.1.8 工程对自然保护区景观的影响

6.1.8.1 景观现状

根据《土地利用现状分类》（GBT21010-2017），影响评价区土地利用/景观类型包括耕地、林地、草地、住宅用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地以及其他土地类型。

影响评价区以设施农用地类型面积最大，面积约 407.09hm^2，占影响评价区面积的 28.901%；其次是林地，总面积 317.70 hm^2，占影响评价区面积 22.55%，包括人工乔木

林地、灌木林地和其他林地，其中人工乔木林地面积最大，为 277.51hm^2，占影响评价区的 19.70%，灌木林地和其他林地相对较少；再次是水域及水利设施用地，总面积 290.69 hm^2，占评价区的 20.64%，主要为河流水面，坑塘水面和沟渠面积较小；其他用地依次是住宅用地、特殊用地、交通运输用地、草地，分别占 20.01%、3.28%、2.02%、1.40%和 1.20%。

表 6.1-8 **影响评价区土地利用类型/景观类型一览表**

一级类型	二级类型	面积（hm^2）	比例(%)
耕地	旱地	281.85	20.01
林地	乔木林地	277.51	19.70
	灌丛沼泽	21.77	1.55
	其他林地	18.41	1.31
	总计	317.70	22.55
草地	沼泽草地	16.86	1.20
住宅用地	农村宅基地	46.23	3.28
特殊用地	风景名胜设施用地	28.44	2.02
交通运输用地	公路用地	19.73	1.40
水域及水利设施用地	河流水面	204.79	14.54
	坑塘水面	38.54	2.74
	沟渠	47.36	3.36
	总计	290.69	20.64
其他土地	设施农用地（鱼塘等）	407.09	28.90
合计		1408.57	100.00

由上可知，保护区影响评价区海拔介于 120~140m 之间，景观类型主要有水域景观、灌草丛景观、草地景观、人工林景观、建筑景观、耕地景观和道路景观等。本建设项目工程直接涉及的景观是水域景观、灌草丛景观、人工林景观、建筑景观、耕地景观和道路景观，是河南常见景观类型，不属于特有景观。

6.1.8.2 对景观的影响

（1）景观面积的变化

本工程占地类型景观主要为鱼塘、林地、耕地等景观，工程实施后，景观类型变化见表 6.1-9。

表 6.1-9　　工程前后影响评价区景观类型面积变化表

景观类型	工程前 a(hm^2)	工程后 b(hm^2)	变化面积 b-a(hm^2)	变幅 (b-a)/a(%)
水域景观	650.42	621.23	-29.19	4.49
灌草丛景观	21.77	21.77	0.00	0.00
草地景观	16.86	16.86	0.00	0.00
人工林景观	295.92	282.24	-13.68	4.62
建筑景观	122.02	117.51	-4.51	3.70
西霞院水利工程景观	0.00	40.63	40.63	100.00
耕地景观	281.85	269.46	-12.39	4.39
道路景观	19.73	19.06	-0.67	3.37
合计	1408.57	1408.57	0.00	0.00

由上可知，所占用的景观类型中，包括水域景观 29.19hm^2、人工林景观 13.68hm^2、建筑景观 4.51hm^2、耕地景观 12.39hm^2 和道路景观 0.67hm^2。其中以对人工林景观的占用使其变幅最大达 4.62%，对保护区景观面积的影响较为微小；被工程占用的这几种景观面积分散，且在项目建成后将进行植被恢复。

（2）景观类型的斑块数量的变化

工程实施后，景观类型的斑块数量变化见表 6.1-10。

表 6.1-10　　工程前后影响评价区景观类型斑块数量变化

景观类型	工程前(斑块数)a	工程后(斑块数)b	变化(+/-)b-a	变幅(%)(b-a)/a
水域景观合计	48	74	26	54.17
建筑景观合计	44	64	20	45.45
人工林景观	40	70	30	75.00
耕地景观	37	55	18	48.65
公路景观	10	22	12	120.00
草地景观	2	2	0	0.00
灌草丛景观	1	3	2	200.00
西霞院水利工程景观	0	54	54	100.00
合计	182	344	162	89.01

由上可知，影响评价区的 7 种景观类型中，受工程影响的景观有 6 类，即水域景观、灌草丛景观、人工林景观、建筑景观、耕地景观和道路景观。工程建设造成影响评价区景观斑块的较多分割，景观类型增加水利工程景观。

（3）对影响评价区景观美学价值的影响

评价区的景观主要是水体景观、灌丛景观、针叶林景观，及少量人工林景观、耕地及荒草地景观、建筑景观和道路景观。黄河水域景观是保护区景观美学价值的主要体现者。本工程占用黄河水面 0.51hm^2，为评价区黄河水面 204.79hm^2 的 0.25%，影响极微。

6.2 对南水北调中线一期工程总干渠水源保护区的影响分析

本工程可研设计单位编制了《河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程输水总干渠跨越南水北调中线穿黄段工程方案设计》和《南水北调中线干线工程建设管理局关于河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程输水总干渠跨越南水北调中线穿黄段工程安全影响评价报告》，并于 2019 年 12 月 14 日取得了南水北调中线干线工程建设管理局出具的《南水北调中线干线工程建设管理局关于河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程输水总干渠跨越南水北调中线穿黄段工程方案设计和安全影响评价报告的复函（中线局总工办函[2019]31 号）批复，批复中同意西霞院输水总干渠在新蟒河河道内南水北调中线总干渠倒虹吸上方通过。批复详见附件 9。

6.2.1 工程与水源保护区位置关系

6.2.1.1 南水北调中线工程基本情况

（1）工程穿越点现状

南水北调中线一期工程从丹江口水库陶岔渠首闸取水，输水干线全长 1432km，以明渠输水方式为主，局部采用管涵过水，多年平均年调水量 95 亿 m^3，向华北平原北京、天津在内的 19 个大中城市及 100 多个县（县级市）提供生活、工业用水，兼顾农业用水。

中线总干渠上交叉建筑物众多，西霞院输水总干渠轴线自南水北调中线新蟒河渠道倒虹吸处平管段位置处正交穿越，新蟒河渠道倒虹吸位于桩号 11+570.17～12+070.17 段，由进、出口渐变段、斜管段、水平管段组成。

新蟒河位于北岸黄河低漫滩上，距南水北调中线工程总干渠穿黄隧洞出口 2.60km。南水北调新蟒河渠道倒虹吸位于河南省焦作市温县朱家庄东南，进口渐变段起点桩号为总干渠 11+470.00，出口渐变段终点桩号为总干渠 12+117.00。主要建筑物由进口至出口依次为：进口渐变段、进口检修闸、倒虹吸管身、出口检修闸、出口渐变段，全长 647m。其中进、出口渐变段长度分别为 80m 和 100m，进、出口闸室各长 15m，各设 2 个闸孔，闸孔宽 6.9m，进口闸设事故检修门，出口闸设检修门；管身段双管布置，单管长 437m，

每管过水断面为6.9m×6.9m矩形，管身顶、底板厚度1.2m，中隔墙及边墙1.0m。

南水北调中线干线工程新蟒河渠道倒虹吸，为南水北调中线工程穿黄工程的一部分，穿黄工程于2005年9月开工建设，2013年底完成主体工程建设，2014年12月12日正式通水，目前穿黄工程正常通水运行，运行状况良好。

6.2.1.2 工程设计穿越情况

西霞院输水总干渠穿越南水北调工程采用暗埋倒虹吸的方式，建筑物从南水北调总干渠左岸自西向东布置，在新蟒河左岸大堤外坡脚（即新蟒河出口裹头排水槽上游抛石区域西南方位）处，依次跨越新蟒河倒虹吸（与新蟒河倒虹吸正交交叉）、穿越新蟒河左岸大堤（与新蟒河左堤轴线交角约为34°）。

西霞院输水总干渠跨中线干线工程倒虹吸由进口渐变段、进口检修闸、管身段、出口检修闸、出口渐变段组成，全长570m。

进口渐变段边墙采用直线扭曲面钢筋混凝土挡墙，顺水流方向长度为20m，护底顶高程由101.71m渐变至100.75m，采用0.5m厚钢筋混凝土。

进口检修闸采用开敞式水闸，整体式结构，闸室顺水流方向长度为12m，闸室采用3孔一联布置型式，单孔净宽3.5m，闸室底板厚1.0m，上、下游设有1m深的齿墙，中墩厚1.2m，边墩厚1.0m，闸底板顶高程为100.75m。

倒虹吸管采用箱形断面型式，三孔一联布置，单孔净尺寸为3.5m×2m（宽×高），在倒虹吸管进口斜管段、出口平管段各设一段12m、10m长的渐变段。

与新蟒河渠道倒虹吸交叉断面处管节长为16.8m，一跨跨过新蟒河倒虹吸17#管身（水平管节），其间净距约为0.53m，采用水泥级配碎石填充，周边两侧管节按10m一节分缝，以适应不同地基间的变形，其余管节按12m一节分缝；在平面布置上，二者正交交叉，西霞院倒虹吸管身外壁距新蟒河倒虹吸管身分缝位置距离为3.15m。

西霞院倒虹吸与南水北调新蟒河渠道倒虹吸交叉情况详见图6.2-1和6.2-2。

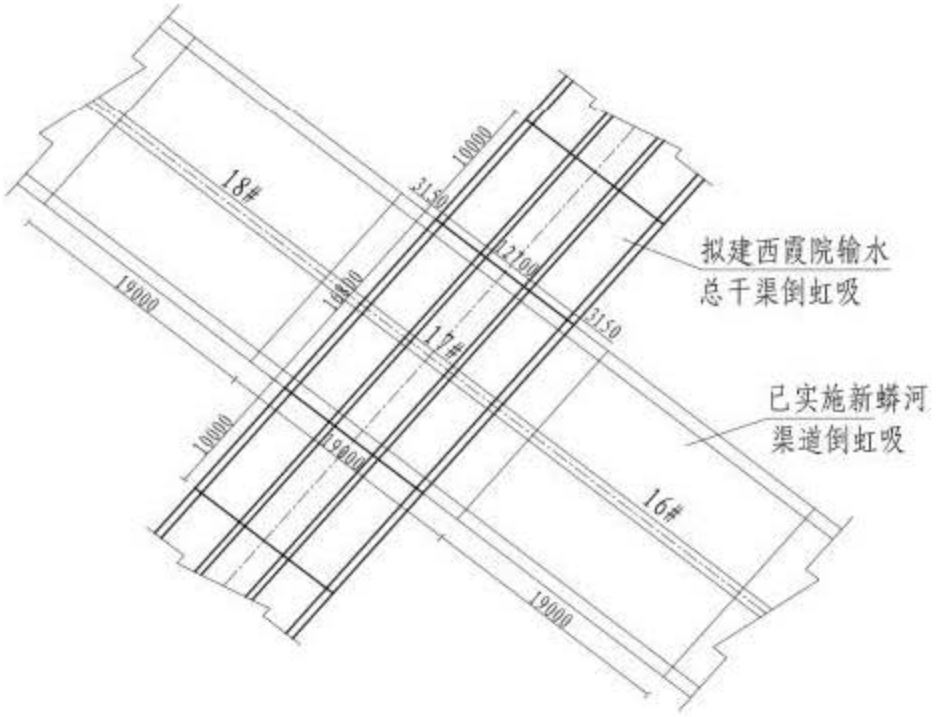


图 6.2-1 西霞院输水总干渠跨新蟒河倒虹吸交叉处平面布置图

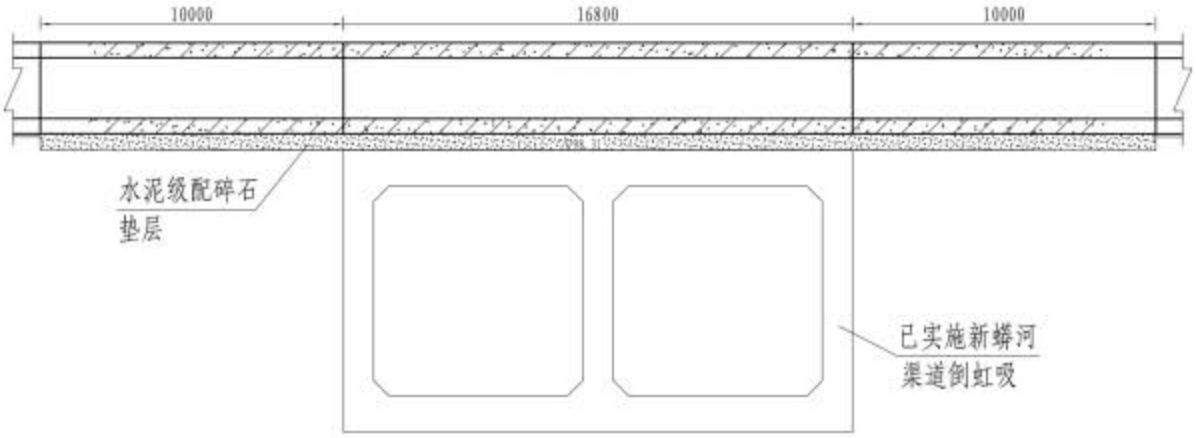


图 6.2-2 西霞院输水总干渠跨新蟒河倒虹吸交叉断面处剖面图

出口检修闸采用开敞式水闸，整体式结构，闸室顺水流方向长度为 12m，闸室采用 3 孔一联布置型式，单孔净宽 3.5m，闸室底板厚 1.0m，上、下游设有 1m 深的齿墙，中墩厚 1.2m，边墩厚 1.0m，闸底板顶高程为 99.31m。

出口渐变段边墙采用直线扭曲面钢筋混凝土挡墙，顺水流方向长度为 30m，护底顶高程由 99.31m 渐变至 100.26m，采用 0.5m 厚钢筋混凝土。

6.2.1.3 跨越南水北调中线工程范围

西霞院输水总干渠轴线与中线干线工程交叉点为南水北调中线工程总干渠设计桩

号 11+878.50（即新蟒河渠道倒虹吸 17#平管段位置），交叉点大地坐标：X= 3865606.024，Y= 424285.318。西霞院输水总干渠跨越南水北调中线工程采用暗埋倒虹吸的方式，交叉断面处与南水北调中线工程新蟒河渠道倒虹吸管身段相交，交角为 90°正交。建筑物起点为西霞院输水总干渠设计桩号 XZ64+257.10，终点桩号 XZ64+827.10，与南水北调工程轴线交点桩号为 XZ64+629.18。

6.2.1.4 南水北调中线保护范围和保护要求

根据豫调办【2018】56 号文《关于印发南水北调中线一期工程总干渠（河南段）两侧饮用水水源保护区划的通知》，南水北调中线一期工程总干渠两侧水源保护区范围，工程穿越段左右一级水源保护区范围距永久占地线各 50m，二级水源保护区宽度为总干渠永久占地线外各 150m，保护区划详见表 6.2-1。

表 6.2-1　　**穿越段饮用水水源保护区宽度表**

地市	县区	序号	分段桩号		分段长度(m)	方案宽度(m)	
			起桩号	止桩号		一级保护区	二级保护区
焦作市	温县	139	穿黄工程北岸明渠段		9968.0	50	150
		140	HZ000+000.0	HZ006+560.5	6560.5	50	150
		141	HZ006+560.5	HZ009+271.3	2710.8	50	500
		142	HZ009+271.3	HZ010+041.0	769.7	50	

根据《河南省南水北调中线工程建设领导小组办公室河南省环境保护厅 河南省水利厅 河南省国土资源厅关于印发南水北调中线一期工程总干渠（河南段）两侧饮用水水源保护区划的通知》，应遵守下列规定：

（1）在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥；禁止利用渗坑、渗井、裂隙等排放污水和其他有害废弃物；禁止利用储水层孔隙、裂隙及废弃矿坑储存石油、放射性物质、有毒化学品、农药等。

（2）在一级保护区内，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。

（3）在二级保护区内，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；

（4）在本区划公布前，保护区内已经建成的与法律法规不符的建设项目，各级政府要尽快组织排查并依法处置。各级政府要组织有关部门定期开展饮用水水源保护区专

项执法活动，严肃查处环境违法行为，及时取缔饮用水水源保护区内违法建设项目和活动。

6.2.1.5 工程与南水北调中线水源保护区的位置关系

本工程从南水北调中线工程水源保护区新蟒河渠道倒虹吸处穿越，本工程以倒虹吸形式从地下穿越南水北调中线水源一级保护区和二级保护区，在水源一级保护区内长度为200m，二级保护区内长度为470m。

工程与南水北调中线水源保护区的位置示意图见图6.2-3和附图14。

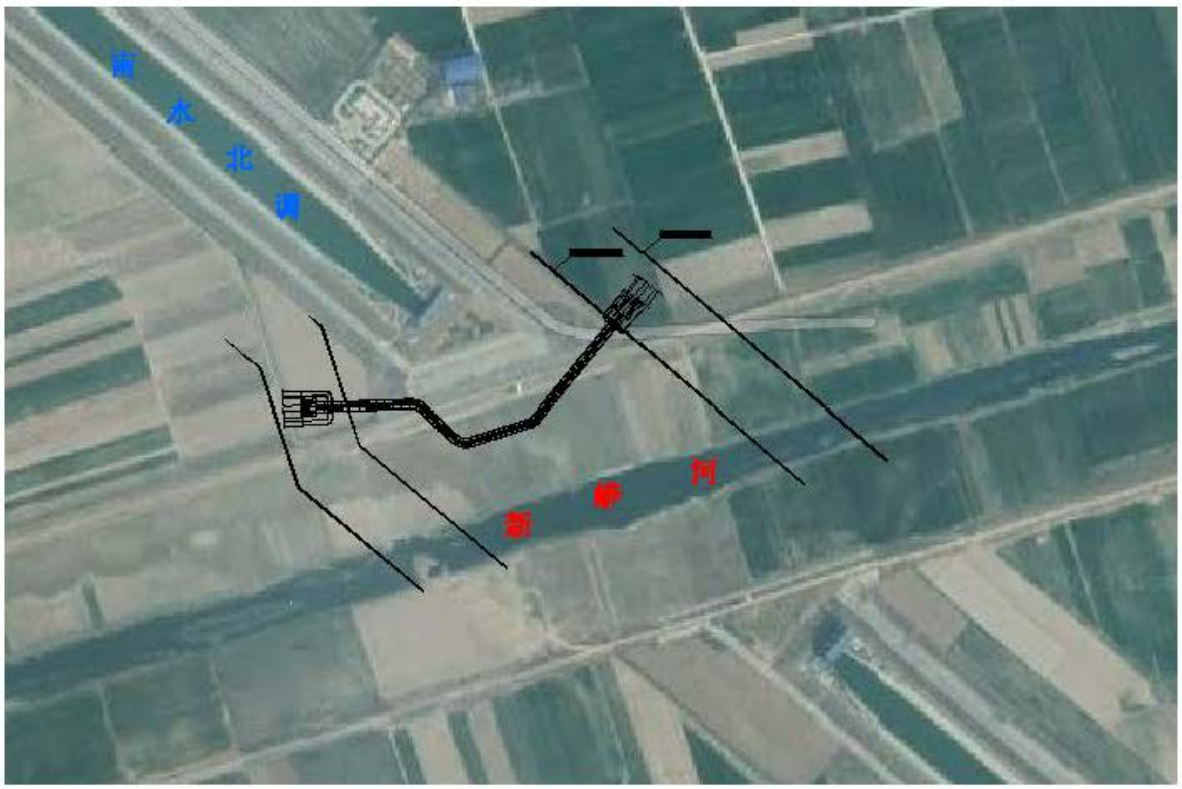


图6.2-3 西霞院输水总干渠与南水北调中线保护区位置关系示意图

6.2.2 工程穿越水源保护区的必要性和唯一性

河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程是国务院第48次常务会议确定的172项节水供水重大工程之一，也是河南省近期计划实施的10项重大水利工程之一，本工程是实现豫北地区水库、灌区和河道工程水系连通，形成丰枯调剂、调控自如的区域水资源格局的关键工程，是保障区域粮食稳产增产和国家粮食安全的需要。

本工程自西霞院坝下左岸已建灌溉闸取水，新建输水总干渠为焦作市孟州、温县和武陟新建西霞院31.18万亩灌区工程供水，总干渠自西向东经过吉利区、孟州市、温县和武陟，终点位于京广铁路以东人民胜利渠1号水闸上游。而南水北调中线工程总干渠穿黄河后，渠线基本自东南向西北方向沿荥蚰河以东、济河以西区域过黄河滩区。从空

