

高台县友联大型灌区续建配套与现代化
改造项目

环境影响报告书

(报批本)

建设单位：高台县水利建设管理站

编制单位：甘肃首创环保科技有限公司

编制日期：2024年12月

目 录

前 言	1
1、项目背景	1
2、环境影响评价工作过程	2
3、建设项目的特点	3
4、分析判定相关情况	3
5、关注的主要环境问题	5
6、环境影响评价的主要结论	5
1 总则	6
1.1 编制依据	6
1.2 评价目的与原则	11
1.3 环境影响识别及评价因子筛选	12
1.4 环境功能区划及执行标准	13
1.5 评价工作等级及范围	19
1.6 评价内容与重点	27
1.7 环境保护目标及敏感点分布	27
1.8 环境影响评价工作程序	33
2 项目概况	34
2.1 灌区现状及存在的问题	34
2.2 项目概况	41
2.3 施工组织设计	76
2.4 工程占地	80
2.5 土石方平衡	81
2.5 移民安置及征地补偿	84
3 工程分析	88
3.1 项目政策符合性与协调性分析	88
3.2 工程方案环境合理性分析	121
3.3 施工工艺流程	124

3.4 污染源及污染物排放分析	131
3.5 总量控制	140
4 环境质量现状调查与评价	141
4.1 自然环境概况	141
4.2 张掖黑河湿地国家级自然保护区概况	146
4.3 环境质量现状调查与评价	154
5 环境影响预测与评价	219
5.1 生态环境影响评价	219
5.2 地表水环境影响	228
5.3 大气环境影响预测分析	230
5.4 声环境影响预测分析	233
5.5 固体废物影响分析	235
5.6 土壤环境影响分析	236
5.7 环境风险分析	239
5.8 对全国重点文物保护单位的影响分析	244
5.9 其他环境影响分析	245
6 环境保护措施及可行性分析	247
6.1 生态环境保护措施及可行性分析	247
6.2 地表水环境保护措施及可行性分析	252
6.3 大气环境保护措施及可行性分析	253
6.4 声环境保护措施及可行性分析	255
6.5 固体废物环境保护措施及可行性分析	256
6.6 土壤环境保护措施及可行性分析	257
6.7 文物保护单位保护措施	258
6.8 其他环境保护措施	259
7 环境管理与监测	260
7.1 环境管理	260
7.2 环境监测计划	262
7.3 “三同时”验收内容	264

8 环境影响经济损益分析	267
8.1 环保投资估算	267
8.2 环境经济损益分析	268
9 结论	269
9.1 项目概况	269
9.2 产业政策符合性分析	269
9.3 环境质量现状	269
9.4 环境影响分析和污染防治措施	271
9.5 公众参与调查	272
9.6 综合结论	273

附表

附表 1 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

附件

附件 1: 高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价委托书;

附件 2: 《高台县发展和改革委员会关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目可行性研究报告的批复》(高发发改〔2023〕93 号);

附件 3: 《高台县水务局关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目初步设计报告的批复》(高水发〔2024〕226 号);

附件 4: 张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局行政许可复函《张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局行政许可复函-关于实施高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目的复函》(张湿资函〔2024〕6 号);

附件 5: 高台县文体广电和旅游局关于关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目征求意见的复函(高文体广旅函〔2024〕161 号);

附件 6: 张掖市生态环境局高台分局关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目征求意见函的答复函;

附件 7: 高台县自然资源局关于关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目征求意见的复函;

附件 8: 高台县农业农村局关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目征

求意见的答复意见；

附件 9：高台县地震局关于对高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目征求意见的复函；

附件 10：张掖市生态环境局临泽分局关于建设项目不在饮用水水源地保护区的复函；

附件 11：临泽县黑河湿地国家级自然保护区管理局关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目征求意见的复函（临湿函字〔2024〕58 号）；

附件 12：临泽县自然资源局关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目征求意见的复函；

附件 13：高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境质量现状监测报告；

附件 14：高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目分区管控综合查询报告书；

前言

1、项目背景

为贯彻落实中央决策部署，按照习近平总书记“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路以及“要在提高粮食生产能力上开辟新途径、挖掘新空间、培育新优势。粮食生产根本在耕地，命脉在水利，出路在科技，动力在政策，这些关键点要一个一个抓落实、抓到位”的指示精神，围绕“水利工程补短板，水利行业强监管”水利改革发展总基调，结合灌区实际，以完善灌区工程设施体系和管理体系为基础，以提升灌溉排水保证率为重点，坚定不移地继续推进灌区节水配套改造，切实提高农业生产水平。

随着人口增加和生活水平的提高，未来对粮食总量和质量的需求不断提高。从保障国家粮食安全和社会稳定的高度看，必须立足于粮食基本自给。友联大型灌区粮食生产在高台县占有突出的地位，总产量比较稳定，这是友联大型灌区的优势，灌区配套改造后，这一优势将得到进一步巩固和提高。因此，必须加快实施高台县友联灌区配套项目，促进高台县粮食整体生产能力的提高，保证粮食安全。

高台县友联灌区位于甘肃省河西走廊中部的高台县境内，从黑河引水，属河、井混合灌溉的大型灌区。灌区辖南华、骆驼城、巷道、城关镇、宣化、黑泉 6 个乡(镇)的 83 个行政村，450 个社，57 个国营、集体和个体农林场，根据《高台县第三次全国国土调查主要数据公报》，灌区耕地、林地面积为 51.17 万亩，灌区有效灌溉面积 33.49 万亩。友联大型灌区分为四个片区，分别为三清渠片区、友联片区、大湖湾片区、骆驼城片区。

友联大型灌区自运行以来，通过多年续建配套与节水改造建设，灌区技改已初见成效，有效灌溉面积及农业产量有明显提高，但由于灌区范围大，部分工程逐渐老化，部分灌排渠系仍未经改造，目前信息化管理水平也相对落后，严重影响灌区整体效益的发挥。以上诸多问题，严重制约了灌区的进一步发展和效益的提高，已不能适应国家对大型灌区现代化管理的要求，不能适应张掖市建设节水型社会的要求，进行节水改造十分必要。

随着高台县经济发展和进步，友联灌区水利工程现已不能适应高台县经济发展的新形势，不能满足当地社会发展对灌区的总体要求，通过高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目的实施，可改善灌区水利条件，提高渠道水利用率，减少渠道输水损失，从而节约水资源，促进节水型灌区建设，加快节水型社会建设步伐，以水资源的

可持续利用支持经济社会的可持续发展。项目建成后将保障灌区农田灌溉需要，有效提高水资源利用效率，促进节约用水，灌区工程设施、信息技术、服务管理等方面得到提升，逐步建成现代化节水灌区，从而推动农业现代化发展，有着巨大的社会、经济和环境效益。

2、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号）中有关规定以及生态环境保护行政主管部门要求，本项目应当依法进行环境影响评价。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），五十一、水利--125. 灌区工程（不含水源工程的）--涉及环境敏感区的，需编制环境影响报告书；本项目类别涉及的环境敏感区指“第三条（一）中的全部区域；第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道”，即：国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区、生态保护红线管控范围、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道；本项目部分渠道涉及甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区，应编制环境影响报告书，为此高台县水利建设管理站委托我公司承担高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响报告书编制工作。

接受委托后，我单位立即成立评价小组，根据项目特点，采用现场踏勘、资料收集、专题调研、现状监测、公众调查等方法，对项目所在区域的自然和生态环境等情况进行了现场踏勘及调查，在工程分析的基础上，确定了各环境要素评价等级、评价范围和适用标准，委托甘肃华辰检测技术有限公司实施了环境质量现状监测；按照相关环评技术导则要求，编制完成了《高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响报告书》。

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的相关规定，于 2024 年 9 月 10 日在全国建设项目环境信息公示平台进行了第一次环评信息公示；征求意见稿形成后分别于 2024 年 10 月 31 日和 2024 年 11 月 4 日在《张掖日报》进行了两次第二次环评信息公示，同时在全国建设项目环境信息公示平台和项目周边同步进行了公示，公示期均为 10 个工作日。公示期间，未收到公众意见及反馈。

3、建设项目的特点

(1) 本项目友联灌区设计灌溉面积 33.49 万亩，改建骨干渠道 149 条，总长度 396.284km，改建各类渠系建筑物 2413 座，改建衬砌排水渠道 2 条，总长度 0.92km，并对灌区进行信息化和现代化改造等。项目建设将改善灌区水利工程，提高用水效率，建立节水型灌区，以水资源的可持续利用保障经济社会的可持续发展。