间位置来看，西霞院总干渠避无可避，必须穿（跨）越南水北调中线工程总干渠，详见图 6.2-4。



图 6.2-4　西霞院总干渠与南水北调中线工程总干渠位置关系图

6.2.3 工程穿越水源保护区的方案比选

6.2.3.1 方案选择原则

目前南水北调中线一期工程总干渠已通水运行，穿（跨）越总干渠位置应结合总干渠工程特点且应符合：

（1）穿（跨）越施工不应影响总干渠正常安全运行，不影响总干渠水质水量；

（2）穿（跨）越处宜设在地形、地质条件较好地段，轴线尽可能与总干渠成正交，便于施工、检修和排水；

（3）工程布置满足总干渠及附近建筑物安全需要；

根据以上原则，结合西霞院总干渠渠线布置，拟定可能的穿（跨）越位置。

6.2.3.2 线路方案介绍

西霞院总干渠在温县境内沿老蟒河南岸东行，从平面位置来看，其与南水北调总干渠可能的穿（跨）越方案有：

位置 1：利用老蟒河河道倒虹吸穿越南水北调总干渠；

位置 2：从新、老蟒河之间的南水北调总干渠明渠段盾构穿越；

位置 3：从新蟒河渠道倒虹吸下方空间（新蟒河堤内）跨越。

三个穿越方案见图 6.3-5。



图 6.2-5 穿（跨）越位置示意图

（1）位置 1

南水北调中线工程总干渠与老蟒河交叉时，采用的是河道倒虹吸，位置 1 即利用已建的老蟒河河道倒虹吸穿越南水北调中线工程总干渠。

老蟒河河道倒虹吸为 1 级建筑物，按 100 年一遇洪水设计，设计水位 104.20m，相应流量为 309m^3/s。工程主要建筑物包括进口防护段（沉沙池）、进口渐变段、倒虹吸管身段、出口渐变段及出口防护段。

老蟒河承担着孟州和温县涝水和生活生产污水的排放任务，温县荣蚰河是老蟒河一条重要支流，排放温县县城生活和工业污水，流量较大且水质较差，在荣蚰河入老蟒河处建设有温县污水处理厂。另外，温县为了建造生态水系景观，老蟒河自荣蚰河入河口至南水北调老蟒河河道倒虹吸 4.2km，河道由底宽 5m 扩挖至 80m，河道扩挖段末端设置陈家沟节制闸，闸室为 3 孔，现场测量单孔孔径 4m×4m（宽×高）。陈家沟节制闸下游左岸约 40m 处，温县污水处理厂埋置排污管道入老蟒河，经南水北调老蟒河河道倒虹吸排向下游。

位置 1 穿越老蟒河布置图见图 6.2-6。

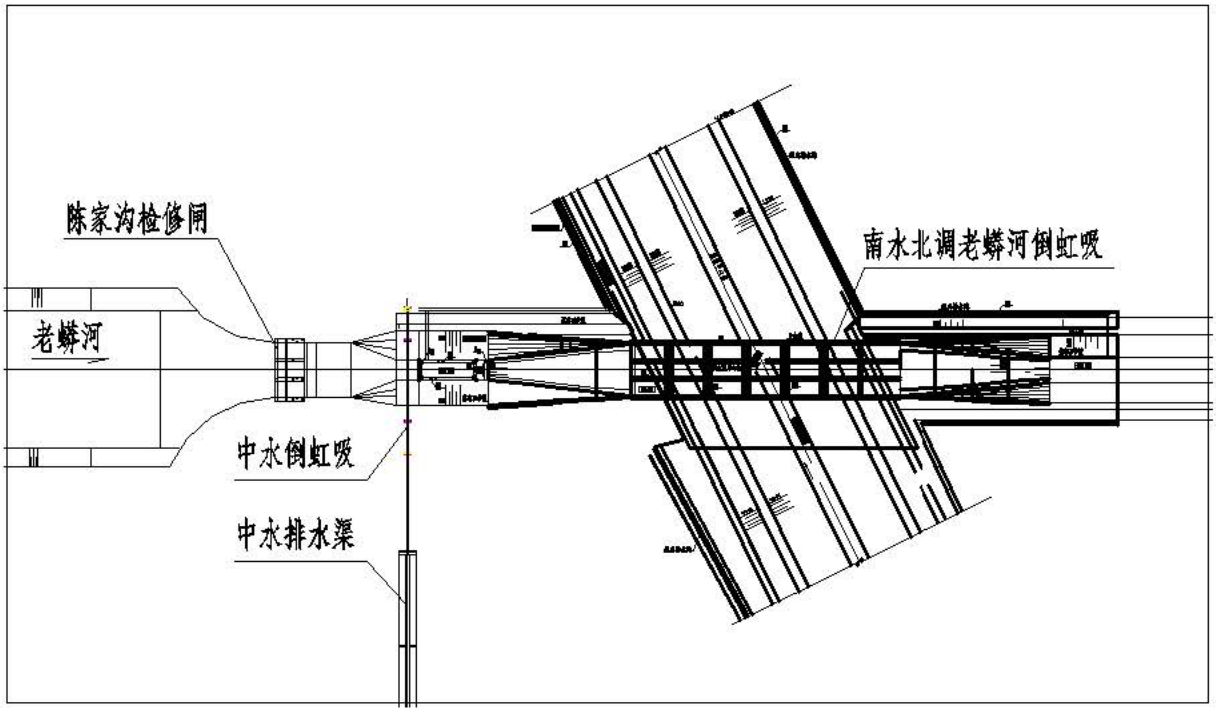


图 6.2-6　从老蟒河穿越方案平面布置图

（2）位置 2

位置 2 即在新、老蟒河之间南水北调中线工程总干渠明渠段盾构下穿。

穿越位置 2 拟采用盾构方案下穿，盾构轴线与南水北调中线工程总干渠中心线正交，穿越始发井位于交叉断面西霞院总干渠上游约 460m 处（以两渠线中心线交点为基点），始发井深度约 21m，井身为正方形断面，井身内净宽为 16m；盾构区间水平投影长度约为 930m，盾构区间外衬管片厚度为 0.35m，内衬厚度为 0.5m，过水断面内径为 4.9m；接收井位于交叉断面西霞院总干渠下游约 460m 处，接收井深度约 20m，井身断面为正方形，井身内净宽为 16m。南水北调中线总干渠管理范围线以内盾构区间均为水平段，盾构外轮廓顶部距总干渠渠底 20m。具体如下图 6.2-7 所示：

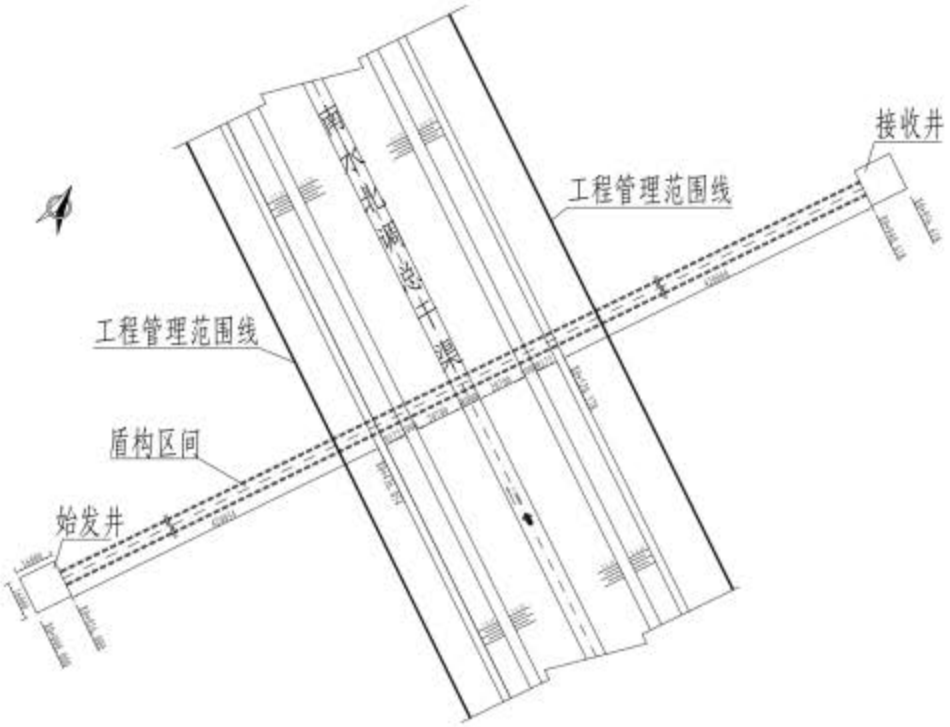


图 6.2-7 从老蟒河、新蟒河之间明渠段穿越方案平面布置图

（3）位置 3

南水北调中线工程总干渠与新蟒河交叉时，采用的是渠道倒虹吸，位置 3 即西霞院总干渠从新蟒河渠道倒虹吸处新蟒河北堤堤内穿越南水北调中线总干渠。西霞院输水总干渠在此位置自西南向东北方向布置，交叉断面附近西霞院总干渠中心线与南水北调总干渠中心线夹角为 90°，平面布置示意如下。

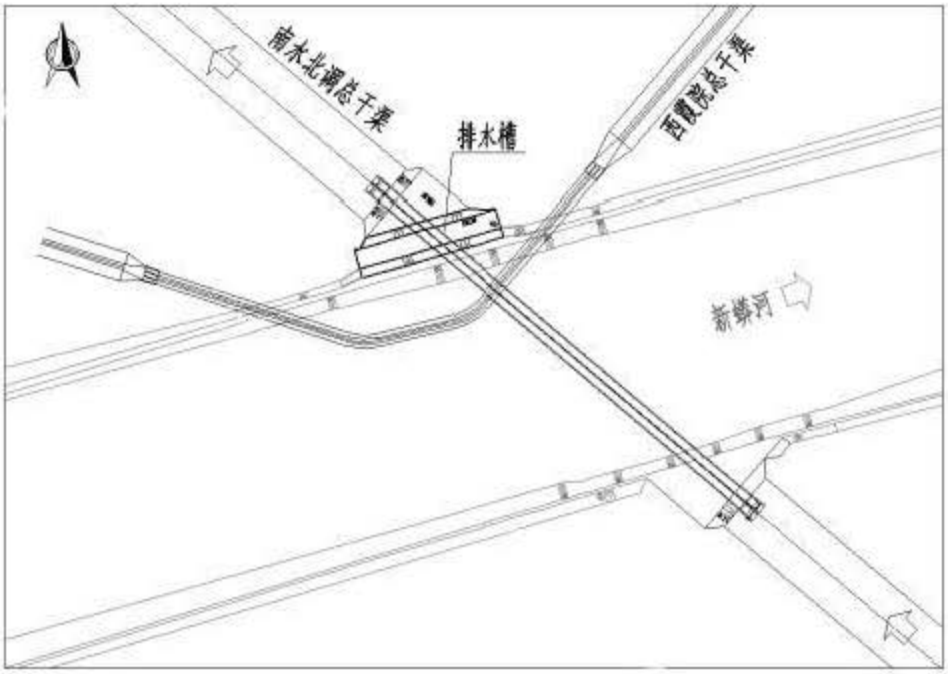
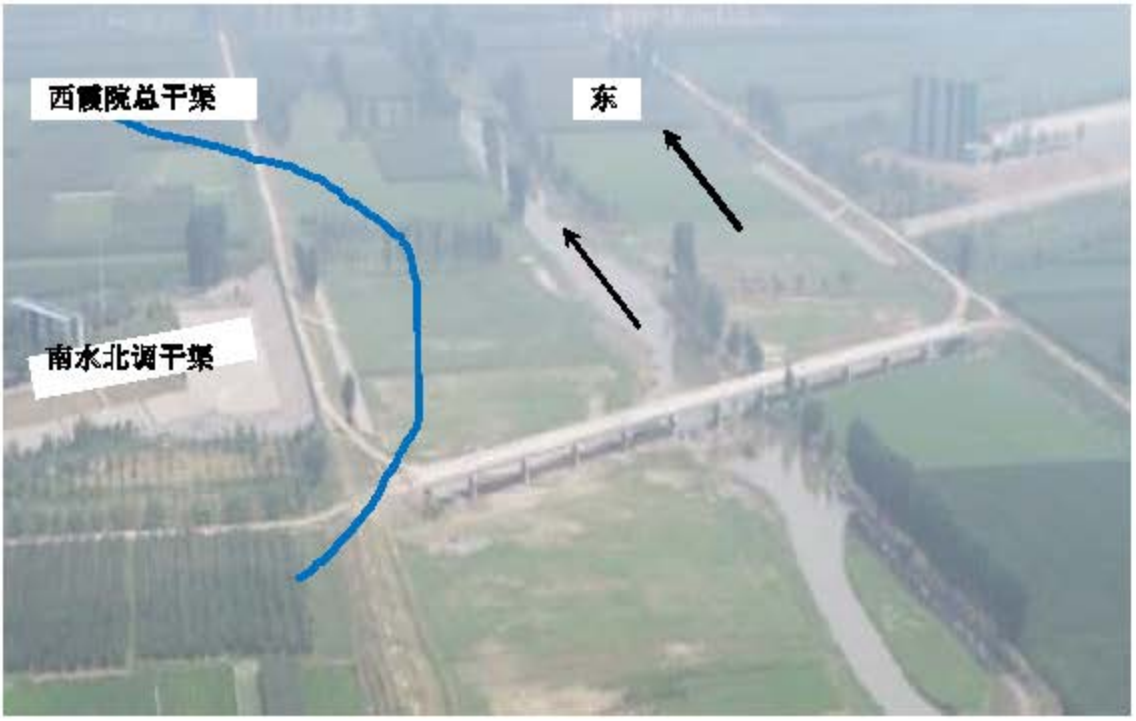


图 6.2-8 西霞院输水总干渠穿南水北调新蟒河倒虹吸平面布置示意图

新蟒河河道现场情况和总干渠穿越河道北侧堤内实景图如下：



新蟒河顺水向现场情况



新蟒河河道北侧堤内实景

位置三从南水北调新蟒河倒虹吸 17#管节正交跨越，其跨域位置区域平面图见图6.2-9，剖面图见图6.2-10，总干渠穿越新蟒河倒虹吸平面布置图见图6.2-11。

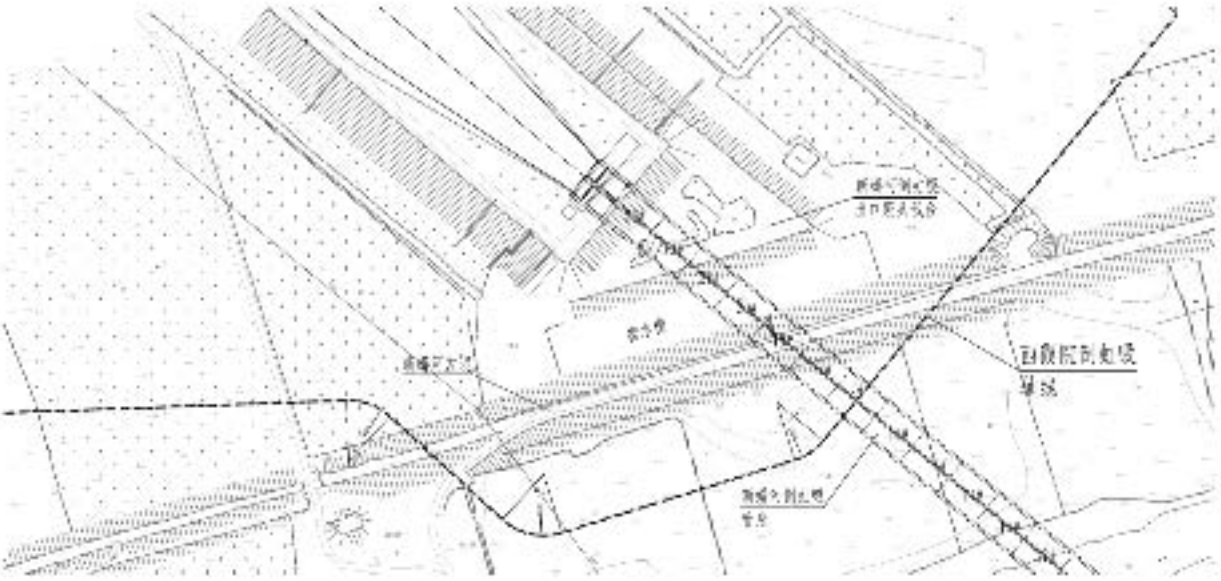


图6.2-9　西霞院输水总干渠穿南水北调新蟒河倒虹吸区域平面图

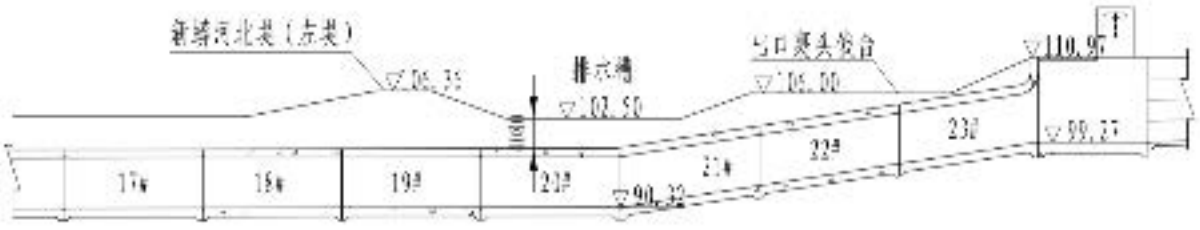


图6.2-10　西霞院输水总干渠穿南水北调新蟒河倒虹吸交叉区域剖面图

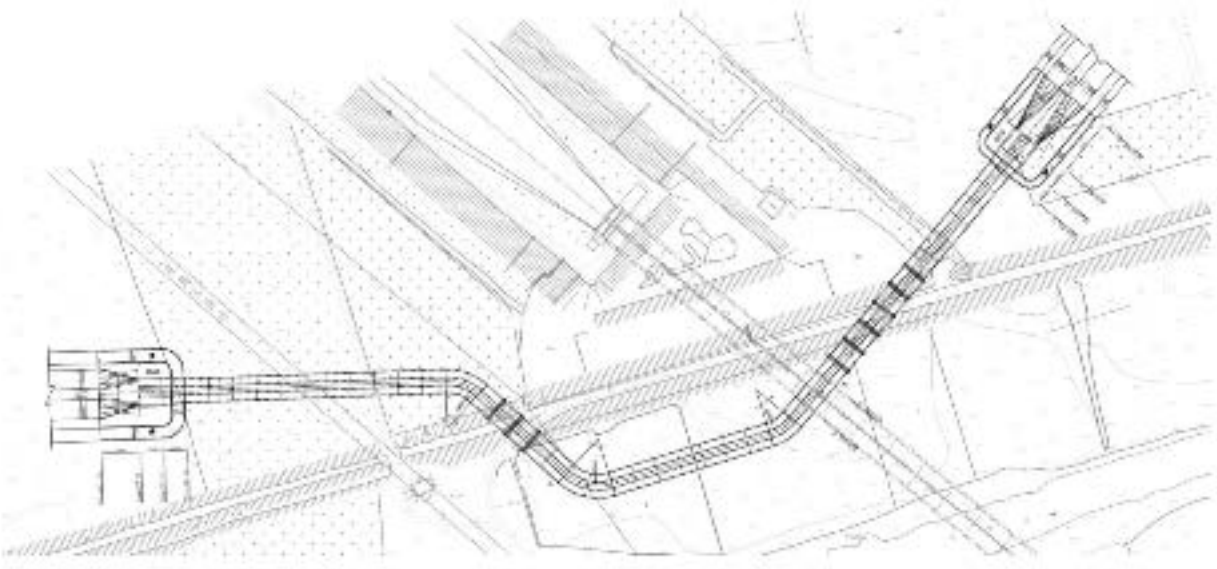


图6.2-11　西霞院输水总干渠穿南水北调新蟒河倒虹吸平面布置图

6.2.3.3 线路方案比选

三条线路方案从工程设计、运行管理、部门协调、总投资和水质安全等方面比选详见表6.2-2。

表6.2-2　　工程线路比选一览表

项　目	位置1	位置2	位置3
线路方案	利用老蟒河河道倒虹吸穿越	明渠廊道下穿南水北调总干渠	从新蟒河渠道倒虹吸北侧附近穿越总干渠
工程设计	利用老蟒河河道倒虹吸，拆除original泵沟节制闸，新建original泵沟检修闸、排水渠和泵站；需对南水北调总干渠边坡进行防渗处理，防止污水渗入	设计上技术可行	设计上技术可行
对河道的防洪排涝影响	影响老蟒河防洪排涝	不影响附近河道防洪排涝	不影响附近河道防洪排涝
对南水北调中线工程运行安全方面影响	需对南水北调总干渠边坡进行防渗处理，但仍存在水质安全风险；检修需向original泵沟检修闸	由于该段地质原因，廊道施工可能引起总干渠不均匀沉降的风险，进而危害工程结构安全	不影响安全稳定运行，不影响输水水质水量
对西霞院输水总干渠影响	存在水质污染风险；输水期与老蟒河洪水期冲突无法解决	不冲突，无不良影响	不冲突，无不良影响
工程运行管理	运行管理方案需要协调输水、防洪、污水和景观四者关系，调度运行相关涵闸，协调部门多，管理复杂	运行相互独立，互不影响，管理简单	运行相互独立，互不影响，管理简单