(2) 本项目在原渠道上衬砌（原渠道砼套衬或预制砖套衬），不新增永久占地，不改变原渠线，原渠道多数不拆除，仅部分段落破坏严重的浆砌石进行拆除。

(3) 本项目部分渠道（三清干渠、站家干渠、纳凌干渠、定宁干渠、乐善干渠、永丰干渠、黑泉干渠、双丰干渠、小坝干渠、胭脂干渠部分渠段）位于甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区内，项目施工过程中应严格限定保护区内施工扰动范围，尽可能不占或减少临时占地，加强对区域生态环境的保护；同时应按照《中华人民共和国自然保护区条例》等有关法律法规的规定，接受张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局的统一管理和监督。

(4) 本项目涉及多个环境要素的环境敏感保护目标，主要包括声环境、地表水环境、生态环境等，需要重点关注其环境保护措施。

4、分析判定相关情况

4.1 与产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类“二、水利”中“2、节水供水工程：灌区及配套设施建设、改造”；本项目已取得《高台县发展和改革局关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目可行性研究报告的批复》（高发发改〔2023〕93 号），因此，本项目符合国家及地方产业政策。

4.2 相关规划符合性分析

(1) 与《甘肃省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析

《甘肃省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》要求：“第二十章 完善水安全保障体系：尽快补齐水利设施短板。围绕提升水安全保障能力，着力缓解供水、防洪、水生态等瓶颈制约。完善重点工程配套体系，保障工程效益发挥。加快推进城市应急备用水源和农村供水保障工程建设，逐步实现城乡供水服务均等化、

一体化。实施大型灌区续建配套与现代化改造、中型灌区续建配套与节水改造，优化灌区输配水体系。”

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目属水利基础设施建设，项目所在地经济基础薄弱，基础设施落后，区域发展不平衡。国家水利发展改革和支持西部地区建设策略为灌区提供了良好的发展契机。项目建设可极大改善工程所在地区工程型缺水问题，对解决灌区内日益严重的缺水问题起到了不可替代的重要作用。同时本项目属于《甘肃省国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》十四五重点水利工程“1.节水工程。开展景电、引大、昌马、靖会等大型灌区现代化改造。实施一批中型灌区续建配套与节水改造工程。”因此，本项目的建设是甘肃省乃至国家国民经济和社会发展的客观要求，符合甘肃省国民经济发展规划要求。综上所述，本项目符合甘肃省十四五规划。

(2) 与《张掖市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》符合性分析

根据《张掖市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，第九章 着力加强基础设施建设，打造互联互通新枢纽 第二节 强化水利基础设施建设 强化水资源配置能力建设。争取实施一批大中型灌区续建配套与现代化改造、中型灌区续建配套与节水改造工程，坚持改造与新建相结合，构建布局合理、保障供给可靠的水资源配置网络，着力提高城市及重要工业园区供水保障能力。发展高效节水灌溉，挖掘农业节水潜力。全面推进末级渠系建设、田间工程配套和高标准农田建设，解决农田灌溉“最后一公里”问题。

本项目为高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目，项目实施后将提高渠系水利用系数，提高了灌溉保证率，项目的实施完善了友联大型灌区灌溉设施，符合《张掖市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（2021~2035）要求。

4.3 “三线一单”相符性分析

本项目位于甘肃省张掖市高台县中部，东靠 312 国道并与临泽县接壤，西至许三湾沙丘及肃南县明花区，南部毗邻兰新铁路，北邻黑河。项目涉及优先保护单元（高台县一般生态空间、甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区、临泽县一般生态空间）、重点管控单元（高台县重点管控单元 01、高台县城镇空间、临泽县城镇空间）、一般管控单元（高台县一般管控单元、临泽县一般管控单元），经对比分析，项目的建设符合甘肃省“三线一单”及张掖市“三线一单”相关要求。

5、关注的主要环境问题

本项目为灌区续建配套与节水改造项目，为水利工程，属于非污染生态项目，运行期无污染物排放。

首先应识别灌区的现状及环境问题并提出解决方案；

其次本项目部分渠道工程涉及甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区，外环境相对敏感，敏感区的生态现状调查和本项目对生态敏感区的影响需要重点关注；

再次，本项目仅为灌区渠道及渠系建筑物改建，不突破原有取水量，不涉及新增取水，灌区内渠道及配套建筑物经改建衬砌后输水效率提高，输水损失降低，减少灌溉系统供水沿程损失，提升灌区灌溉水利用系数，提升灌区供水保证率。本项目具有良好的社会效益、生态效益、经济效益；