表 6.2-2　　工程线路比选一览表

项　目	位置 1	位置 2	位置 3
总投资	较小	最大	一般
环　保	对南水北调水质存在潜在风险；洪水期和西霞院输水冲突，且污染输水水质	对南水北调中线工程运行存在风险	不影响南水北调和西霞院输水
结　论	选择位置 3		

综上所述，考虑位置 3 对南水北调中线工程运行安全影响较小，且运行管理简单，虽需明挖施工，但辅以相应措施，不会产生对南水北调中线干线工程运行安全的不利影响，也不影响西霞院总干渠输水，且位置 3 采用与南水北调穿越较为有利的正交穿越方案，方便南水北调中线工程新蟒河渠道倒虹吸的维护检修，且相对远离南水北调输水明渠，因此推荐位置采用位置 3 新蟒河北堤内穿越轴线为最优轴线。

6.2.3.4 线路方案比选结论

综上所述，通过对穿越南水北调中线工程的所有可能性方案进行对比分析，最终确定西霞院总干渠从新蟒河倒虹吸处（新蟒河北堤内）穿越方案为最优方案。

6.2.4 工程对水源保护区的影响

6.2.4.1 施工期

（1）施工方式和施工进度

①主体工程施工

倒虹吸主体施工主要包括：土方开挖施工、土方填筑施工、沉管砂石桩施工、水泥级配碎石垫层施工、倒虹吸混凝土施工和雷诺护垫施工等。

土方开挖施工为避免开挖对倒虹吸管身、硅芯管等产生可能的损伤，在靠近倒虹吸管顶高程 1.0m 以内的开挖采用人工开挖的方式。

土方填筑施工在新蟒河倒虹吸管顶 2.0m 以内的回填压实，采用人工铺土，铺土厚度每层为 0.15～0.2m，人工配合小型夯具压实。

桩基施工时，采用 4-6m 的长护筒，保证在施工时，钻孔施工在原基础上施工，避免南水北调管身两侧的回填土处塌孔。施工机械不采用冲击钻，避免振动较大，而采用旋挖钻，减少对南水北调工程周边基础的影响。

在主体施工过程中，采取小型机械工具、优化施工工艺以及精心施工组织设计等措

施，尽可能降低对南水北调中线工程新蟒河渠道倒虹吸的影响。

②施工导流

本工程倒虹吸管身布置在新蟒河左岸大堤内侧的滩地，由于新蟒河河道比较宽阔，本工程线路布置临近左岸堤防，占河道断面较小。根据工程特点，导流方式采用在大堤内侧修建U型围堰来挡水，围堰外过水。

③施工进度

倒虹吸工程在10~4月的非汛期内完成施工，施工总工期为7个月，工程准备期1个月，主体工程施工期6个月（11~4月），工程完建期1个月。

（2）影响分析

①对南水北调中线工程输水能力的影响分析

本工程从南水北调中线工程新蟒河倒虹吸上方穿越，不影响南水北调中线工程输水。施工时采用明挖施工，开挖时，在临近新蟒河倒虹吸管身1.0m范围内采用人工开挖，避免对已建倒虹吸产生损伤，回填时，新蟒河倒虹吸管顶2.0m以内的回填压实全部采用人工铺土，铺土厚度每层为0.15～0.2m，人工配合小型夯具压实。工程开挖回填施工对已建新蟒河倒虹吸工程基本无影响。

因此，本次穿越倒虹吸工程的建设对南水北调中线工程渠道输水能力没有影响。

②对南水北调中线工程输水水质影响分析

工程跨越处位于南水北调中线工程新蟒河渠道倒虹吸管身段上方，新蟒河渠道倒虹吸管身段为相对封闭结构，西霞院倒虹吸管道距离新蟒河倒虹吸出口净间距约188m，距离新蟒河倒虹吸进口净间距约450m。工程对南水北调中线工程输水水质的不良影响可能主要来自施工阶段的废水、扬尘和固体废物等污染物。

工程施工时生产生活营地不设置在中线工程保护区范围内，生产废水采用相应的处理措施处理后用于附近洒水除尘，而生活污水采用地埋式污水处理装置进行处理，处理后废水用于绿化或洒水，对水源保护区基本无影响。

工程施工时弃土首先用于回填，多余的开挖土及时外运，对水源保护区基本无影响。

工程施工土方开挖回填时产生的扬尘可能会带来一定的不良影响，针对扬尘，首先是施工时严禁在风力4~5级风时施工，其次，工程在开挖和回填时采用人工开挖回填，避免了机械大力作业的扬尘影响，同时配合及时洒水，可有效降低扬尘的飞舞范围，本工程施工处距离南水北调中线工程明渠最近距离为110m，因此在优化施工工艺和施工时段、采取洒水湿法作业等措施后可以有效的减轻扬尘对南水北调中线工程渠道水质的

不良影响，工程施工扬尘对南水北调水质影响较小。

6.2.4.2 运行期

南水北调总干渠属城市供水工程，总干渠水质采用饮用水标准。西霞院输水总干渠输送水源为西霞院水库电站尾水，不存在水质问题，且本段地下水位低于总干渠内设计水位，在一般情况下，即使有一定泄露，对于总干渠的水质安全也不会造成影响。

另外，本工程埋设有监测设备，且设置有现地机构，一旦发生异常渗漏水，可立即响应，停水检修。通过以上安全措施，更进一步保证了输水管道在跨越邻接总干渠范围内，不会因管道破损等原因对总干渠水质安全造成影响。

6.3 对湿地公园的影响分析

6.3.1 湿地公园概况

河南武陟嘉应观黄河省级湿地公园位于武陟县，于 2015 年规划为省级湿地公园。规划范围北至省道 S311，南至武陟县与荥阳市县界，东至武陟县与原阳县县界，西至沁河口。地理坐标介于东经 112°13′55″～112°28′08″，北纬 34°15′21″～34°31′51″之间，南北跨度 12.38km，东西跨度 17.69km，总面积 2144.52hm²。湿地公园内湿地面积为 1913.13hm²，占规划区土地总面积的 89.21%（湿地率）。

公园有河道湿地和人工湿地，河道湿地占湿地总面积的 80%，主要为黄河和沁河以及两河的滩涂，人工湿地占比 20%，主要包括人民胜利渠、共产主义渠和武嘉干渠以及黄河滩涂低洼地附近的鱼塘等。

湿地公园主要植被类型为以落叶阔叶林为主的人工种植林，公园及周边有维管植物 90 科、284 属、537 种，湿地公园内自然分布的国家重点保护野生植物有 4 种，分别为野大豆、乌苏里狐尾藻、莲、野菱，主要分布在湿地公园南部黄河滩涂。

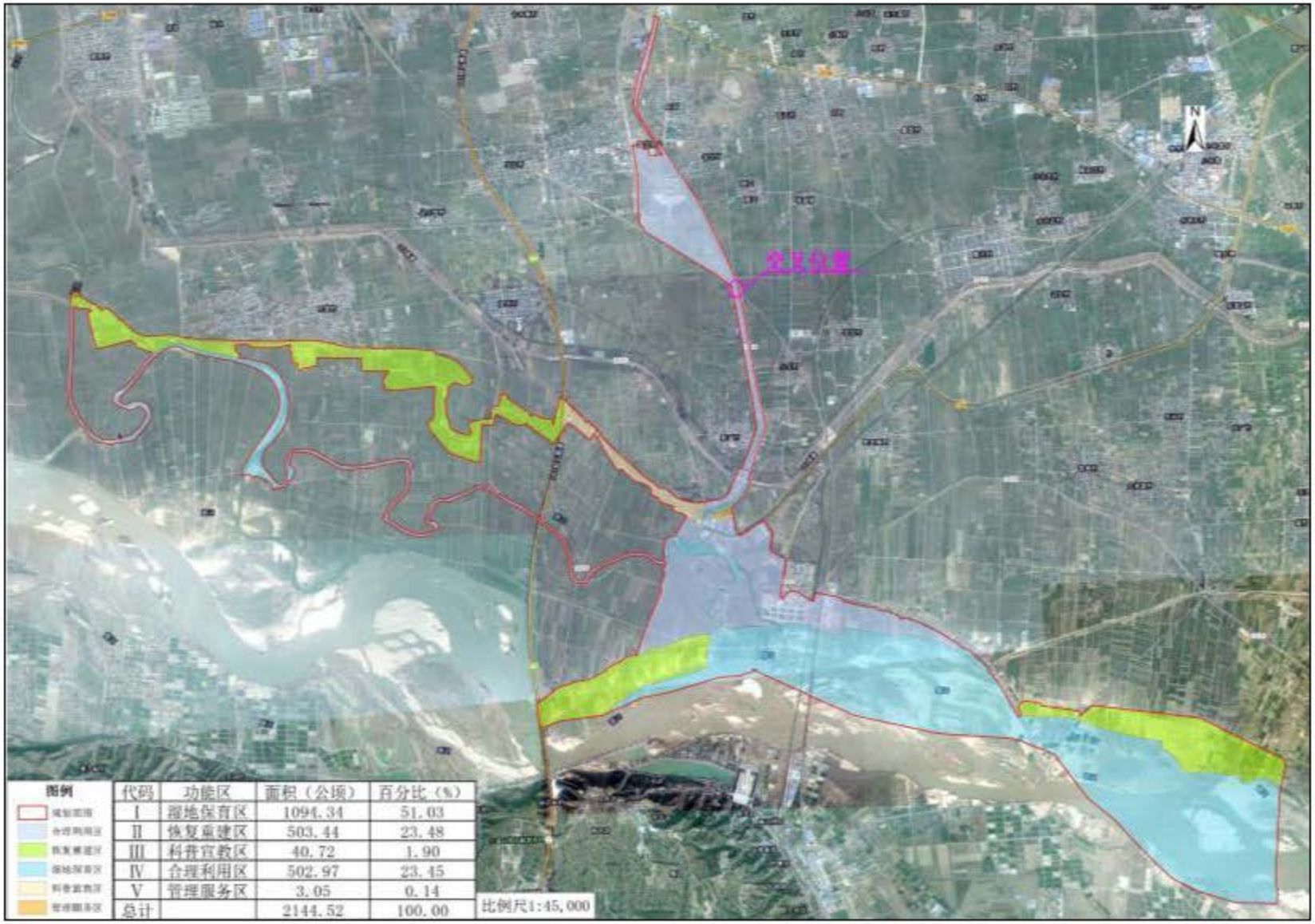
据调查和历史资料记载，湿地公园及周边区域脊椎动物 31 目 75 科 343 种。重点保护动物主要是鸟类，有国家重点保护野生动物有 43 种（I 级 6 种、II 级 37 种），省级重点保护野生动物 12 种，主要分布在黄河沿岸。

武陟嘉应观湿地公园规划区划分为5个功能区：生态保育区、恢复重建区、合理利用区、科普宣教区、管理服务区，其面积分别为1094.345hm^2、503.445hm^2、502.975hm^2、40.725hm^{2}和3.055hm^2。

6.3.2 工程与湿地公园的位置关系

本工程总干渠自西向东从河南武陟嘉应观黄河省级湿地公园合理利用区内的共产主义渠和武嘉干渠以地下倒虹吸形式穿越，总干渠自湿地公园外即开始地下顶管穿越，穿越湿地公园后，从湿地公园外顶管穿出，总干渠穿越长度为 110m，为临时占地。同时为给共产主义渠和武嘉干渠供水，因此分水闸和两渠道交接部分与湿地公园合理利用区内的共产主义渠和武嘉干渠处重合，分水闸位于湿地公园外，在共产主义渠和武嘉干渠渠道内侧有进水洞口。

工程总干渠与河南武陟嘉应观黄河省级湿地公园的位置关系示意图见图 6.3-1。



代码	功能区	面积（公顷）	百分比（%）
I	湿地保育区	1094.34	51.03
II	恢复重建区	503.44	23.48
III	科普宣教区	40.72	1.90
IV	合理利用区	502.97	23.45
V	管理服务区	3.05	0.14
总计		2144.52	100.00



图 6.3-1　西霞院灌区工程与河南武陟嘉应观黄河省级湿地公园位置关系示意图



图 6.3-2　工程穿越湿地公园处卫星图



图 6.3-3　工程穿越湿地公园处共产主义渠实景



图 6.3-4　工程穿越湿地公园处武嘉干渠和共产主义渠实景

6.3.3 湿地公园工程施工方式和进度

本工程以倒虹吸形式从地下穿越湿地公园，施工方式为机械顶管施工，在公园外共产主义渠和武嘉干渠东西两侧设置工作井和接收井，地下顶管穿进穿出，管道埋深约10.7m，管道顶距干渠渠底大于7m。施工周期为1个月。

6.3.4 工程对湿地公园的影响

（1）对湿地公园的占地和植被影响

西霞院总干渠自西向东从湿地公园合理利用区以地下倒虹吸形式穿越，工程施工方式为顶管穿越，总干渠自湿地公园外即开始地下顶管穿越，自地下穿越湿地公园后，从湿地公园外顶管穿出。总干渠不占用湿地公园土地，而两个给共产主义渠和武嘉干渠供水的分水闸位于湿地公园外，仅在湿地公园共产主义渠和武嘉干渠的渠道上留出进水口，因此工程对湿地公园占地很少，未破坏湿地公园植被，对湿地公园植被无影响。

（2）对湿地公园的鸟类影响

湿地公园的珍稀鸟类以过境鸟类为主，主要落脚于湿地公园的生态保育区和恢复重建区，围绕黄河沁河河道和河道旁边滩涂驻脚停留等，工程施工距离河道和滩涂最近距离为4.2km，而本工程穿越处为湿地公园的合理利用区，目前穿越处共产主义渠为干涸状态，武嘉干渠为人工渠，两干渠之间为道路，人来车往社会活动繁多，未形成吸引珍稀鸟类长时间逗留的的水系环境，因此本工程对湿地公园鸟类影响较小。

（3）对湿地公园的生态旅游的影响

本工程穿越湿地公园的合理利用区，其主要设施为输水明渠，但是目前共产主义渠为干涸状态，武嘉干渠为人工修筑的渠道，两渠之间为农村道路，两侧为农村生活聚居地，其景点资源主要集中在湿地公园南部的黄河、沁河河道和滩涂处，距离工程穿越处尚远，因此工程建设对湿地公园的生态旅游影响较小。

（4）对湿地公园的功能目标的影响

从湿地公园规划和湿地公园管理处了解，湿地公园主要是围绕黄河和沁河河道河滩涂建设，在湿地公园南部河道附近形成了滩涂湿地，湿地公园的核心生态资源和景观资源均集中在湿地公园南部河道附近，未来发展湿地公园北部也以共产主义渠和武嘉干渠为核心的水系，而目前共产主义渠为干沟，武嘉干渠水面不大，待本工程为其供水后，可扩大水面，形成新的湿地水系景观，因此，工程穿越与湿地公园规划的性质、定位和建设目标等不相冲突，相反会促进湿地公园的功能开发。在施工期间采用严格的环保措

施和水保措施后，对湿地公园影响较小，且施工期的这些影响具有作用范围小、持续时间短、影响程度等特点，并且可以通过严格的环保措施加以消除或减缓，不会对湿地公园产生大的不利影响。

第七章　环境保护对策措施

7.1 水环境保护措施

7.1.1 施工期水环境保护措施

7.1.1.1 混凝土拌合冲洗废水处理措施

（1）废水水质和特点

混凝土拌和系统冲洗废水是混凝土转筒和料罐在每班末的冲洗废水，其特点为废水产生量小、间断性排放，且排放是在几分钟内完成；混凝土拌和系统冲洗废水污染因子主要是SS，浓度一般在2000mg/L左右，pH值为11。

（2）处理措施

混凝土拌合系统废水采用“絮凝沉淀”工艺进行处理。混凝土拌和系统冲洗废水先经简易沉砂池沉淀后流经加药混合廊道，在廊道里加绿矾和聚丙烯酰胺的混合物，经过混合后到中和沉淀反应池中，在混凝剂的作用下，废水中的悬浮颗粒形成比较大的颗粒体。沉淀时间6~12h，经过加入酸调整废水的pH到8左右中和沉淀处理后回用作混凝土拌和水使用。考虑到工程实际，推荐就地开挖沉淀池进行拌和机冲洗废水的沉淀，为了沉渣的清除和干化，采用并排开挖两个沉淀池的方式。

混凝土拌和站的冲洗废水处理工艺见图7.1-1。

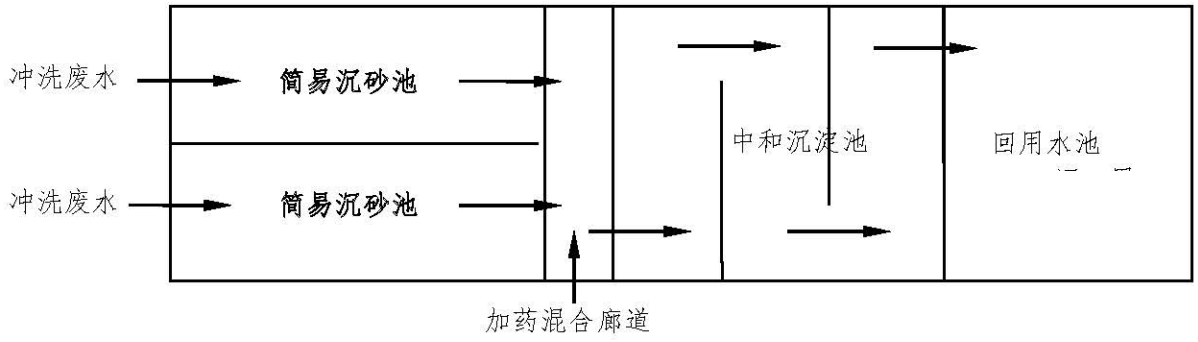


图7.1-1　混凝土系统拌和废水处理工艺流程图

混凝土拌和系统冲洗废水处理后主要污染物SS的浓度降至100mg/L以下，基本可以满足混凝土拌和系统生产用水的水质要求。

7.1.1.3 机械冲洗废水处理措施

（1）废水水质和特点

本次工程不设大型的修配厂，仅在施工区设机械停放场，工程共设置44个施工机

械停放场。机械车辆冲洗废水量很小，每台车辆冲洗废水约为 0.3m^3/d，废水主要污染物成分为 COD、SS 和石油类，其浓度分别为 25～200mg/L、500～4000mg/L 和 20mg/L～40mg/L，间歇排放。

（2）处理方案

从本工程含油废水水质特点来看，石油类含量低，废水量小，综合比较，推荐隔油沉淀池进行处理，能够满足循环利用要求。

每个施工工区分别修建一个隔油沉淀处理池，含油废水排入隔油池。在隔油池中设置隔油材料，含油废水经过隔油材料自流进入水池，蓄满后回收浮油，停留 8h 以上，处理后的废水用于施工道路洒水降尘或回用。该处理构筑物简单，没有机械设备维护问题，在运行过程中只要注意定时清洗、更换隔油材料及清水池，按时回收浮油。含油废水处理工艺流程见图 7.1-1。

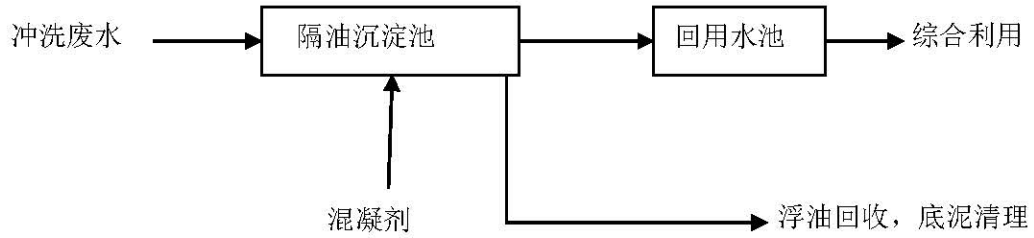


图7.1-2　含油废水处理工艺流程图

含油废水污染物以石油类及 SS 为主，经过处理后水质较好，污染物 SS 浓度≤70mg/L、石油类浓度≤5mg/L，由于含油废水产生量较小，处理后暂存于蓄水池，回用于车辆冲洗，同时需要加强管理，及时回用，避免蓄水池内水的积存。机械冲洗废水为含油废水，经过处理后水质较好，污染物 SS 浓度《70mg/L，石油类浓度《5mg/L，基本可以满足车辆冲洗废水或者洒水要求，全部回用不外排。

7.1.1.4 生活污水处理措施

（1）废水特点

本工程设置 44 个施工生活营地。生活污水主要污染因子为 COD、BOD_5、SS、氨氮等，其中 COD、BOD_5 的浓度分别约为 300mg/L 和 200mg/L，悬浮物和氨氮浓度约为 200mg/L、25mg/L。

（2）处理方案

为防止生活污水对水体造成污染，考虑目前可研设计深度，建议施工人员生活营地远离水体布置，施工现场应设置旱厕，每个施工营地设置一座化粪池，对施工营地生活集中

收集处理，化粪池定期清掏，堆肥后用作农家肥。化粪池设计参照砖砌化粪池标准图集。穿沁等关键工程施工人员较多的施工营地，设置一体化污水处理装置，处理后废水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后用于营地绿化不外排。

化粪池按照标准图集的标准砖砌化粪池，停留时间大于 24h，清掏周期 30 天。生活污水处理设备设计工艺流程详见图 7.1-3。

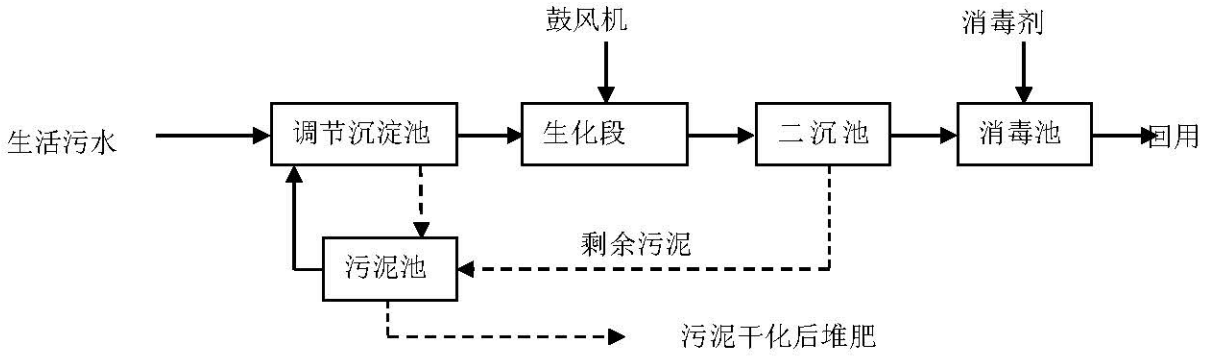


图7.1-3　小型生活污水处理成套设备工艺流程图

7.1.2 运行期水环境保护措施

（1）加强区域面源污染治理

面源污染的来源主要为沿线村庄的生活垃圾和农药化肥。应加强输水沿线面源污染尤其是生活垃圾管理、监督，加强输水沿线农村及城镇生活垃圾和污水处理设施建设，输水沿线设立警示牌，加强宣传教育。科学合理施用化肥农药，减少农药化肥的施用量，提高使用效率，减少污染物的入河量。

（2）加强输水渠道水质保护

①按照工程设计，总干渠渠道开口线向外0.5～1m处设置防护围栏。在总干渠两侧管理范围线内种植刺槐等高大乔木，株距2m，间隔种植，渠堤坡面种植草皮，坡脚种植乔灌草等形成绿色屏障，渠堤坡脚处修建完善的截水沟和排水沟；

②针对与村庄较近的明渠，应采取一定的隔离防护措施，并对明渠加盖盖板，阻断渠道水体与外界连通。

③加强输水渠道沿线废污水排放控制，严禁将工业废水、生活污水、生活垃圾等排入渠道。

④加强水政及环保法规的宣传教育，使渠道沿线居民依法保护渠道水质。

7.2 环境空气保护措施

7.2.1 保护目标

环境空气保护措施是为消减施工环境空气污染物排放量，阻碍污染物扩散，改善施工现场工作条件，保护施工生活区及环境敏感点环境空气质量。

7.2.2 省市有关扬尘污染防治措施的有关规定

施工期扬尘污染源主要来自工程开挖过程中的施工扬尘、施工机械、道路扬尘等，本工程施工过程中应严格遵守河南省及地方关于施工扬尘的相关规定， 防治扬尘污染。

7.2.2.1 省市相关规定

依据《河南省大气污染防治条例》、《焦作市大气污染防治条例》、《洛阳市大气污染防治条例》、《新乡市大气污染防治条例》、《河南省 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案》（豫环攻坚办〔2019〕25 号）、《洛阳市 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案》（洛环攻坚[2019]11 号）、《焦作市 2019 年大气污染防治攻坚战工作方案》（焦环攻坚办[2018]76 号）、《新乡市 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案》（新环攻坚办[2019]74 号）、《河南省水利工程施工场地扬尘污染防治工作标准（试行）》、《河南省水利工程施工场地扬尘污染分类防治措施（试行）》，建设单位应严格执行以下扬尘防治措施：严格落实房建、市政、拆迁、道路、水利、绿化等各类工地“七个 100%”防尘措施，即施工现场 100%围挡（连续，高度不得不低于 1.8m）、现场路面 100%硬化、物料堆放和裸地 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、渣土车运输 100%密闭、土方开挖湿法作业 100%落实、规模以上线性工程和中型规模以上水利枢纽工程 100%安装扬尘在线监测视频监控设备并于主管部门监控平台联网。严格执行开复工验收、现场“三员”管理、扬尘防治预算管理等制度。

7.2.3 其他大气污染防治措施

施工期大气污染源主要来自工程开挖过程中的施工扬尘、施工机械、道路扬尘以及车辆等燃油机械产生的废气等。为降低工程对距离较近的居民点、村庄大气环境的影响，提出以下环境空气污染防治措施。

7.2.3.1 施工粉尘

（1）管理措施

①工场地必须设置扬尘污染防治责任标识牌，标明扬尘污染防治措施、主管部门、责任人及监督电话等内容。

②扬尘防治区域内应有扬尘防治设施平面布置图（1.4m×2.8m），在易产生扬尘部位设置标识牌，并根据场地和设施变化及时调整。扬尘防治单位应建立扬尘防治教育培训制度。人员上岗前要培训。

③各级扬尘防治人员每年应接受不少于 1 次的扬尘防治教育培训。扬尘防治单位应建立扬尘防治教育培训档案。

④每月对工程项目开展一次扬尘防治综合检查，及时整改。

⑤扬尘防治单位应保存扬尘防治责任书、管理制度、专项方案、应急响应预案、技术交底、教育培训、检查整改记录、费用使用台账、车辆冲洗、监测数据记录等扬尘防治档案资料。

⑥施工现场应沿周边连续设置围挡，不宜有间断、敞开。围挡高度不低于 1.8m。

（2）土方开挖施工粉尘

土方开挖施工尽量避开干燥多风天气，并视情况采取必要的洒水防尘措施，洒水次数根据天气情况而定。一般晴朗天气每天早、中、晚各洒水一次，当遇特别干燥的天气，且风速大于 3 级时应每隔 2 小时洒水一次。

（3）混凝土施工粉尘

尽可能采用商品混凝土，小型的混凝土搅拌机应维护设备良好运行，科学合理操作，减少混凝土粉尘。水泥等粉状物采用封闭式运输方式，可避免在运输过程中的扬尘污染。对各拌和系统附近场地采取洒水降尘、定期冲洗清扫的方法，以降低粉尘污染影响的程度与范围。

（4）物料运输粉尘

加强运输道路的管理和维护，根据敏感点的情况酌情进行砂化，经常洒水降尘，保证道路的良好运行状态。以主要物料运输路线为主要降尘区域，采取定期洒水、密封运输或加盖篷布、限制车速、及时维护、加强管理等措施，降低施工扬尘对周围环境的影响。

工地车辆出入口应设置车辆自动冲洗装置。车辆冲洗应有专人负责，确保车辆外部、底盘、轮胎处不得粘有污物和泥土，施工场所车辆出口 30m 以内路面上不应有明显的泥印，以及砂石、灰土等易扬尘材料，严禁车辆带泥上路。

（5）施工场地粉尘

施工现场内除作业面场地外均应当进行硬化或绿化处理（野外工程含泥结碎石、黏土压实或碎石铺装）；作业场地应坚实平整，保证无浮土。土料堆积过程中，堆积边坡的角度不宜过大，弃土场应及时夯实。

施工现场严禁露天存放砂、石、石灰、粉煤灰等易扬尘材料。水泥、石灰粉等建筑材料应存放在库房内或严密遮盖。砂、石等散体材料应集中堆放且覆盖；场内装卸、搬运易扬尘材料应遮盖、封闭或洒水，不得凌空抛掷或抛洒；其他细颗粒建筑材料应封闭存放。土方堆放时，应采取覆盖防尘网、绿化等防尘措施，并定时洒水，保持土壤湿润。

每个施工区配备洒水车和雾炮车，根据气候和施工场地、道路状况对施工场地和临时营地进行定期洒水降尘，每天至少两次，上午下午各一次，保证地面湿润，不起尘。

施工现场建筑垃圾应集中、分类堆放，严密遮盖，及时清运。

7.2.3.2 燃油废气

施工机械及运输车辆需定期检修与保养，及时清洗、维修，确保施工机械及运输车辆始终处于良好的工作状态，减少有害气体排放量，确保施工机械废气排放符合环保要求。加强大型施工机械和车辆的管理，执行定期检查维护制度（I/M 制度）

7.2.3.3 敏感点保护措施

临近敏感点作业应缩短施工时间，减少开挖面积，及时采取有效的围挡、遮盖措施，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20km/h；施工区应配备洒水车，在干燥季节每日对施工运输车辆经过的环境敏感地段洒水4～6 次,同时道路应及时清扫,避免工程材料运输扬尘对道路两侧居民影响。

通过采取上表提出的大气环境保护措施，可以有效减轻施工废气和施工扬尘给临近居民点环境空气带来的不利影响。

7.3 声环境保护措施

7.3.1 保护目标

本工程为自流灌溉灌区，不设泵站等，因此噪声主要产生在施工期，施工区噪声满足《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）要求，昼、夜噪声限值分别为 70dB(A)、55dB(A)；环境噪声以保证敏感区域声环境质量满足环境功能要求为控制目标，昼、夜噪声控制标准分别为 55dB(A)、45dB(A)。

7.3.2 噪声源控制措施

本工程施工期噪声源包括两个方面：一是稳定声源，来自施工机械设备运行；二是流动声源，主要是机动车辆行驶。

7.3.2.1 交通噪声

（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《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。

（4）施工集中区段采取交通管制措施，施工区设立标志牌，限制车速，并在路牌上标明禁鸣。

7.3.2.2 施工机械

（1）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械，尽量选择低噪声设备和工艺，降低源强。

（2）加强设备的维护和保养，保持机械润滑，减少运行噪声。

（3）振动大的机械设备使用减振机座降低噪声。

（4）工程供风站的空压机配备消声器，改善施工人员的工业卫生条件。

7.3.3 敏感点声环境保护措施

本工程沿线村庄居民点基本为散状分布；为避开工程建设对集中居民点的占压和干扰，工程在渠系走线规划和施工布置期间均对集中居民点进行了主动避让。

为维护工程区附近敏感点声环境质量，采取在距离居民点较近的丁十字村、北开仪村、东孟村、朱家庄、南平皋村附近的施工场界设置移动式声屏障，长度分别为266m、754m、300m、610m、1014m，共计2.944km的隔声屏障，移动式声屏障采用倒L型金属铝板，内置隔音棉，高 3m，降噪效果可以达到 10dB(A)以上。另外通过夜间禁止施工，昼间尽量使用低噪声设备，运输车辆限速，在村庄附近设置禁鸣标识等措施，且工程渠系为分段施工，局部区段施工时段较短，因此对施工噪声沿线居民点影响总体较小。

7.4 固体废弃物处置措施

7.4.1 保护目标

工程施工期所产生的固体废物包括施工弃土和施工人员生活垃圾，固体废物的控制目标为“减量化、资源化、无害化”，确保固体废物不对环境带来二次污染。

7.4.2 固体废物控制措施

（1）施工人员生活垃圾

本次工程共设置 44 个施工生产管理及生活区，按照每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计算，产生的生活垃圾量为 3202.45t，每个施工营地生活垃圾需集中收集，并委托当地环卫部门定期清运处理，禁止随意排放。在每个施工营地设置 4 个垃圾桶，安排专人负责生活垃圾的清扫和转运。垃圾桶需经常喷洒灭害灵等药水，防止苍蝇等传染媒介孳生。

（2）施工弃土

工程施工开挖回填将产生一定量的弃土，施工期工程弃土首先用于回填，其次尽量就近平铺于渠道两侧管理范围内，并与渠道工程结合布设水土保持措施，多余弃土及时运至工程指定弃土场。弃土场采取相应的水土保持措施，在工程完成后，应结合原用途，进行复耕或生态恢复。

7.5 土壤环境保护措施

7.5.1 施工期保护措施

（1）严格按照用地红线控制施工范围，减少占用耕地，减轻对土壤的破坏；

（2）耕作层土壤是自然界风化并凝结人类劳动，是土地的精华和不可再生的农业生产资源。本工程占用农田的土壤，应剥离耕作层，集中堆放，覆盖防风网，四周按照水保要求设置沙袋包围暂时封存起来，待该段工程施工结束后，及时恢复用作复垦项目的复耕用地、 土地整理、开发项目的土层增厚和土壤改良等用途；

（3）各种施工机械及车辆应定期进行检查维护，减少跑、冒、滴、漏现象。

7.5.2 运行期保护措施

（1）控制面源污染

积极发展生态绿色农业，推广施用高效、低毒、低残留农药，禁止使用剧毒农药，试点采取频振式杀虫灯等生态杀虫方式。依据测土施肥技术示范工程的技术成果，确

定灌区各类土壤化肥施用量。要尽量施用有机肥、农家肥，严格控制化肥和农药的施用量。

（2）采取合适灌溉方式，预防土壤盐渍化

针对灌区农田土壤化学成分实际情况采取合适的灌溉方式、灌溉技术和种植方式，持续推广喷灌、滴灌等节水灌溉，按照作物生长节律精确灌溉，加强灌溉用水管理和排泄通道的维护，确保排泄通畅等，以降低灌区土地发生次盐碱化问题。另外，工程实施后加强对灌区土壤的监测，为制订土壤环境保护措施提供依据。

7.6 生态保护措施

7.6.1 生态预防保护措施

（1）对施工及管理人员普及生态保护知识，提高生态保护意识，学习和掌握区域内可能分布的珍稀物种的鉴别方法，以便在施工中能自觉保护生态环境和珍稀物种。

（2）在施工动土中，对表土要加以剥离、单独存放，用于受损区域的回填覆盖，植树种草。

（3）施工中凡是土石方开采量大的项目应避开雨季或暴雨期，减轻水土流失。

（4）建设方应对各项减缓生态影响的措施提出详细施工方案和运行方案，并接受地方环保部门和水保部门的监督。

（5）结合灌区农业生态环境建设，积极开展植保知识的普及教育，健全植保队伍，建立病虫害防治和报告制度，发现问题及时解决。广泛采用各种农业防治和生物防治措施，进一步贯彻预防为主，综合防治和植保工作方针，控制灌区农药、化肥的施用量，提倡科学用药及适时用药，减少农药使用量，加强农药使用的有效管理，防止各类污染事故发生，使灌区农业生态环境将得到保护和改善。

（6）工程取弃土场、施工场地、施工道路等采取临时占地，应尽量选用坑、洼、塘或耕作条件差的耕地，通过项目建设后恢复耕地可改善耕作条件或者造地，提高当地农民收入。

7.6.2 陆生生态保护措施

（1）为减免工程施工对工程区及影响区植被造成的不利影响，工程施工设计中应尽量减少施工占地面积和扰动面积；加强对施工营地、生活区的管理，在指定位置搭建办公及生活福利设施，尽量减少对植被的侵占面积。

（2）在工程施工区设置警示牌标明施工活动区，将施工活动限制在预先划定的区域内。严禁施工人员到非施工区域活动，禁止破坏施工征地范围以外的植被。

（3）加强施工管理，降低施工机械噪声，尽量降低工程施工对陆生动植物栖息环境的破坏。

（4）对施工废水、生活废水和生活垃圾、固体废物进行集中、快速处理、无害化处理，防止生产和生活废水、废渣、垃圾污染环境，尽量降低对野生动物特别是两栖爬行类动物、水域鸟类的影响。

（5）施工期对施工人员和附近居民加强施工区生态保护的宣传教育，以公告、发放宣传册等形式，教育施工人员，随时进行巡逻和检查，通过制度化坚决禁止和打击猎捕和贸易包括蛙类、蛇类、鸟类、兽类等野生动物，以减轻施工对当地陆生动物的影响。

（6）在施工完成后，应对施工区的植被进行恢复，尽量为陆生动物营造一个较为稳定的栖息环境。

（7）施工期和植被恢复期间，采取措施，防止生态入侵，避免森林火灾等重大事故的发生，避免对野生动物栖息环境造成巨大影响。

（8）施工迹地的绿化恢复过程中应尽量采用当地树种、草种，最好是利用原自然植被的建群种进行恢复。具体可采取人工栽植幼苗的方式，遵循夹杂混合种植、密度适宜、杜绝纯林的原则。

（9）针对弃渣场区，主体工程施工组织设计要求在弃渣前对弃渣区域先行剥离0.5m厚的表土，表土堆存时坡脚设挡渣墙或四周码放装土编织袋拦挡，顶面临空侧修筑挡水土埂，坡面采用防尘布苫盖，坡面及坡脚设浆砌石排水沟、防冲槽等，坡面直播种草防护。后期将表土回覆后复耕。

（11）施工道路和施工场区占地均为临时占地，占地类型主要为耕地，施工结束后，对临时占压的耕地进行土地整治并复耕。

（12）取土场取土结束后沿一侧回填弃渣，尽量将一定区域恢复至取土前高程，弃渣完毕在弃渣表面及取土场底部回覆表土，进行土地整治并复耕。

7.6.3 水生生态保护措施

工程在跨越河道工程施工时应注意保护河道水生生态系统，其保护措施如下：

（1）加大对施工人员的宣传与教育，增强和提高其生态环境保护意识。

（2）在河道上施工时，应合理安排施工时段、施工时序，工程设计的施工时间为

10~4 月期间，避开了鱼类产卵高峰期。

（3）施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。防止被暴雨径流带入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。

（4）工程施工产生弃土、废渣等，应运到指定场所堆放，进行合理处理处置，不得将其倾倒在水体中；污水不得随意排入黄河，清基、回填产生的土石方和建筑垃圾严禁倒入河道或随意乱丢乱弃，避免渣体入河。

（5）施工期临时占用和破坏的河滩植被要进行有计划的剥离、储存、临时堆放，清理施工现场，为随后的植被恢复创造条件，若不能完成植被恢复的，要及时植树种草以补偿相应的生物量损失，人工植被恢复采用适当树种和草种。

（6）加强渔政管理。工程环境管理部门应积极协助当地渔政管理部门做好灌区鱼类的保护及宣传工作。加大执法力度，加强巡逻和检查，加强对施工人员的管理，严禁炸、电、毒鱼事件发生。

7.6.4 水土流失防治措施

7.6.4.1 水土流失防治目标

通过实施水保措施，在设计水平年时，拟达到以下六项指标：设计水平年防治目标值为扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 95%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 97%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 10%。

7.6.4.2 水土流失防治措施体系和总体布局

本工程水土流失防治分区分为渠道工程区、建筑物工程区、永久办公生活区、弃渣场区、取土场区、施工道路区、施工生产生活区和专项设施复（改）建区 8 个防治区。根据工程施工生产特点，水土流失防治措施体系由工程措施、植物措施、临时防护措施组成。水土流失防治措施总体布局见表 7.6-1。

表7.6-1　　本项目水土流失防治措施总体布局

防治分区	主体设计已有水土保持措施*			方案新增水土保持措施		
	工程措施	植物措施	临时工程	工程措施	植物措施	临时工程
渠道及沟道工程区	清基、渠坡护坡、渠坡纵横向排水沟	草皮防护	/	表土回覆、土地平整	直播种草、渠道两侧植刺槐	表土装土编织袋拦挡
建筑物工程区	/	/	/	表土回覆、土地平整	边角地直播种草，混植垂柳、水杉	施工区开挖临时排水沟、沉沙池，临时堆土区装土编织袋拦挡
工程永久办公生活区	/	/	/	表土剥离、表土回覆、土地平整、砼排	直播种草、栽植乔木、	施工区开挖临时排水沟、沉沙池，临时堆土