最后，作为线性工程，本项目虽然不新增永久占地，但是改建渠道较长，改建过程中不可避免地涉及到部分临时占地，减缓本项目建设活动中的生态影响也需要重点关注。

6、环境影响评价的主要结论

本项目为灌区续建配套与节水改造项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目，符合国家产业政策要求。项目实施后，将保障友联大型灌区农田灌溉需要，有效提高水资源利用效率，促进灌区节约用水，灌区的工程设施、信息技术、服务管理等方面得到提升，逐步建成现代化灌区，从而推动农业现代化发展，有着巨大的社会、经济和环境效益。项目建设对环境的负面影响主要集中在施工期，施工期的不利影响一般是局部或暂时的，通过加强环境管理和采取适当的环保治理措施后，基本可以得到控制。项目建设符合环保审批原则要求，从长远、全局利益考虑，对环境的影响是利多弊少。在严格落实报告书提出的各项环保措施和要求后，从环境影响可行性来讲，本项目的建设是可行的。

在报告书编制过程中，评价工作得到了张掖市生态环境局、张掖市生态环境局高台分局、张掖市生态环境局临泽分局、高台县水务局、临泽县水务局、甘肃华辰检测技术有限公司及建设单位高台县水利建设管理站等单位的大力支持和积极配合，在此表示衷心的感谢！

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订，2015年1月1日施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订施行；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订施行；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修订，2018年1月1日施行；

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订，2020年9月1日施行；

(6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日施行；

(7) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日修订施行；

(8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日施行；

(9) 《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日修正施行；

(10) 《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日修订，2020年1月1日施行；

(11) 《中华人民共和国农业法》，2012年12月28日修正施行；

(12) 《中华人民共和国水土保持法》，2010年12月25日修订，2011年3月1日施行；

(13) 《中华人民共和国防洪法》，2016年7月2日修订施行；

(14) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019年4月23日修订施行；

(15) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十八次会议第二次修订，2023年5月1日实施）；

(16) 《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（2023年6月26日起施行）；

(17) 《土地复垦条例》（2011年2月22日起施行）；

(18) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017年10月7日修订施行；

- (19) 《基本农田保护条例》，2011年1月8日修订施行；
- (20) 《农田水利条例》，2016年7月1日施行；
- (21) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016年2月6日修订施行；
- (22) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013年12月7日修订施行；
- (23) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017年10月7日修订施行；
- (24) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017年10月7日修订并施行；
- (25) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》，2011年1月8日修订施行。

1.1.2 部门规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令 第682号，2017年10月1日起实施；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，2021年1月1日实施）；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》国家发展改革委令 第7号，2024年2月1日起施行；
- (4) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发〔2011〕35号，2011年10月17日；
- (5) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发〔2005〕39号，2005年12月3日；
- (6) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77号，2012年7月3日；
- (7) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98号，2012年8月7日；
- (8) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令 第4号，2019年1月1日实施；
- (9) 《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，2012年1月12日；
- (10) 《中共中央 国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，2018年6月16日；

(11) 《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，2021年11月2日；

(12) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环环评〔2016〕150号，2016年10月26日；

(13) 关于印发《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的通知，环发〔2015〕162号，2015年12月11日；

(14) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，2017年2月7日；

(15) 《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》（环办函〔2006〕11号）；

(16) 《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）；

(17) 《张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局关于印发〈国家公园管理暂行办法〉的通知》（林保发〔2022〕64号）；

(18) 《生态环境部办公厅关于印发城市轨道交通、水利（灌区工程）两个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2018〕17号）。

1.1.3 地方环保法律、法规及政策

(1) 《甘肃省人民政府关于印发甘肃省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要的通知》，甘政发〔2021〕18号；

(2) 《甘肃省环境保护条例》，2019年9月26日甘肃省第十三届人民代表大会常务委员会第十二次会议通过；

(3) 《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》，甘政办发〔2021〕105号；

(4) 《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030），甘政函〔2013〕4号；

(5) 《甘肃省生态功能区划》，中科院生态环境研究保护中心、甘肃省环境保护局；

(6) 《甘肃省人民政府关于印发《甘肃省行业用水定额（2023版）》的通知》，甘政发〔2023〕15号；

(7) 《甘肃省大气污染防治条例》，甘肃省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议于2018年11月29日通过，2019年1月1日施行；

(8) 《甘肃省水污染防治条例》，甘肃省第十三届人民代表大会常务委员会第二十次会议于2020年12月3日通过，2021年1月1日施行；

(9) 《甘肃省土壤污染防治条例》，甘肃省第十三届人民代表大会常务委员会第二十二次会议于 2021 年 3 月 31 日通过，2021 年 5 月 1 日施行；

(10) 《甘肃省固体废物污染环境防治条例》，甘肃省第十三届人民代表大会常务委员会第二十七次会议于 2021 年 11 月 26 日通过，2022 年 1 月 1 日施行；