表7.6-1　　本项目水土流失防治措施总体布局

防治分区	主体设计已有水土保持措施*			方案新增水土保持措施		
	工程措施	植物措施	临时工程	工程措施	植物措施	临时工程
				水沟、灌溉水管	灌木	区装土编织袋拦挡
弃渣场区	复耕地整治	/	/	挡水土埂、坡面坡脚砼排水沟、弃渣坡脚砼挡渣墙	坡面直播种草灌	表土临时排水沟、沉沙池，装土编织袋拦挡
取土场区	表土剥离、复耕地整治	/	/	挡水土埂	坡面直播种草灌	表土临时排水沟、沉沙池，装土编织袋拦挡
施工道路区	表土剥离、复耕地整治	/	/	/	/	道路一侧排水沟、沉沙池、表土装土编织袋拦挡
施工生产生活区	表土剥离、复耕地整治	/	/	/	/	直播种草、表土装土编织袋拦挡，区内排水沟、沉沙池
专项设施复（改）建区	复耕地整治	/	/	/	/	临时施工道路铺垫、堆土装土编织袋拦挡

7.6.4.3 分区防治措施布设

工程分 8 个片区，分别采取工程措施、临时措施和植物措施等水土保持措施，其具体工程量为表土剥离 71.26 万 m^3，表土回覆 11.67 万 m^3，土地平整 38.905hm^2，土方开挖 15.10 万 m^3，土方回填 2.75 万 m^3，C20 混凝土 2.49 万 m^3，编织袋填筑 0.89 万 m^3，编织袋拆除 0.89 万 m^3，直播种草 45.565hm^2，栽植灌木 1.89 万株，栽植乔木 14.72 万株。

7.7 敏感区保护措施

7.7.1 自然保护区

7.7.1.1 工程方案优化措施

（1）原可研设计单位在保护区实验区内设置了一处施工生产生活营地以方便施工生产组织，经和设计单位沟通，将施工生产生活营地调整北移，移出自然保护区实验区，如此工程在自然保护区内并无施工营地、取弃土场等临时设施。

（2）工程在保护区内的主体工程在跨越道路、河流时均采用从地下下穿穿越，完工后，对土地进行原貌恢复，恢复植被或耕作，减少对植物的破坏和对动物的阻隔。

（3）工程施工严格按照施工红线活动，对施工人员进行生态保护培训，优化施工工艺、设备选型及施工技术管理等，降低施工能耗，禁止夜间施工。

7.7.1.2 植被恢复措施

自然保护区占地主要为主体工程占地，主体工程属于永久占地，其保护措施主要是

优化工程布局，尽量减少自然保护区占地。植被恢复保护措施主要有：

（1）工程主体工程外两侧 3m 为工程管理范围，选择保护区本地适生物种进行乔灌草立体种植；工程干渠马道两侧栽种乔木绿植，边坡播种适生草种进行绿化；

（2）完善对湿地生态恢复管理的组织措施和监督措施，施工结束后，对裸露地表应依照“适地适树”、原生性、特有性的基本原则，种植当地生态系统中原有的重要的各种植物，乔、灌、草和层间植物有机搭配，从而恢复施工前的原有植被；

（3）从源头上杜绝外来有害物种的入侵，在进行物种引进前，要经过专家严格论证和病虫害检疫，从源头上杜绝外来有害物种和病源、虫源的侵入。

7.7.1.2 动物保护措施

（1）工程施工前应划定施工范围，施工必须限制在划定范围内，并且在工程施工区设置警示牌，禁止施工人员和车辆在湿地保护区内进入到施工范围以外的区域，尽可能减少临时占地、噪声、扬尘等，尽可能最大限度的消除和减缓对自然保护区野生动物正常栖息的影响；

（2）施工单位进入施工区域之前必须对施工人员进行培训教育，加强对施工人员生态保护的宣传教育，通过制度化管理，严禁施工人员非法猎捕或骚扰野生动物，以减轻施工对自然保护区陆生动物的影响；

（3）优化施工路线，工程物料运输路线尽可能依托现有已建的道路，避免车辆惊扰栖息的动物；

（4）根据自然保护区主要保护对象栖息繁殖习性，合理安排施工期，避开主要保护对象繁殖期；为减少对水鸟迁徙和越冬期间的影响，建议该区域的灌区施工日期，控制在5~9月施工，以避开水鸟的迁徙季节和越冬期；

（5）施工期间应采取洒水降尘措施，以减轻对保护区内动物的影响；

（6）工程施工选用低噪声设备，保护区内工程禁止夜间施工，减少对保护区内珍稀保护动物的惊扰；

（7）工程在保护区内的8处暗渠和倒虹吸在施工完毕后，应及时恢复土地原貌，恢复耕种或种植本地适生灌木和乔木，尽快恢复生态系统，形成新的生物通道；

（8）在坡地、冶戍、里村、吉利、康窑、白坡、南陈段建设鸟类食物源基地 7 处，设置鸟舍，方便越冬鸟类觅食。

7.7.1.3 管理措施

依据自然保护区相关法规及地方要求，施工人员必须认真贯彻《中华人民共和国自然保护区管理条例》，并自觉遵守以下行为规范：

（1）建立工程施工进度报告制度。施工单位经建立施工进度报告制度，在施工前期及整个施工过程中与地方环保、保护区主管部门加强联系，共同协作开展工作；

（2）开工前设立宣传牌。在施工人员进入保护区内进行施工之前，在工地及营地周边设立临时宣传牌，简明扼要书写以保护自然为主题的宣传口号和有关法律法规，如有关爱护鸟类和湿地植被、处罚偷捕偷猎、简单救护方法和举报电话等内容；

（3）施工人员进驻施工场地之前，在自然保护区管理人员的配合下，接受自然保护区相关法律法规方面的教育；

（4）施工人员一律佩戴出入证，并自觉接受建设单位、自然保护区管理人员的检查、监督；

（5）严禁利用施工之便在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；

（6）施工人员必须严格执行自然保护区相关法规规定和建设单位的施工要求，按照指定的路线、区域行走、活动、施工；

（7）施工人员严禁携带与施工无关的物品进入自然保护区；

（8）在施工过程中，施工人员应自觉维护周围的生态环境，不得擅自破坏植被，干扰野生动物，污染环境；

（9）车辆进入保护区时，应限速行驶，禁止鸣笛。

7.7.1.4 生态恢复方案

（1）管理用地栽植防护林，堤坡植草

工程影响区域植被类型以人工林面积居多，工程完工后，及时在渠道工程两侧的管理用地种植防护林带，并在渠道马道种植行道树。

堤坡采用生态护坡，种植草坡，及时恢复植被。

野大豆具有适应能力强，抗逆性和繁殖能力强的生物学特性，工程可在管理用地和边坡马道人工播撒野大豆种子，既可以加速工程区域内的植被恢复，又能有效提高野大豆在保护区内的生物量，实现了利用和保护的有机结合。

（2）坑塘生态修复

工程在保护区内施工涉及鱼塘坑塘的水体面积约24.51hm^2，包括永久占用面积23.66hm^{2}和临时占用面积0.85hm^2。因工程施工临时占用的鱼塘坑塘湿地，在工程完工后，

立即对鱼塘、坑塘周边进行生态修复，栽植水草，按照原有的生态系统类型种植挺水植物、浮水植物、沉水植物，及投放底栖动物，将逐渐恢复原有的生态功能。

因工程水渠建设永久占地减少的鱼塘面积约23.66hm^2，而保护区内因工程建设形成的人工水渠水面面积约26.13hm^2。可见，保护区内因工程建设水渠水面弥补了因工程建设减少的鱼塘为主的水面，可以满足湿地保护的管理规定。

（3）工程实施对湿地保护区的生态系统造成一定影响，为保护鸟类，增加鸟类驻留地，工程建设方应委托吉利保护中心在坡地、冶戍、里村、吉利、康窑、白坡、南陈段建设鸟类食物源基地 7 处，设置鸟舍，方便越冬鸟类觅食。

（4）施工期间会增加管理部门监督管理工作难度，补偿需要增加管理运行的投资。

本工程已取得河南省林业局的批复，同意在自然保护区内建设本工程，同时本工程与保护区吉利区管理中心已签订补偿协议，补偿措施和费用详见表7.7-1。

表7.7-1　　工程穿越湿地自然保护区（吉利区）生态保护补偿费用一览表

项目名称	单位	数量	单价（万元）	合计	建设内容
一、宣教培训				42.0	
1.宣传牌、警示牌	块	15	0.8	12.0	
2.教育培训与宣传	次	15	2.0	30.0	主要包括项目建设过程中及项目建设后运营期对工作管理人员、群众等的教育培训活动和宣传品制作等费用。
二、动植物监测				108.0	
1.动物保护和监测	次	6	9.0	54.0	施工期间进行动物监测 1 次，运营期进行动物监测 5 次。
2.植物保护和监测	次	6	9.0	54.0	施工期间进行植物监测 1 次，运营期进行植物监测 5 次。
三、现场监督管理				36.0	
现场监督管理人员	人	2	3.0	36.0	按照每人每年需经费 3 万元计算，2 人 6 年需费用 36 万元，包含人员工资、基本保险。
四、环境修复				74.0	
1.环境治理和植被恢复	项	1	60.0	60.0	用于建设项目范围外临时占地及周边的环境治理修复工作。
2.鸟类食源地建设	项	7	2.0	14.0	在坡地、冶戍、里村、吉利、康窑、白坡、南陈段建设鸟类食源地。
合计				260.0	

7.7.2 南水北调中线饮用水水源地

7.7.2.1 避让措施

经和可研设计单位沟通，设计单位在设计阶段避开水源保护区，保护区内除必要的工程外，不设施工营地、取弃土场等临时设施。

7.7.1.2 减缓措施

（1）施工期间加强施工管理，对施工人员进行宣传教育，文明施工，严格落实各项环保和水保措施；

（2）优化工程设计和施工设计，合理安排施工工期和施工时序，减轻对水源地保护区影响；

（3）施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。防止被暴雨径流带入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施；

（4）施工中产生的弃土弃渣应随挖随运，减少临时堆放的时间；

（5）施工现场设置连续密闭带喷淋的围栏，围栏高2.5m；

（6）施工中易扬尘的物料应当采取密闭存储或者设置围挡或者采用防尘布苫盖；

（7）施工作业时应洒水抑尘，建筑垃圾应及时清运等，防止扬尘污染水源；

（8）严格按照水源地保护要求进行施工，施工前制定应急预警机制；

（9）设置移动式雾炮机，净化空气；

（10）施工期间，设置饮用水水源保护区警示标志。

7.7.3 湿地保护措施

为了减少施工活动对湿地公园生态环境的破坏，必须采取以下措施：

（1）设计阶段工程进行了施工方案优化，施工营地和取土场均避开湿地公园。

（2）在湿地公园工程的施工场地边界设置施工活动范围警示牌，限制施工人员及机械活动范围；

（3）湿地公园的工程应在醒目的位置设置 1 个生态保护警示牌，提醒工人遵守相关法律法规和约束自己的行为，警示牌尺寸 3m×5m，木质面板；

（4）加强对施工人员的生态保护宣传教育，以公告、宣传册等形式，教育施工人员自觉维护周围的生态环境；

（5）施工完成后，要及时清理施工临时设施，对施工迹地进行清理、消毒和平整。

7.8 文物古迹保护措施

根据《西霞院水利枢纽输水及灌区工程文物调查及文物保护规划报告》，按照灌区工程的规划和施工的特点，结合不同文物点的级别和价值，提出如下文物保护建议：

（1）建议建设西霞院水利枢纽输水及灌区工程之前征求当地文物主管部门意见，制定好保护方案。

（2）由于工程设计路线所经区域大部分文物被淤埋于地下，地表不容易发现，线路占压区域地表虽未发现明显遗物，但不排除地下有文物。在建设施工过程中，一旦发现有文物，工程方应立即停止施工，通报文物部门，避免对文物造成破坏。

（3）线路影响的文物点，在无法避让的情况下，可采取考古勘探、考古发掘的方法，科学全面的提取考古资料和文物信息，重点保护。在西霞院水利枢纽输水及灌区工程施工之前，必须委托有资质的单位进行科学的考古勘探和发掘，力求最大限度减少施工对文物的破坏。所有涉及文物点的文物保护工作完成后，文物点所在地的工程建设才能开展。

（4）西霞院水利枢纽输水及灌区工程主干渠从北平皋遗址（邢邱故城）建设控制地带通过，西霞院水利枢纽输水及灌区工程在施工期间，工程方不得在遗址范围内修建施工便道、搭建临时建筑、堆放施工渣土、取土等活动，务必将工程建设对文物的影响降到最低。鉴于工程施工过程中会产生一定数量的垃圾和粉尘，有可能会对文物本体或者周边环境带来不良环境影响，建议在工程施工期间，采取相应的环保措施加以管控，严格控制污染物的扩散，集中管理，妥善外运，避免对文物本体及周边的环境构成污染。工程运行后，要做好遗址周边的环境保护工作，提高遗址周边环境景观的观赏性。

（5）考古勘探和发掘所需经费，由工程建设单位纳入投资预算。所有涉及文物点的文物保护工作完成后，文物点所在地的工程建设才能开展。

（6）建议工程业主方和施工方应在开工前对所有工作人员进行法律教育和培训，认真学习和贯彻《中华人民共和国文物保护法》、《中华人民共和国文物保护法实施细则》、《中华人民共和国文物保护法实施条例》，以及《中华人民共和国治安处罚条例》、《中华人民共和国刑法》等相关法律法规涉及文物的条款。提高法律意识，以确保文物安全和工程顺利施工。

7.9 移民安置环保措施

本工程规划水平年搬迁人口共计 237 户 1167 人，结合当地政府和村民意愿，搬迁

安置方案采用分散安置，搬迁人口均采取本村后靠分散安置。

本工程建筑物用地范围小而分散，沿线村庄的征收土地面积较小，可通过村内生产用地调整、土地整治等，安置受影响的生产安置人口，因此建设征地对沿线村庄居民生产影响较小。针对移民集中安置区应做到如下保护措施，其环保投资费用在移民安置费用中计列。

7.9.1 生活污水处置措施

根据工程安置规划，搬迁人口均采用本村后靠分散安置，搬迁村民结合村民生活习惯，设置旱厕，粪便堆肥后用于农家肥料施用于耕地。

7.9.2 生活垃圾处置措施

按每人每天产生生活垃圾0.5kg计算，237户1167人每天共产生生活垃圾为583.5kg，这些搬迁人口均本村后靠分散安置，其生活垃圾随着本村的垃圾收集系统一起收集后集中外运至垃圾填埋场安全处置，对环境不会造成二次污染。

7.9.3 生态保护方案

（1）移民安置占用的农田，应首先将表层30～50cm厚的土壤进行剥离，用于生产安置区土地整治中灌草地开垦为农田后的表层覆土，保护农田表层土中的有机质。

（2）为减少移民集中安置的水土流失，提出以下要求：

1）移民建房开挖的土石方不能随意倾倒，以免造成新的水土流失；

2）房前屋后四周的排水设施在四周开挖截、排水沟，并采用浆砌块石、片石进行衬砌，在移民房屋建设中落实；

3）建房弃渣尽可能充分利用，用于场地平整，围墙建设等；

4）建房结束后，移民安置区可绿化部分采取植物恢复措施，种植当地适生树、草种。

7.10 人群健康保护措施

7.10.1 保护目标

保护施工人员身体健康，加强卫生防疫、食品安全工作，防止施工区传染性疾病的发生。

7.10.2 保护措施

为保障施工人员身体健康，避免或减少疾病爆发流行，施工期需采取一定的人群健

康保护措施。

（1）在施工前，结合施工场地开挖、平整工作，用消毒剂对施工区（特别是施工人员生活和集中活动场所）进行彻底的一次性消毒。在施工区开展灭蚊、灭蝇和灭鼠活动，有效地控制自然疫源性疾病的传染源，切断其传播途径，以控制和减少疾病的发生。

（2）对准备进入施工区的施工人员进行卫生检疫，以了解他们的健康状况及带菌情况，及时发现和控制带菌者将新菌种带入施工区，经检疫后认定不宜进入施工区的带菌人员不得进入施工区。根据工程的特性并结合水利工程施工现场疾病流行的一般规律，主要对施工人群采取疟疾预防性服药、乙肝疫苗接种等预防措施。此外，在施工区设置医务室，医务室储备足够的破伤风免疫剂，以便及时抢救受破伤风感染的外伤人员。另外还应储备一定数量的狂犬疫苗备用。如发现新病种，应及时进行针对性预防和治疗。对施工人员进行健康卫生教育，认识各种疾病的特点和危害，养成良好的卫生习惯，节制个人行为，从个人意识和行为角度预防疾病的传播。

（3）加强对施工区食品卫生的管理和监督。建立健全的“卫生许可证”制度，对食堂工作人员进行健康检查，实行“健康证制度”，对蔬菜、肉类等原料以及食盐的进货渠道进行严格检查与控制，对施工区各类饮食业进行经常性的食品卫生检查和监督，发现食物中毒应立即采取有效控制和保护措施，防止污染源的扩大。

（4）对饮用水经过净化和消毒处理，达到国家规定的卫生标准后方可使用。施工人员应养成良好的卫生习惯，切勿饮用生水，以免感染疾病。

（5）对施工人员产生的生活污水、粪便、垃圾进行集中处理，防止传染病的发生和传播；对洼地进行平整，消灭蚊蝇孳生地，注意保持生活区清洁、卫生。

（6）传播媒介灭杀

①充分了解施工区的环境状况。每年定期在春秋两季对生活区进行统一消杀工作。在适当地方使用灭鼠毒饵盒，设立灭鼠防护带，以控制外来鼠的侵入。

②食堂、办公生活区每**2**个月进行一次全面施药灭蚊灭蟑。

③每**2**个月进行一次常规施药，重点控制生活区和食堂的蚊子和苍蝇的密度。对食堂周边的苍蝇滋生环境进行药物处理；对食堂内部环境进行药物喷洒；综合使用灭蝇带、毒饵、诱蝇杀等灭蝇方法。

（7）卫生宣传与管理

承包商及建设管理单位应实行专人负责，采用不同形式宣传痢疾、伤寒等传染病防治知识和计划免疫预防接种知识，提高施工区人群卫生知识水平和健康保护意识。

各施工单位和工程管理部门应明确卫生防疫责任人，建立疫情报告网络，每季度进行一次卫生检查工作，定期对施工区食品卫生进行监督检查，取得卫生许可证的人员方可从事餐饮工作。加强施工区饮用水消毒、监测工作。

7.11 环境保护措施汇总

环境保护措施汇总见表 7.11-1。

表 7.11-1　　环境保护措施汇总表

阶段	环境因素	内容	保护措施	处理目标
施工期	水环境	混凝土拌合废水	采用中和沉淀池沉淀处理后，回用于生产或场地洒水	废水经处理后回用，不排入地表水体。
		机械车辆冲洗废水	采用隔油沉淀池进行隔油沉淀处理，处理后回用于车辆冲洗不外排	
		生活污水	穿南水北调和穿沁工程附近的两个施工营地采用地埋式生活污水处理装置处理，处理后废水用于绿化或场地洒水，其他生活营地采用化粪池，定期清掏后结合周边农业施肥进行消化	
	大气环境	施工营地粉尘	施工营地路面硬化，裸露地面铺设碴渣、细石或其他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布、抑尘网等措施；细物料装卸使用运输转运存储中，均应遮盖密闭；洒水抑尘	区域大气环境质量不因工程的建设而变差。
		道路运输扬尘	物料运输应密封压实；洒水抑尘；车辆轮胎不得带泥上路	
		燃油废气	使用合格油品和环保认证的车辆，车辆定期保养	
		其他措施	施工现场设置连续密闭围挡，围挡高度不得低于 2.5m；从建筑上层清运易散性物料、渣土或废弃物的，应当采取密闭方式，不得凌空抛掷、扬撒	
	固体废弃物	建筑垃圾	弃土运至渣场处理处置	不会对环境造成二次污染
		生活垃圾	在各施工生活区设置垃圾收集桶，集中收集，分类处理，垃圾统一收集后送生活垃圾填埋场处理处置	
	声环境	施工机械	采用低噪声设备；设置隔声罩或减振；加强机械设备的维修和保养等；合理安排施工时间等；	区域声环境质量达到功能区要求；噪声不扰民
		交通噪声	限制车辆行驶速度；受影响村庄安装临时移动隔声屏障	
	水土保持	主体工程区	对堤顶堤脚种植林木和灌草等	控制新增水土流失，改善生态环境
		施工道路区	施工结束后，进行迹地恢复，栽植乔灌草；临时拦挡	
		取弃土场	表土回覆、临时拦挡，边坡苫盖和直播种草灌，设置排水沟	
		施工营地	施工迹地恢复	
	生态保护措施	陆生生态	加强施工管理和人员教育，优化取弃土场，弃渣尽最大可能综合利用，大型土石方施工避开汛期和雨季；施工营地尽可能租用当地现有设施；采用适生物种及	减少对植被和植物资源的破坏，保护陆生生态环境。

阶段	环境因素	内容	保护措施	处理目标
			时恢复生态，防止外来生物入侵；各施工区内设围挡，限制作业面严格征地范围，减少植被破坏，隔离防护栏预留必要的动物通道。施工完工后临时占地及时恢复，弃渣场（含取土场）尽快进行复耕，严格落实各项水土保持措施。	
		水生生态	对施工人员进行宣传教育和培训，河道施工时应合理安排施工时段和施工时序，施工物料应远离水体，施工弃土弃渣合理堆放，不得随意倾倒；施工避开3~7月鱼类繁殖期，设置警示标志标牌。加强渔政监督和执法。	保护水生生境和鱼类资源。
	自然保护区保护措施		优化施工方案，保护区内禁止设置取弃土场和施工营地；严格控制施工红线，采用本地适生物种进行乔灌草立体种植，杜绝外来物种入侵；加强环境保护和宣传，培训施工人员；夜间禁止施工；优化施工线路，采用低噪声设备，保护区内车辆限速禁鸣，合理安排施工期，避开5~9月施工，避免影响水鸟迁徙和越冬；在坡地、冶戍、里村、吉利、康窑、白坡、南陈段建设鸟类食物源基地7处	保护自然保护区生态系统
	南水北调水源地保护措施		优化施工方案，弃土弃渣及时外运，设置连续密闭带喷淋围栏，及时覆盖防尘布；设置移动雾炮机，设置警示标志	保护水源地水质安全
	湿地公园保护措施		优化施工方案，严格限定施工活动范围，设立警示标牌，文明施工，及时恢复迹地	保护湿地公园生态系统
	人群健康保护措施	场地消毒	施工营地场地消毒检疫	保证施工人员健康。
		人员检疫	施工人员20%抽检检疫	
		生活饮用水及食品安全	对生活饮用水水质进行监测；做好食堂的消毒工作；严格把好食品质量关。	
运行期	水环境	区域水污染防治	政府为主体，区域水环境治理和水资源保护，落实最严格水资源管理制度，加强点源和面源治理。	保障渠道水质，保护区域地表水环境质量不下降
		输水渠道水质保护	渠道两侧设置防护围栏，堤脚两侧种植乔灌草形成立体防护和隔离；明渠过村段设置盖板；强化输水渠道沿线废污水排放控制；加强水政及环保法规的宣传教育	
		灌区退水处理	控制农药和化肥施用量，发展生态农业，发展节水灌溉。	
	土壤	控制面源污染	发展生态绿色农业，推广施工高效低毒低残留农药，禁止使用剧毒农药，试点采取频振式杀虫灯等生态杀虫方式，进行测土施肥，施肥尽量选用有机肥和农家肥	确保土壤质量不下降
		科学灌溉	科学制定灌溉方案，推广喷灌、滴灌等节水灌溉，加强灌溉用水管理和排泄通道的维护，确保排泄通畅等	

第八章　环境风险评价与应急预案

8.1 评价内容与目的

根据本工程规模、建设特点及周边环境特征，工程建设期间，存在潜在的事故风险和环境风险，主要包括：燃爆事故风险、施工危险品运输事故风险、突发水污染事故等。

8.2 评价依据

8.2.1 风险调查

本工程为灌区类水利工程，工程为非污染类生态项目，工程在施工过程中需要用到燃油等易燃易爆物质，不涉及有毒有害物质的储存、生产和运输。

8.2.2 风险潜势初判及评级等级

本项目油料等物资均从各县市购买，汽车运至工地，施工区沿渠道线路分散布置，故各施工区燃油均为少量短期临时储存，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目油料储存用量低于其临界量，不涉及有毒有害危险物质，属于轻度危害（P4），环境属于低度敏感区（E3），因此本项目环境风险潜势为Ⅰ级，可开展简单分析。

8.3 环境敏感目标概况

工程在施工过程中机械车辆的运转需要用到燃油，结合工程的线路分布可知，工程沿线的村庄主要有白坡村、东曹村、北开仪村、朱家庄、南平阜、南贾村等等，村庄分布情况见表 1.8-5。

8.4 环境风险识别和分析

8.4.1 施工期

本工程建设对环境的影响主要为非污染生态影响，根据工程施工特点、周围环境以及工程与周围环境的关系，分析施工期环境风险主要体现在渠线工程施工期间由于使用燃油，可能造成爆炸和火灾风险；渠线修筑时施工区和部分道路沿河布置，由于进出车辆较多，可能发生车辆碰撞、侧翻等交通事故造成油品泄露入河的风险，进而污染河流水质。

8.4.2 运行期

本工程在对植被采取相应恢复措施时，均选择本区域原有并适生的树种及草种，因此不存在当地物种演变及外来物种入侵的风险。

运行期，灌区工程本身无“三废”排放，渠系环境风险主要来自于跨越明渠的桥梁或临近输水渠道沿线发生交通事故造成油品的泄露，导致水体污染。就风险发生的概率而言，由于灌区宽度较小，跨渠的桥梁宽度也较小，同时跨渠或沿渠而设的公路主要为低等级的县道或乡镇公路，来往的车辆相对较少，车速也较低，因此，发生交通事故造成石油类或危险品泄漏进入渠道污染水体的概率较小，但一旦发生，由于石油类可降解能力较差，且渠道水量有限，流速相对较快，这对沿线地区灌溉用水水质产生较大影响，因此，必须采取防范措施，杜绝此类风险的发生。

8.5 环境风险防范措施及应急要求

8.5.1 风险防范措施

（1）燃油风险防范措施

1）车辆运输过程中须严格遵守危险货物运输的有关规定，运送油料的运输车辆须采用密闭性能优越的储油罐，确保不造成环境危害。车辆应采用专用危险品车辆进行运输，并配备押运人员，车辆不得超装、超载；在运输车辆明显位置贴示“危险”警示标记；加强对运输人员及押运人员的技能培训。

2）油料暂存应严格按安全防护距离要求并汇同地方管理部门进行现场选点，需与居民点和生活区需保持足够的安全距离，装运和发送须严格遵循《危险化学品安全管理条例》，严格火源控制并配备相应的消防器材。

3）对渠系工程分散布置的油罐加强管理，设置事故槽，减小燃油泄漏对土壤及农田水质污染的风险。

4）加强装卸作业管理，装卸作业人员必须具备合格的专业技能，装卸作业机械设备的性能必须符合要求，在装卸作业场所的明显位置贴示“危险”警示标记，不断加强对装卸作业人员的技能培训。

（2）运输溢油风险防范

1）运输道路跨越河流和居民点集中处以及桥梁两侧位置应设立限速、禁止超车等警示标志，要求车辆限速通过。

2）运送油料的运输车辆须采用密闭性能优越的储油罐，确保不造成环境危害。

3）恶劣天气禁止运输油料的车辆上路。

4）灌区沿线取水口附近划定一定的保护范围，同时设置拦截飘浮物的设施。

8.5.2 应急措施

（1）组织体系

工程在施工期和运行期应成立应急指挥部，明确职责，在遇到如水体富营养化、特大洪水灾害和突发性污染事故等情况下作出及时反应。

（2）通讯联络

建立工程管理机构、社会各救援机构和地方政府之间的通讯网络，保证信息畅通，以提高事故发生时的快速反应能力。

（3）人员救护和事故处理

在遭遇突发事件时，应急指挥部与当地政府有关部门密切合作，及时组织力量进行抢救、救护和安全转移。

（4）安全管理

管理部门负责做好消防安全工作，做好对火源的控制，负责消防安全教育，组织培训内部消防人员。

8.5.3 应急要求

（1）风险应急预案体系

根据原国家环保总局环发[2005]152号文《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的要求，通过对污染事故的风险评价，各有关企业单位应制定防止重大环境污染事故发生的工作计划，消除事故隐患的实施及突发性事故应急处理办法等。根据本项目特点，制定如下应急预案措施体系，详见表8.5-1。

表 8.5-1　　**应急预案体系**

序号	区 域	内　容　及　要　求
1	总　则	简叙灌区工程概况及可能产生的突发环境事故
2	应急计划区	灌区
4	应急组织机构、人员	专业救援队伍-负责事故控制、救援和善后处理
5	预案分级响应条件	规定环境风险事故的级别与相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序
6	应急救援保障	应急水质监控监测设备、溢油应急设备和材料

表 8.5-1　　应急预案体系

序号	区 域	内　容　及　要　求
7	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
8	应急环境监测	由专业队伍负责对事故现场进行监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施、消除措施	控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；消除现场泄漏物，降低危害；具备相应的设施器材设备；控制防火区域，控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备
10	撤离组织计划、紧急救护方案	事故处理人员制定撤离组织计划和紧急救护方案；制定受事故影响的邻近地区内人员的疏散组织计划和紧急救护方案
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场的善后处理、恢复措施；邻近区域解除事故警戒，善后及恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后，定期安排事故处理人员进行相关知识培训，并进行事故应急处理演习；对工人进行安全卫生教育
13	公众教育和信息	对灌区工程及邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设立专门部门负责管理。
15	附　　件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

（2）风险应急预案内容

加强输水渠道水质管理系统的水环境保护和管理的现代化水平，不仅能处理日常技术性工作及日常事务性工作，同时具备处理突发性污染等紧急事故的能力；同时，在充分利用现代信息技术的最新成果基础上，结合管理信息技术、地理信息技术和数据库技术等，开发建立输水工程的水质预警预报系统。

灌区穿越灌区，灌区内农田较多，为保护水质，防止干旱季节沙土等物质因风进入输水渠道，应在明渠两侧建防护林，一方面能保持水土，涵养水源，另一方面也可以隐蔽输水渠道，对渠道内水质起到间接保护作用。另外，需加强渠道水质污染的风险管理。在水质污染潜在区域设置节制闸和退水闸，降低水质污染的影响范围。一旦发生污染事故，应视事故地点与干渠渠首的距离，适当减少干渠渠首进水量或停止输水。同时，利用事故点上下的节制闸和退水闸配合排出污染水。根据污染物特性，及时对渠道进行清洁处理，同时，及时处理渠道排出的受污染水体，以免对环境造成影响。

8.6 评价结论与建议

通过对工程各类风险的分析，本工程建设和运行的风险均较小，不构成影响工程建设或运行的关键因素。

第九章　环境管理与监测计划

9.1 环境管理

环境管理是工程管理的重要组成部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。为充分发挥灌区工程的社会效益、经济效益和生态环境效益，发挥工程的有利影响，最大限度减免不利影响，保证各项环境保护措施的落实，必须加强工程施工期及运行期的环境管理工作。

9.1.1 环境管理目标

根据有关环保法规及工程特点，工程环境管理总目标为：

（1）保证各项环境保护措施按照环境影响报告书及其批复、环境保护设计的要求实施，使各项环境保护设施正常、有效运行。

（2）预防污染事故发生，保证各类污染物合理回用或达标排放，使工程区及其附近的水环境、环境空气和声环境质量达到相应的环境功能要求。

（3）水土流失和生态环境的破坏得到有效控制，并采取措施恢复原有的水土保持功能和生态环境质量。

（4）做好施工区卫生防疫工作，完善疫情管理体系，控制施工人群传染病发病率，避免传染病暴发和蔓延。

9.1.2 管理原则

（1）预先防范原则 在施工和运行过程中，环境管理要预先采取防范措施，防止环境污染和生态破坏行为发生，并把预防作为环境管理的重要原则。

（2）分级管理原则 工程建设和运行应接受各级环境保护行政主管部门的监督，而在内部则实行分级管理制度，层层负责，责任明确。

（3）相对独立性原则 环境管理是工程管理的一部分，需要满足整个工程管理的要求。但是同时环境管理又具有一定的独立性，必须依据我国的环境保护法律法规体系，从环境保护的角度对工程进行监督管理，协调工程建设与环境保护的关系。

（4）针对性原则 工程建设的不同时期和不同区域可能会出现不同的环境问题，应提供过建立合理的环境管理结构和管理制度，有针对性地解决出现的问题。

9.1.3 环境管理制度

（1）环境保护责任制

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确各环境管理机构的环保责任。

（2）分级管理制度

在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治措施与费用条款，由各施工承包单位负责组织实施。工程环保管理部门负责定期检查，并将检查结果上报。环境监理单位受建设单位委托，在授权范围内实施环境管理，监督施工承包单位的各项环境保护工作。

（3）“三同时”验收制度

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》，工程建设过程中的污染防治措施必须与建设项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按合同规定经有关部门验收合格，防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。

（4）书面制度

日常环境管理中所有要求、通报、整改通知及评议等，均采取书面文件或函件形式。

（5）报告制度

施工承包商定期向建设单位和环境监理部提交环境月报、季报、半年及年报，主要反映环境保护措施实施执行情况、存在的问题、整改方案和处理结果，阶段性总结等内容。

环境监理部定期向建设单位报告施工区环境保护状况和监理工作进展，提交监理月报、季报、半年及年报。

环境监测单位定期向建设单位提交环境监测报告，环保水保中心应委托有资质的相关技术单位对工程施工期进行环境监测，提出监测季报和年报。

（6）污染事故预防和处理措施

工程施工期间，如发生污染事故或其他突发性事件，造成污染事故的单位除立即采取补救措施外，要及时通报可能受到污染的地区和居民，并报告建设单位环保管理机构与当地环境保护行政主管部门接受调查处理。建设单位接到事故通报后，会同地方环保部门采取应急措施，及时组织对污染事故进行处理，并调查事故原因、责任单位和责任人，对相关单位和个人给予处罚。

9.1.4 管理机构设置及职责

（1）管理机构设置

本工程由工程建设管理局负责建设管理，在管理局内设置环保管理科室，管理科室设立主任 3 名（一正二副），科员 6 名。该环境管理机构对项目法人单位负责，并定期向环境主管部门进行工作汇报，接受指导与监督。

（2）环境管理机构职责

① 贯彻执行国家及河南省的环保方针、政策和有关法律、法规、标准；

② 组织制订和实施建设项目的环境保护管理规章制度及环境保护计划；

③ 负责落实环境保护经费及环境监测工作的正常实施，做好环境信息统计；

④ 负责制定施工期废水、废气、噪声、固废污染防治措施，并监督各项污染防治措施的落实情况，检查施工人员生活区防疫和体检工作；协调处理运行期工程影响区出现的各项环境问题；

⑤ 制定环境保护规划和计划，并组织实施；

⑥ 落实工程环境保护设施的运行维护职责；

⑦ 组织开展工程环境保护专业培训，提高人员技术水平；

⑧ 根据监测结果或环保措施实施情况编制监测（或环保）简报，对不利影响及时提出控制措施。

9.2 环境监理

环境监理机构受项目建设单位委托，依据环境影响评价文件及环境保护行政主管部门批复、环境保护设计文件、环境监理合同等，对项目施工建设实行环境保护监督管理。其目的为实现工程建设项目环保目标，落实环境保护设施与措施，防止环境污染和生态破坏，满足工程竣工环境保护验收的要求。

9.2.1 监理机构及人员设置

环境监理单位应具有相应的环境监理资质证书，监理人员应该具备环境方面的专业知识，并获得相应的监理资格证书，具体负责施工过程中环境保护监理工作，结合本工程实际情况应设置总监理工程师 1 名，副总监理工程师 2 名，环境监理工程师和其他人员 5 名。

9.2.2 监理职责

环境监理工程师依据合同条款对工程活动中的环境保护工作进行监督管理，其职责如下：

（1）监督承包商环保合同条款的执行情况，并负责解释环保条款，对重大环境问

题提出处理意见和报告。

（2）参加承包商提出的技术方案和施工进度计划的审查会议，就环保问题提出改进意见。审查承包商提出的可能造成污染的施工材料、设备清单及其所列环保指标。

（3）协调业主和承包商之间的关系，处理合同中有关环保部分的违约事件，根据合同规定按索赔程序公正的处理好环保方面的双方索赔。

（4）参加单元工程的竣工验收工作，对已完成的工程责令施工单位清理现场并采取恢复措施。

（5）对施工过程中的与环保有关的工程的质量、工程投资、工程进度进行控制，环境保护合同项目移交与完工签证。

（6）在授权范围内，以业主与承包商签订的施工合同中环保条款作为依据，独立、公正、公平地开展工作，监督、检查、评估承包商环境保护职责的落实与环境保护设施的运行情况，对出现的环境问题及时要求承包商进行整改。

9.2.3 监理范围及内容

环境监理主要包括施工期环境保护达标监理、生态保护措施监理和环保设施监理。施工期监理范围包括工作场地、生产生活营地、施工道路等可能对环境造成污染的区域。

环境监理的具体内容见表 9.2-1：

表 9.2-1　　**环境监理范围及工作内容**

监理项目	内容	范围
施工期供水	监督施工生活用水水源水质的检测、清毒情况。	供水水源
施工期废水	1.混凝土拌合冲洗废水是否采用中和沉淀处理后回用于生产； 2.机械冲洗废水是否采用隔油沉淀池进行处理，废水处理后是否均回用于生产； 3.生活污水是否选用化粪池或污水处理成套设备处理，处理后水是否用于场地洒水，粪便是否定期清运，厕所是否及时消毒处理。	施工区生产废水、生活区生活废水
大气污染	1.配套洒水车 4 辆，晴天洒水不少于 3 次，干旱的夏季洒水应加密洒水； 2.运输沙石土方的物料车辆是否覆盖； 3.是否对裸露地面和物料进行防尘网遮蔽或覆盖。	施工区、施工临时道路
噪声控制	1.高噪声环境下作业的施工人员是否配备耳塞、耳罩及防声头盔等噪声防护器具； 2.是否对高噪声设备进行必要的维护和保养； 3.是否采用隔声屏障。	施工区、施工临时道路
施工期固废	1. 是否在施工区和生产生活区设置垃圾桶、垃圾池，生活垃圾集中收集后，是否运往垃圾场集中处理； 2. 施工弃土是否被遮蔽运输至弃土场。	施工区、取土场
生态保护及恢复	监督施工方在工程施工做到“先挡后挖、先排后挖”，弃土弃渣及时运至取土场集中堆放，施工结束后，按照水保设计要求进行绿化。	主体工程区
	监督施工方布设排水设施，料场区剥离表土就近堆放用土工布临时压盖，并分区采用草袋土进行拦挡保护。取料结束后，进行土地复草和绿化。	料场区和施工营地
	监督施工方对施工道路布设排水沟；对临时道路撒播草籽绿化美化；采用彩钢板对挖方段进行拦挡。施工结束后进行土地复草和绿化。	施工道路区

表 9.2-1　　环境监理范围及工作内容

监理项目	内容	范围
自然保护区	严格按照施工红线施工，按照和保护区签订的协议实施施工期和运营期的生态保护措施	保护区内施工区、施工临时道路
饮用水水源保护区	施工期间设置防尘布、雾炮机；警示标牌；制定应急预案；加强环境管理	饮用水水源保护区
湿地公园	按照施工红线作业，设置警示标牌	湿地公园
卫生防疫	1.是否定期对施工营地进行消毒处理灭蚊蝇、灭鼠； 2.施工场区垃圾、废旧物料是否及时清理、是否定期消毒处理。	施工生活区、生活场区
环境管理	1.加强对施工人员管理和教育，提高施工人员遵守国家和河南省相关环境保护法律法规的意识，规范施工人员的行为，限定并尽量缩小施工作业范围，尽可能不破坏原有地表植被和土壤，严禁随意砍伐、破坏施工区以外的作物和植被； 2.施工过程中，加强环境监理职能作用，对环境保护措施实施监督和检查，对出现的环境问题及时处理； 3.建立生态破坏惩罚制度，禁止施工人员猎杀野生动物、破坏植物资源；限制施工人员在施工区域外活动，禁止施工人员野外用火。	施工单位、监理单位

9.3 环境监测计划

9.3.1 监测目的

根据国家及河南省颁发的环境保护法律法规及相关条例的规定，编制本工程环境监测规划。环境监测的任务和目的是：

（1）掌握工程影响范围内各环境因子的变化情况，及时发现环境问题并提出对策措施；

（2）对环境影响报告书提出的环保措施实施后，工程影响区内的环境变化情况进行监测，以检查所采取环保措施的实施效果，并根据监测结果调整环保措施，为工程环境影响回顾评价、验证和复核环境影响评价结果；

（3）通过环境监测了解工程区环境变化趋势，为不断完善全面的环境对策提供科学依据。

9.3.2 废（污）水监测

（1）监测点布设

根据施工期污染源分析结果，确定施工期废（污）水监测对象为 44 个施工营地混凝土拌合冲洗废水、机械冲洗废水以及施工期生活污水。

（2）监测频次和监测项目

根据工程施工组织设计，输水工程有 21 个施工营地，工期是 22 个月；穿沁工程 1 个施工营地，工期 45 个月；灌区工程和连通工程 22 个施工营地，工期 12 个月；44 个

施工营地每半年监测一次，每个施工营地 3 个点位，共需监测 408 点次。

施工期废（污）水布设废（污）水污染特性确定的监测项目、监测频率详见表 9.3-1。

表 9.3-1　　施工废（污）水监测技术要求一览表

序号	污染源	监测点位	监测内容
1	混凝土拌合废水	回用水池出口	pH、SS、COD
2	车辆冲洗废水	回用水池出口	SS、石油类
3	生活污水	化粪池出口	COD、BOD_5、氨氮

（3）监测方法

水样采集及样品分析方法均按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）的有关规定执行。

9.3.3 地表水监测

（1）监测断面布设

在满足《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）要求的基础上，选择能够反应施工废水排放对地表水水质影响情况的断面进行监测。因此，结合地表水环境现状监测断面布设情况，选择具有代表性的监测断面进行。

（2）监测技术要求

监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 9.3-2。

表 9.3-2　　施工期地表水监测计划一览表

断面	监测断面河流名称	断面位置	监测因子和监测频率
R1	涧西沟	涧西沟入黄河上游 100m	监测因子：pH、COD、BOD_5、石油类、氨氮 监测频率：施工期每半年监测 1 次，共计 52 点次
R2	孟州涝河	孟州涝河入黄河上游 100m	
R3	新蟒河	新蟒河入黄河上游 100m	
R4	沁河	沁河入黄河上游 100m	
R5	蟒改河	蟒改河与总干渠交汇处	
R6	猪龙河	猪龙河与总干渠交汇处	
R7	老蟒河	老蟒河与总干二支交汇处	
R8	济河	济河与总干渠交汇处	
R9	四区涝河	四区涝河与总干渠交汇处	
R10	高东沟	高东沟与总干渠交汇处	
R11	阳城涝河	阳城涝河与总干渠交汇处	
R12	柳青河	柳青河与渠道连接处	
R13	沁河	沁河与总干渠交汇处	

（3）监测方法

水样采集及样品分析方法均按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）的有关规定执行。

9.3.4 施工营地饮用水水质监测

（1）监测点布设

计划在施工区 44 个生活营地各设置 1 个供水末端水质监测断面。

（2） 监测技术要求

监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 9.3-3。

表 9.3-3　　施工区供水水质监测技术要求一览表

监测点位	监测项目	监测时段及频率
44 个施工营地	《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)表 1 中的全部常规项目	施工期每半年监测 1 次，共计 176 个点次

（3）监测方法

水样采集及样品分析方法按照《生活饮用水标准检验方法》（GB5749-2006）的有关规定执行。

9.3.5 环境空气和声环境监测

（1）监测点布设

为监控工程施工对工程区域环境空气和声环境质量的影响，结合《环境监测技术规范》的要求，选取工程量较大或附近村庄分布较多的工程段作为代表进行布点，共选取 7 个点进行环境空气和声环境监测。

（2）监测计划

大气和声环境监测计划见表 9.3-4。

表 9.3-4　　施工期大气和声环境监测计划一览表

编号	监测点名称	所在行政区	监测内容	监测时间、频次
G1	南陈村	洛阳吉利区	环境空气监测内容：TSP、PM_{10} 声环境监测内容：等效连续 A 声级	环境空气监测频次：施工期内共监测 3 期，每年监测一期，每期监测 5 日，共 105 个点次 声环境监测频次：施工期内共监测 3 期，每年监测一期，每期 2 日，含昼夜，共 84 个点次
G2	白　坡			
G3	南贺庄	孟州市		
G4	军地滩	温县		
G5	安乐寨			
G6	赵马蓬村	武陟县		
G7	东夹堤村	新乡卫辉市		

（3）监测方法

分别按照《环境监测技术规范》大气部分和噪声部分中规定的方法执行。

9.3.6 生态环境调查

9.3.6.1 自然保护区生态监测

监测范围主要包括：工程涉及的河南黄河湿地国家自然保护区的植被、鸟类资源调查。

保护区植被调查：设置固定监测样线 4 条，固定监测样方 10 个。植物监测以保护植物、特有植物和野生植物总体情况为主。重点监测保护植物、特有植物的种类变化、数量变化和生长情况变化。每条监测样线的长度不少于 2km；监测样方设置为 20m*20m 的方形样方。施工期高峰期 1 次，运行后 5 次等，共计 6 次。

保护区鸟类调查内容：设置固定监测样线 5~6 条，固定观察样点 5~6 个。动物监测以水鸟为主，重点监测越冬水鸟和夏季繁殖水鸟的种类、数量和觅食活动区域，施工期春夏秋冬分别监测 1 次，运营期连续监测 5 年，每年春夏秋冬 4 个季节监测。监测重点以越冬水鸟为主，兼顾哺乳类、爬行类和两栖类。秋季监测过境水鸟，冬季监测越冬水鸟，夏季监测繁殖水鸟。

自然保护区监测计划见表 9.3-1。

表 9.3-1 **自然保护区监测计划**

名称	监测内容	监测点位	监测频次
自然保护区	植被调查	样线 4 条	施工高峰期 1 次，施工期结束后 5 次等， 连续调查 6 年
	鸟类调查	监测样线 5 条，观察样点 5 个	春夏秋冬四季调查 1 次，施工期和运行期头 5 年，连续调查 6 年

9.3.6.2 陆生生态监测

（1）调查范围

结合工程建设特点及影响分析结论，在自然保护区以外均匀布设监测点，温县和武陟县各布设 2 个监测区，各监测区设置固定乔木、灌木、草本样方 3~5 个。主要目的为调查工程建设前后项目区整体生态环境状况。

（2）样方调查技术要求

植物样方：调查植物种类、郁闭度、冠幅、胸径、枝下高、物候相、盖度、多度、高度、叶层高度等。

（3）时间和频次

施工高峰期监测第 1 次，运行期连续监测 5 年，每年 1 次，共调查 6 期，调查时间为 5～8 月份。

9.3.7 人群健康监测

人群健康常规监测主要是对施工人员健康状况进行监控，由卫生防疫站派专业人员进行技术指导，重点对介水传染病、病毒性肝炎等传染性疾病进行监控，并对施工人员进行定期体检，对施工人员的健康状况做到全面掌握。

施工期人群健康监测范围为施工区施工人员，监测时间为整个施工期，监测频率为一年一次，抽检率为 20%，并且所有炊事人员每年都要体检。本工程高峰期施工人数为 11631 人，按 2326 人抽检。

工程施工人员饮用水尽量选择附近村镇的自来水，若在无自来水的区域或使用地下水做为饮用水源，则应在确定饮用水水源后将其水样送至市县卫生局进行检测，经检测合格后方可使用。

9.4 项目竣工环保验收

河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程环境保护竣工验收应以工程设计资料和本环境影响报告书为基础，重点关注以下内容及要求。

（1）核查实际工程建设内容及设计方案变更情况；

（2）核实工程涉及环境敏感目标的基本情况及变更情况；

（3）核实环境影响报告书提出的主要环境影响，收集工程施工期和运行期实际存在的及公众反映强烈的环境问题；

（4）对环境影响报告书提出的各项环境保护措施的落实情况一一予以核实，对其实施效果及有效性进行分析说明，并提出补救措施及建议；

（5）对环境影响报告书提出的生态及环境监测计划的落实情况一一予以核实；将监测数据与原有生态数据或相关标准进行比对，明确环境变化情况，并分析发生变化的原因；

（6）检查是否委托有资质的单位开展环境监测工作，是否编制了《环境监理大纲》，制定了《环境监测与环境监理工作细则》，并开展监理工作；

（7）核实环境保护投资的落实与执行情况。

本工程环保验收一览表见下表。

表 9.4-1　　本工程环境保护“三同时”验收一览表

项目	类型		数量	措施要求	竣工验收清单
生态	湿地自然保护区		-	避让措施，施工营地和取弃土场不得设在保护区内，限制施工作业面；生态影响减缓措施；植被恢复措施；施工迹地恢复措施；设置鸟类食源地；避免5-9月施工，避开鸟类迁徙季节和越冬季节	验收环境监理资料和施工环保资料，调查施工期作业征地范围、临时及永久占地植被恢复情况，生态减缓措施、植被恢复措施落实情况，涉及环境敏感区保护措施
	湿地公园		-	优化施工方案，设立警示标牌，文明施工，及时恢复迹地	
	南水北调水源地保护措施		-	优化施工方案，弃土弃渣及时外运，设置连续密闭带喷淋围栏，及时覆盖防尘布；设置移动雾炮机，设置警示标志	验收施工方案，验收环境监理资料和施工环保资料，调查施工过程中采取的各种环保措施
	施工迹地、临时占地		-	优化取弃土场设计，尽可能渣土利用，减少临时占地面积；临时占地采用适生物种尽早生态恢复，表土堆存采取水土保持措施	验收环境监理资料和施工环保资料，调查施工过程中的表土堆存等措施，完建后施工迹地恢复措施
水环境	施工期	混凝土拌合废水	44套	中和沉淀池处理后回用	验收环境监理资料和施工环保资料，调查环保设施和处理效果
		机械冲洗废水	44套	隔油沉淀池处理后回用	验收环境监理资料和施工环保资料，调查环保设施和处理效果
		生活污水	44套	化粪池42套，地埋式生活污水处理装置2套，处理后洒水抑尘	验收环境监理资料和施工环保资料，调查环保设施和处理效果
	运行期	渠道水质保护	/	渠道两侧设置防护围栏，堤脚两侧种植乔灌草形成立体防护和隔离；明渠过村段设置盖板；强化输水渠道沿线废污水排放控制；加强水政及环保法规的宣传教育	验收环境监理资料和施工环保资料，调查环保设施和处理效果

表 9.4-1 本工程环境保护“三同时”验收一览表

项目	类型	数量	措施要求	竣工验收清单
大气环境	道路扬尘	/	物料运输应密封压实；洒水抑尘；车辆轮胎清洗，不得带泥上路	验收环境监理资料和施工环保资料，调查环保设施和处理效果
	施工扬尘	/	落实7个100%	验收环境监理资料和施工环保资料，调查环保设施和处理效果
	其他	/	施工营地路面硬化，裸露地面铺设礁渣、细石或其他功能相当的材料，施工场地采取覆盖防尘布、抑尘网等措施；细物料装卸使用运输转运存储中，均应遮盖密闭；洒水抑尘；	验收环境监理资料和施工环保资料，调查环保设施和处理效果
声环境	警示牌	/	对声环境敏感目标进行宣传提醒	验收环境监理资料和施工环保资料，调查环保设施和处理效果
	移动隔声屏障	2.944km	采用移动式L型声屏障	验收环境监理资料和施工环保资料，调查环保设施和处理效果
固体	生活垃圾	4个/营地	垃圾桶及时收集、清运	验收环境监理资料和施工环保资料，调查环保设施和处理效果
	施工弃土	-	先回填，铺于渠道两侧管理范围，多余的运往弃土场	验收环境监理资料和施工环保资料，调查弃土去向和用途
	环保厕所	88	及时清理	验收环境监理资料和施工环保资料，调查环保设施和处理效果
土壤	耕作层剥离	/	耕作层土壤剥离定点堆存，采取水土保持措施进行拦挡和苫盖，施工结束回填复耕；控制施工范围，施工机械定期维护	验收环境监理资料和施工环保资料，调查环保措施和处理效果

表 9.4-1　　本工程环境保护“三同时”验收一览表

项目	类型	数量	措施要求	竣工验收清单
	科学灌溉	/	控制农药化肥施用，科学合理灌溉，计量分水	验收环境监理资料和施工环保资料，调查管理措施落实情况
人群健康保护	场地消毒	340017m²	施工营地场地消毒检疫	验收环境监理资料和施工环保资料，调查环保设施和处理效果
	人员检疫	2326	施工人员20%抽检检疫	验收环境监理资料和施工环保资料，调查环保设施和处理效果

第十章　环保投资估算与环境影响经济损益分析

10.1 环保投资估算

10.1.1 编制依据

（1）《水利水电工程环境保护概估算编制规程 SL359-2006》（水利部 2007 年 5 月）；

（2）《工程勘察设计收费标准》（计价格[2002]10 号）；

（3）《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670 号）；

（4）主要仪器设备按现行市场价格及厂家报价估算；

（5）价格水平年及人工单价等与主体工程保持一致。

10.1.2 费用构成

根据相关规范要求，本工程环境保护投资估算由环境保护措施费、环境监测措施费、环境保护仪器设备及安装费、环境保护临时措施费、环境保护独立费、环境保护预备费等构成。现阶段初步估算本工程环保总投资为 5985.15 万元。其中：

（1）环境保护措施费用：环保措施主要为湿地自然保护区等敏感区的保护措施费，其环保投资初步考虑需 488 万元。

（2）环境监测措施费用：主要为水、大气、声环境和生态环境监测费用，水环境监测费用主要是水质监测费用；生态环境又包括水生生态和陆生生态两部分，初步估算环境监测费 555.91 万元。

（3）仪器设备及安装费用。环境保护设备主要是地埋式生活污水处理装置系统，初步估算 80 万元。

（4）环境保护临时措施费用：环境保护临时措施费包括：生产废水、生活污水处理费、固体废弃物处理费、人群健康保护费。初步估算环境保护临时措施费共计 2625.91 万元。

（5）独立费用。独立费用包括建设管理费、环境监理费、科研勘察设计咨询费。独立费用初步估算共计 1691.22 万元。

（6）基本预备费。按一~五部分之和的 10%计取，为 544.10 万元。

具体费用估算详见表 10.1-1。

表 10.1-1　　环境保护措施概算表

序号	工程或费用名称	单位	单价（万元）	数量	合计（万元）	备注
第一部分　环境保护措施费					488.00	
一	自然保护区保护措施				260.00	
1	河南黄河湿地国家级自然保护区				260.00	
二	湿地公园保护措施				100.00	
1	河南武陟嘉应观黄河省级湿地公园				100.00	
三	南水北调饮用水源保护区				128.00	
1	警示牌、宣传板				18.00	
2	雾炮机				50.00	
3	喷淋防护围栏				30.00	
4	防尘网				30.00	
第二部分　环境监测措施					555.91	
一	水质监测				195.60	
1	地表水监测	点·次	0.5	52	26.00	52 个点次
2	生活饮用水	点·次	0.5	176	88.00	176 个点次
3	生产生活废污水	点·次	0.2	408	81.60	408 个点次
二	环境空气监测	点·期	0.8	105	84.00	105 个点次
三	声环境监测	点·期	0.1	84	8.40	84 个点次
四	生态环境监测				240.00	
1	陆生生态监测	点·期	40	6	240.00	
五	人群健康监测	人·次	0.012	2326	27.91	
第三部分　仪器设备及安装					80.00	
一	环境保护设备（施工期）				80.00	
1	WSZ-AO 一体化处理装置	套	40	2	80.00	
第四部分　临时措施（施工期）					2625.91	
一	施工生产、生活废污水处理				914.00	
1	拌合废水中和沉淀池	套	6	44	264.00	

表 10.1-1　　环境保护措施概算表

序号	工程或费用名称	单位	单价（万元）	数量	合计（万元）	备注
2	机械冲洗废水隔油沉淀池	套	6	44	264.00	
3	化粪池	套	5	42	210.00	
4	环保厕所	座	2	88	176.00	
二	施工期噪声防治				368.00	
1	移动式隔声屏障	m^2	0.05	7360	368.00	2.944km，高2.5m
三	固体废弃物处理				49.11	
1	生活垃圾清运人工费	t	0.02	2279.45	45.59	
2	建筑垃圾清运人工费	-	-	-	-	已列入主体工程投资
3	垃圾桶	个	0.02	176	3.52	
四	环境空气质量控制				1192.80	
1	洒水费	工区/月	0.8	991	792.80	
2	防尘网	m^2	0.0005	10000	200.00	一季度更新一次
3	雾炮机	台	25	8	200.00	
五	人群健康保护				102.00	
1	营地消毒、清理	m^2	0.0002	340017	68.00	
2	卫生防疫	m^2	0.0001	340017	34.00	
第一部分~第四部分合计					3749.83	
第五部分　独立费用					1691.22	
一	建设管理费				606.64	
1	环境管理人员经常费	一至四费用之和的 3.00%			112.71	
2	环保竣工验收费				400.00	
3	宣传教育费	一至四费用之和的 2.50%			93.75	
二	科研勘测设计费				684.98	
1	环境影响评价费				310.00	
2	环境保护勘测设计费				374.98	
三	环境监理费				400.00	

表 10.1-1　　环境保护措施概算表

序号	工程或费用名称	单位	单价（万元）	数量	合计（万元）	备注
第一部分~第五部分合计					5441.05	
基本预备费		一至五费用之和的 10.00%			544.10	
静态总投资					5985.15	

由上表可知，本工程环保总投资为 5985.15 万元，占总投资 52.28 亿元的 1.14%。

10.2 环境经济损益分析

10.2.1 社会效益

本次灌区工程为西霞院配套的灌区工程，工程建成后，可以提高提高豫北地区抗旱能力，提高灌区的农灌供水保障能力，将现有的小浪底水库、西霞院反调节水库和灌区工程进行连通，有效提高河南省的应对特大型、连续型抗旱能力，确保河南粮食主产区的地位，工程实施后对豫北地下水持续下降、水质恶化等生态环境问题具有缓解作用，同时构建黄河北岸清水走廊，优化了区域水资源配置，改善了区域的生态环境，其社会效益显著。

10.2.2 环境经济效益

西霞院灌区位于河南省西北部严重干旱缺水地区，灌区多年平均降雨量 597.72mm，降水量稀少而分布不均。本工程的建设，引入黄河水用以农业灌溉，将大大改善灌区农业灌溉条件，提高农业灌溉保证率，为灌区粮食产量的提高、农民收入的增加及灌区社会经济的发展打下坚实的工程基础。本工程多年平均引黄总量 2.13 亿 m^3，发展灌溉面积 31.18 万亩，为下游武嘉灌区、人民胜利渠及大功灌区补源 140.1 万亩，工程实施后，西霞院灌区增产 1.66 亿斤，为人民胜利渠补源增产 3.66 亿斤，为武嘉灌区补源增产 0.68 亿斤，为大功灌区补源增产 1.75 亿斤，本工程建设可增产 7.75 亿斤粮食，有效保障国家粮食安全。灌区建成后，多年平均新增灌溉效益 39940 万元。

10.2.3 环境与生态效益

西霞院引黄输水工程所处的焦作市南部地区是河南省主要的农业生产区之一。自 1980 年以来，为满足工农业的用水要求，连续超量开采地下水，致使地下水埋深从 1975 年前后的 3～5m 下降到现状的 17.5m，并且形成了面积达 787.5km^2 的青风岭浅层地下

水漏斗区。本工程实施后，可在灌溉补源的同时，通过置换和灌溉补给可向豫北地区2808km^{2}补充地下水，有效促进新乡县、卫辉、延津等地下水超采区综合治理，西霞院灌区兴建后，不仅可增加温县、孟州、武陟三个县黄河滩区31.18万亩的农业灌溉面积，同时通过灌溉入渗回补地下水，使浅层地下水位回升。

西霞院水利枢纽输水及灌区工程总干渠全长约114km，多年平均引黄水量2.13亿m^3。工程建成后，与黄河北岸人民胜利渠、共产主义渠、大功灌区等渠道、河道水系连通，形成豫北骨干水网，充分发挥西霞院水利枢纽清水供给作用，可大幅增加过境地表水利用量，减少地下水开采，极大优化区域供配水格局。工程对构建黄河北岸清水走廊，优化区域水资源配置，改善生态环境有较大裨益。

10.2.4 环境损失分析

本工程采用环境资源价值评估中的防护费用法与恢复或重置费用法来计算工程影响的环境损失值，即以减免工程对环境的不利影响或恢复环境功能所采取的保护和补偿措施费用作为反映工程影响环境损失大小的尺度。在工程环境损失中，可以货币化体现的主要体现为环境保护措施与补偿费用。

根据本工程区域环境特点，为减免、恢复或补偿不利环境影响所采取的环境保护措施主要包括以下内容：施工期环境保护措施、生态影响消减与恢复措施以及社会环境影响减免措施等，在进行技术经济分析或多方案比选基础上，提出了各项措施推荐方案及相应费用估算，本工程环境保护投资为5985.15万元，可近似作为本工程环境影响的损失值。

10.3 环境经济损益综合分析

（**1**）西霞院输水及灌区工程多年平均引黄总量2.13亿m^3，发展灌溉面积31.18万亩，为下游武嘉、人民胜利渠及武嘉灌区补源140.1万亩，本工程是保障区域粮食稳产增产和国家粮食安全的需要，提高豫北地区抗旱能力的需要，是修复豫北地下水生态的需要，是优化区域水资源配置，改善生态环境的需要，是构建黄河北岸清水走廊的需要，是服务国家战略水源布局的重要措施。

（**2**）项目国民经济效益分析表明：本工程经济内部收益率为6.57%，大于社会折现率6%；国民经济评价经济净现值35440万元，大于0；效益费用比为1.07，大于1。因此，本次河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程建设项目在经济上是可行的。

综上所述，本次河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程建设项目在经济上是可行的。

本工程对于提高豫北地区农业灌溉保证率，保证粮食安全，改善当地地下水环境具有重要意义。工程具有显著的社会效益、经济效益和环境效益。工程的不利影响主要在施工期，具有局部性和暂时性，并且可通过采取相关保护措施得到减免。因此，综合来看，本工程的效益远大于环境损失。

第十一章　环境影响评价结论与建议

11.1 评价结论

11.1.1 工程概况

河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程是发展西霞灌区 31.18 万亩，为缺水严重的已建引黄 140.1 万亩灌区补源，其中为人民胜利渠灌区补源灌溉面积 55.1 万亩，为武嘉灌区补源面积 36.0 万亩，为大功灌区补源面积 49.0 万亩。

西霞院引黄总干渠多年平均引黄量 21290 万 m^3，为西霞院灌区引黄 5327 万 m^3，为下游受水区灌溉补源供水量 15963 万 m^3（包含蒸发渗漏损失 957 万 m^3），其中为人民胜利渠灌区补水量为 7818 万 m^3，为武嘉灌区补水量为 3800 万 m^3，为大功灌区补水量为 4345 万 m^3。引黄水全部用于农业灌溉，全年引黄天数 87 天。

本工程为灌区工程，全部自流灌溉。本次设计为骨干工程，不含田间工程。骨干工程建设内容主要是渠道工程及建筑物工程。灌区布置总干渠 1 条，总干支渠 2 条，分干 3 条，分干支渠 6 条，全部为新建渠道。西霞院灌区工程布置渠道总长 202.053km，其中总干渠 114.236km，支渠和分支共计 87.817km。总干渠布置布置各类交叉建筑物共 240 座，支渠和分支渠共布置建筑物 328 座。

补源灌区利用现有渠道 140.05km，改造段 14.50km，新建 1.25km，共布置各类建筑物 32 座，其中 1 座分水闸、1 座节制闸、1 座退水闸，新改建 29 座公路桥。

11.1.2 规划相符性分析

工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目。工程是《全国粮食安全中长期规划纲要（2008-2020 年）》、《河南粮食生产核心区建设规划（2008-2020）》等规划确定的重点工程。

工程建设符合《全国主体功能区划》、《中原经济区发展规划》、《全国灌溉发展规划》等政策规划要求，取水规模符合《河南省黄河干流取水许可总量控制指标细化方案调整方案》的函（豫水政资〔2014〕11 号）》，与《全国水资源综合规划》（ 2010~2030 年）、《黄河流域综合规划》（2012~2030 年）、《河南省生态功能区划》（2003 年）等规划是协调一致的。工程建设符合国家相关政策和规划要求。

11.1.3 工程水资源配置合理性

西霞院灌区受水区所涉及地市武陟县用水总量不超过 2.89 亿 m^3、温县用水总量不超过 1.93 亿 m^3、孟州市用水总量不超过 2.23 亿 m^3。各县市用水总量指标满足用水总量指标要求；灌区农业灌溉综合净灌溉定额 160m^3/亩，低于河南省和焦作市平均水平；农田灌溉水有效利用系数和节水灌溉比例均满足节水要求。

西霞院灌区取水规模，基本符合水利部黄河水利委员会对该工程分配的用水指标，且工程自西霞院坝下左岸已建灌溉闸取水，取水后对西霞院下游河段水文情势的影响较小，下游生态需水量能够得到保障，因此，从环境角度分析，工程取水规模是合理的。

11.1.4 环境质量现状

（1）地表水

根据本次环评地表水实测结果显示，沁河和新蟒河监测断面均可以满足其Ⅳ类和Ⅴ类水体水质，而区域内涧西沟、孟州涝河、老蟒河、滩区涝河、新蟒河、蟒改河、猪龙河、共产主义渠、东孟姜女河、西孟姜女河水质均不能满足其Ⅴ类水体水质要求，水质超标可能是因为河道接纳了城市和沿途村庄的生活污水以及部分的工业企业排放的工业废水。

根据《河南省人民政府关于印发河南省碧水工程行动计划(水污染防治工作方案)的通知》，和洛阳市、焦作市和新乡市也配套出了相关的水污染防治行动计划或实施方案，区域政府拟实施以下措施：加快污水处理设施建设及提标改造，打好全域清洁河流攻坚战：推动河湖综合治理，整治入河排污口，完成河流截污；加快乡镇污水管网和设施建设，提高污水收集处理率，逐步建设村级生活污水集中处理设施或生态处理设施等，则区域地表水环境将逐步得到改善。

（2）环境空气

根据当地 2018 年环境质量报告书及环境质量公报，吉利区空气质量常规因子中除 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 外， SO_2 和 NO_2 的年均值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；焦作市和新乡市除 SO_2 达到二级标准外，其他因子均不能达标。根据本次环评环境空气实测结果显示，除正在搬离河南黄河湿地国家级自然保护区内的白坡监测点空气质量常规因子中 TSP 及 PM_{10} 不满足空气质量一级标准外，评价区域各监测因子的小时平均浓度和日均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，环境空气质量良好。

（3）声环境

根据现状监测结果，除正在搬离河南黄河湿地国家级自然保护区内的白坡监测点夜间监测值不满足0类功能区要求外，工程建设区域其他声环境监测值可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区域标准。

（4）地下水

除总硬度可能是因为当地地质原因造成的超标外，其他项目所在区域监测因子均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求，区域地下水质量良好。

（5）土壤

工程灌区内各监测点位各监测因子均能满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行 GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）标准要求，项目区土壤环境质量较好。

11.1.5 环境影响分析和污染防治措施

（1）地表水

1）施工期

工程区域河流多为季节性河流，施工选择在枯水期施工，工程导流围堰施工期间，围堰下游100m范围外SS增加量不超过50mg/L，对水质影响总体较小，不影响河流水文情势和下游河道生态需水，所带来的环境影响较小。工程跨越沁河，采用在河底盾构法隧洞穿越，对沁河影响较小。

混凝土拌和站冲洗废水经设置的沉淀池沉淀后回用于施工区的道路洒水降尘；机械冲洗废水设置的隔油池处理后回用于施工区的道路洒水降尘；基坑排水主要含有泥沙，污染物为悬浮物，收集沉淀后排放；施工生活区生活污水尽量结合周边农业施肥进行消化。因此以上施工期废水均不会对周围地表水环境带来不利影响。

2）运行期

本工程从西霞院坝下已建灌溉闸取水，取水总量2.13亿 m^3，该取水量指标符合西霞院水库分配给西霞院灌区的引黄指标，且减水比例仅为0.81%，取水占比很小，西霞院下游水文情势受西霞院水库的下泄运行方式影响，西霞院水库下泄水量受全河水量调度运行，考虑了下游生态用水因素，工程取水占西霞院水库多年平均径流比例很小，对黄河下游水文情势及区域的生态用水不会产生影响。

工程运行后，灌区基本不产生灌溉回归水，且根据《河南省碧水工程行动计划（水

污染防治工作方案）》（豫政〔2015〕86号）提出的“实施化肥、农药零增长行动”的要求，区域内施肥量将控制在现状水平内，不会对当地地表水环境产生不利影响。黄河水引入后，水质优于灌区各地表水体水质，输水过程中产生的灌溉退水对灌区地表水环境具有一定的改善作用。

（2）环境空气

施工期对沿线环境空气造成的影响主要是土方开挖等施工过程中产生的扬尘此外还有道路扬尘和运输车辆的尾气等废气。

施工扬尘和道路扬尘通过一系列降尘措施来减小影响，如进行施工期土石方开挖避免在大风天气进行；临时物料堆放采取防尘网覆盖；物料运输采取封闭运输，防止撒漏和扬尘；施工区配备洒水设备，对施工场地、施工道路进行洒水降尘。而燃油车辆尾气则采用合格车辆和油品来降低不良影响。经采取各种措施后，施工期对环境空气影响较小，且其不利影响是暂时的，将随着施工结束而消失。

（3）声环境

所有施工机械昼间在10m的距离均可以达标，夜间施工机械达标距离在20~40m之间。本工程夜间不施工，并且施工期较短，随着施工结束，施工噪声的影响将不再存在。

叠加背景噪声值后，工程沿线村庄有5个村庄声环境超标，最大超标0.3 dB(A)。评价建议在预测超标的村庄一侧布置临时隔声屏障，临时隔声屏障采用倒L型金属铝板，内置隔音棉，高3m，降噪效果可以达到10dB(A)以上。评价建议工程在下个阶段继续优化线路，尽可能远离村庄等保护目标。

在工程采取施工围挡，邻近村庄设置隔声屏障后，施工机械噪声对工程沿线村庄的影响显著降低，可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求（昼间55dB（A））。

（4）固体废物

工程弃土运往指定弃土场进行处置；生活垃圾集中收集后统一委托当地环卫部门运往沿线的垃圾填埋场妥善处理，工程产生的生活垃圾对环境影响很小。

11.1.6 生态环境质量影响和减缓措施

（1）陆生生态

工程沿线植被受人类生产和生活活动的长期影响，已无地带性自然植物优势群落的存在，代之于人工栽培或次生植物群落的广泛分布。评价区以农业生态系统为主体，在

该系统中农田生态系统占有较大的比例，但它们普遍表现为结构简单、物种贫乏的基本特点。评价区内主要陆生植被类型有小麦、玉米、棉花等组成的各类农作物，杨、槐树等组成的阔叶林和果园，蒿、狗牙根等自然草本物种组成的草丛。评价区内可能有野大豆零星分布，主要分布在黄河边人工林业，河南省特有植物 1 种黄河虫实，均在黄河边附近分布较广泛。

由于评价区所在区域受人类生产生活活动影响较深刻，其原始野生动物生境已基本丧失，据调查，工程占地区内无国家及省级珍稀濒危保护动物物种存在。评价区的动物主要有适应性较强的小型啮齿类动物和家养畜禽。

本工程对区域生态影响主要是占用土地，改变土地利用现状，破坏植被，改变区域生态景观。工程施工期间加强对施工人员管理和教育，提高施工人员遵守国家和河南省相关环境保护法律法规的意识，规范施工人员的行为，限定并尽量缩小施工作业范围，尽可能不破坏原有地表植被和土壤，严禁随意砍伐、破坏施工区以外的作物和植被。

施工过程中，加强环境监理职能作用，对环境保护措施实施监督和检查，对出现的环境问题及时处理。建立生态破坏惩罚制度，禁止施工人员猎杀野生动物、破坏植物资源；限制施工人员在施工区域外活动，禁止施工人员野外用火。

划定施工作业范围，施工车辆、人员必须在作业带内活动，严禁随意扩大扰动范围。进一步优化施工布置，尽可能减少施工占地对地表植被的破坏。施工结束后，对施工场地、道路、施工生活区要及时清理，进行土地平整，植被恢复。

（2）水生生态

工程区域内沁河、新蟒河、老蟒河和孟州涝河等河道，河滩浅宽，整体水生生境呈现片段化，河道内分布一些常见的浮游植物和浮游动物，水生维管束植物主要是菹草，全部分布在沁河上，项目区几乎没有可利用的渔业资源，仅分布有少量的鲫鱼和泥鳅。通过合理调整施工进度和施工期，加强对施工活动及施工人员的管理，优化施工作业及水下工程施工工艺优化，严格控制施工期间废（污）水和建筑垃圾的随意排放和堆放等措施，减少工程施工作业对水生生物的伤害。

本工程主体工程建设不涉及水产种质资源保护区，取水口位于水产种质资源保护区上游 59km 处，距离水产种质资源保护区非常远，工程取水从已建成的西霞院水库坝下灌溉闸取水，本次灌区工程已纳入《黄河流域综合规划》中，取水量受黄河全河统一调度。按照规划要求，加强流域水资源统一管理和调度，将河道内生态用水纳入黄河水资源统一配置指标，加强全河水量统一调度，在确保黄河防洪安全前提下，保障重要断面

关键期生态流量，故本工程取水不会带来黄河水位、流速、水深、水温等水文情势的较大变化，因此也不会影响郑州黄河鲤国家级水产种质资源保护区的保护对象黄河鲤的生活习性，对其繁殖产卵、越冬和索饵等影响很小，对郑州黄河鲤国家级水产种质资源保护区水生生态影响较小。

（3）水土保持防治措施

工程分水土流失防治分区分为渠道工程区、建筑物工程区、永久办公生活区、弃渣场区、取土场区、施工道路区、施工生产生活区和专项设施复（改）建区 8 个防治区，分别采取工程措施、植物措施和临时防护措施进行水土保持防治。水土保持工程量为：表土剥离 71.26 万 m^3，表土回覆 11.67 万 m^3，土地平整 38.90hm^2，土方开挖 15.10 万 m^3，土方回填 2.75 万 m^3，C20 混凝土 2.49 万 m^3，编织袋填筑 0.89 万 m^3，编织袋拆除 0.89 万 m^3，直播种草 45.56 hm^2，栽植灌木 1.89 万株，栽植乔木 14.72 万株。

11.1.7 环境敏感区影响分析和减缓措施

（1）河南黄河湿地国家级自然保护区

工程自位于河南黄河湿地国家级自然保护区实验区里已建成的西霞院坝下左岸的灌溉闸取水，向东输水，工程不涉及保护区核心区和缓冲区，距离缓冲区最近距离为 3m，在保护区实验区里的工程主要有 10.45km 的明渠和生产桥 9 座、交通桥 4 座、暗渠 2 座（洛吉快速通道暗渠、G207 国道暗渠）、白坡分水闸 1 座、倒虹吸 7 座（即渠首倒虹吸、淤灌区倒虹吸、白坡南沟渠倒虹吸、涧西沟渠倒虹吸、吉利沟排水倒虹吸、里村沟渠倒虹吸、清庄沟渠倒虹吸），工程在实验区永久占地为 60.43hm^2。本项目穿越保护区的专题报告于 2020 年 1 月取得了河南省林业局的审查意见，原则同意本工程建设。

工程占地区域为传统农业耕作区，社会活动频繁，景观结构较为简单，主要以鱼塘和农田、村庄为主，工程占地所占保护区面积的比例很小，且占地比较分散，工程通过设计优化，将施工营地和取弃土场均布置在自然保护区外，同时根据保护区主要保护对象的栖息繁殖习性，合理安排施工期，避开保护对象繁殖期，严格按照施工范围施工，设置警示牌，对施工人员进行生态保护宣传教育，尽最大可能减缓对自然保护区的影响，通过以上措施，工程的建设不会对保护区的土地利用结构产生大的影响，对自然保护区的植被和动物资源影响较小，不会改变自然保护区的生态结构，对其生态功能影响较小。本工程建设符合《中华人民共和国自然保护区条例》的要求。

（2）南水北调中线水源保护区

西霞院总干渠从焦作市温县朱家庄附近南水北调新蟒河渠道倒虹吸处跨越，以倒虹吸形式从新蟒河堤内新蟒河渠道倒虹吸上方正交穿越，在水源一级保护区内长度为200m，二级保护区内长度为470m。工程不直接接触南水北调明渠，施工处距离明渠段最近距离为110m，施工设计中施工营地和取弃土场避开水源保护区，施工过程中设置连续带喷淋围挡，采用雾炮机降尘，及时覆盖施工场地，采用湿法作业，及时清理施工垃圾，则工程施工对水源保护区影响较小。本工程建设符合《中华人民共和国水污染防治法》和《河南省水污染防治条例》等相关法律法规和政策的要求，且南水北调中线干线工程建设管理局已批复同意工程的建设。

（3）河南武陟嘉应观黄河省级湿地公园

本工程总干渠自西向东从河南武陟嘉应观黄河省级湿地公园合理利用区内的共产主义渠和武嘉干渠以地下倒虹吸形式穿越，总干渠自湿地公园外即开始地下顶管穿越，穿越湿地公园后，从湿地公园外顶管穿出，总干渠穿越长度为110m，为临时占地。同时为给共产主义渠和武嘉干渠供水，因此分水闸和两渠道交接部分与湿地公园合理利用区内的共产主义渠和武嘉干渠处重合，分水闸位于湿地公园外，在共产主义渠和武嘉干渠渠道内侧有进水洞口。

工程对湿地公园占地很少，未破坏湿地公园植被，对湿地公园植被无影响；工程穿越处远离湿地公园的生态保育区和恢复重建区，距离鸟类聚集的河道和滩涂最近距离为4.2km，对湿地公园鸟类影响较小，对湿地公园的功能目标影响较小。本工程建设符合《河南省湿地保护条例》，且河南省林业局已批复同意工程建设。

（4）文物

本工程涉及3处文物保护目标，其中穿越温县北平皋遗址（河南省文物保护单位）建设控制地带908m；穿越孟州曹坡遗址（登记在册文物，无保护级别和保护范围）南部，穿越长度300m；穿越温县南平皋遗址（登记在册文物，无保护级别和保护范围）中部，穿越长度130m。河南省文物局以豫文物基〔2019〕46号文批复同意工程建设。

（5）水产种质资源保护区

本工程主体工程建设不涉及郑州黄河鲤国家级水产种质资源保护区，取水口位于水产种质资源保护区上游59km，距离水产种质资源保护区很远，工程取水从已建成的西霞院水库坝下灌溉闸取水，本次灌区工程已纳入《黄河流域综合规划》中，取水量纳入黄河全河统一调度。按照规划要求，加强流域水资源统一管理和调度，将河道内生态用水纳入黄河水资源统一配置指标，加强全河水量统一调度，在确保黄河防洪安全前提下，

保障重要断面关键期生态流量，故本工程取水不会带来黄河水位、流速、水深、水温等水文情势的较大变化，本工程对郑州黄河鲤国家级水产种质资源保护区水生生态影响较小。

11.1.8 环境保护投资

西霞院灌区工程环境保护总投资5985.15万元，其中环境保护措施费488万元，环境监测费用555.91万元，环境保护仪器设备费80万元，环境保护临时措施费2625.91万元，独立费用1691.22万元，基本预备费544.10万元。

11.1.8 公众参与结论

建设单位严格按照原《环境影响评价公众参与暂行办法》和《环境影响评价公众参与办法》等文件规定的工作流程、公开方式、组织形式开展公众参与调查工作，进行了第一次和第二次网络公示、报纸公示、现场张贴公告公示等，并编制了《河南省西霞院水利枢纽输水及灌区工程环境影响评价公众参与说明》。本项目在首次环境影响评价信息公开期间、征求意见稿公示期间（网络平台公示期间、登报公示期间、张贴告示期间）均未收到公众反馈意见。建设单位对公众参与说明也做出了承诺。

因此本工程公众参与工作满足《环境影响评价公众参与办法》的要求。从公众参与说明、评价单位在工程现场调查和政府部门走访过程中也了解到，当地政府和群众对本工程建设支持度较高，催促工程尽快实施，造福当地百姓。

11.1.9 综合结论

本工程的建设符合国家相关法律法规和产业政策，也符合国家和地方宏观环境保护规划的要求，与所在流域综合治理开发规划具有较好的符合性，同时与区域社会经济发展规划具有加好的协调性。工程建设可提高农业灌溉的保证率，调配区域水资源，构建黄河北岸生态廊道，促进当地城乡经济的快速发展，工程建设具有显著的社会和经济效益。

本工程的有利环境影响是减缓当前区域农业灌溉对地下水的依赖，减少当地地下水的超采量，减缓区域地下水环境的进一步恶化。不利环境环境影响主要是工程施工期对生态环境、水环境、大气环境、声环境等的影响，在采取本报告书提出的各项环境保护措施后，各种不利影响均可得到有效的预防和较大程度减免。同时从公众参与调查结论来看，当地政府和群众对本工程建设支持度较高，催促工程尽快上马，造福当地。因此，从环境保护角度，工程的建设是可行的。

11.2 建议

（1）加强输水沿线河道水体水环境的监测及风险防范工作，确保输水水质安全。

（2）工程应重点做好生态环境保护工作，加强施工期环境管理，减轻工程实施对项目区生态环境的影响。

（3） 工程在实施过程中应严格落实评价提出的各项环境保护对策和措施，减轻因工程施工活动对项目区水、气、声以及生态环境造成的影响。

（4）建立完善的环境管理、环境监理和环境监测体系，针对工程建设期以及工程运行期对环境影响的特点，委托有资质的单位，落实环境监测计划；委托专业环境监理机构，依法承担施工期间的环境监督管理工作。

（5）评价要求设计单位在初步设计阶段应优化弃渣场和施工营地布置，尽量减少占用耕地，并远离环境敏感区。

（6）建设单位根据工程实际运行情况和需要，针对工程运行中出现的问题，及时委托具有相关资质的环境影响评价机构开展环境影响后评价工作。