(11) 《甘肃省“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》，2022 年 6 月；

(12) 《甘肃省水污染防治工作方案（2015-2050 年）》，甘政发〔2015〕103 号；

(13) 《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发〔2020〕68 号）；

(14) 《甘肃省生态环境厅关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（甘环发〔2024〕18 号）；

(15) 《甘肃水利“四抓一打通”实施方案》，甘政办发〔2021〕119 号；

(16) 《甘肃省人民政府办公厅关于深入推进节水型社会建设的指导意见》，甘政办发〔2024〕1 号；

(17) 《甘肃省“十四五”水利发展规划》，甘政办发〔2021〕122 号；

(18) 《甘肃省自然保护区条例（2018 修订）》（甘肃省人民代表大会常务委员会，2019 年 1 月 1 日实施）；

(19) 《甘肃省“十四五”节水型社会建设规划》（甘水节约发〔2022〕38 号）；

(20) 《甘肃省重点保护野生动物名录》（甘政发〔2024〕32 号）；

(21) 《甘肃省重点保护野生植物名录》（甘政发〔2024〕33 号）；

(22)《张掖市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，张政发〔2021〕30 号；

(23) 《张掖市“十四五”生态环境保护规划》，张政办发〔2022〕49 号；

(24) 《张掖市“十四五”水利发展规划》，张政办发〔2022〕4 号；

(25) 《张掖市“十四五”推进农业农村现代化发展规划》，张政办发〔2022〕65 号；

(26) 《张掖市水资源节约集约利用实施方案》，张掖市水务局 张掖市发展和改革委员会 2022.4.20；

(27) 《张掖市节约用水管理办法》，张政办发〔2018〕175 号；

(28) 《张掖市大气污染防治条例》，2020.3.3 张掖市第四届人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过；

(29) 《张掖市水污染防治工作实施方案（2015-2050年）》，张政发〔2016〕26号；

(30) 《张掖市“三线一单”生态环境分区管控方案》，张政发〔2021〕35号；

(31) 《张掖市生态环境局关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》，张环发〔2024〕10号；

(32) 《高台县“十四五”水利发展规划》，高政办发〔2022〕75号。

1.1.4 技术导则及规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

(6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(9) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

(10) 《江河湖泊生态环境保护系列技术指南》（环办〔2014〕111号）；

(11) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

(12) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

(13) 《生物多样性观测技术导则两栖动物》（HJ710.6-2014）；

(14) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ710.5-2014）。

1.1.5 项目有关技术文件

(1) 《建设项目环境影响评价委托书》（高台县水利建设管理站，2024年7月）；

(2) 《高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目可行性研究报告》（甘肃省张掖市甘兰水利水电建筑设计院，2023年8月）；

(3) 《高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目初步设计》（甘肃省张掖市甘兰水利水电建筑设计院，2024年8月）

(4) 建设单位提供的其他相关资料。

1.2 评价目的与原则

1.2.1 评价目的

根据国家有关法律法规要求，结合项目特性及区域的环境特点，本次环境影响评价工作的主要目的：

(1) 通过实地勘查、资料收集和现状监测，调查灌区的环境现状、环境敏感区和存在的主要环境问题，并对灌区范围环境质量进行分析与评价；

(2) 根据项目性质、运行特点及施工工艺、方法，预测评价项目施工和运行对评价区的有利与不利环境影响；

(3) 针对项目建设、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，制定切实可行的环境保护对策措施，并确保区域环境质量不因工程建设和运行而下降，生态系统得到有效保护，充分发挥工程的经济效益、社会效益和环境效益，促进项目区域经济、社会、资源、环境的可持续发展；

(4) 制定项目环境管理计划，明确各方的环境保护任务和职责，为环境保护措施的实施提供制度保证；制定项目施工期和运行期监测计划，便于及时掌握工程对环境的实际影响程度，为项目的环境管理提供科学依据；

(5) 通过环境影响评价，从环境影响方面论证项目建设的可行性，为项目方案论证、可行性研究和主管部门决策提供科学依据。

1.2.2 评价原则

以人为本，依法评价，突出源头预防作用，坚持保护和改善环境质量，本评价遵循以下原则：

(1) 依法评价

按照国家和地方环境保护相关的法律法规、标准、政策，分析本项目与环境保护政策、资源能源利用政策和技术政策等有关政策及相关规划的符合性。

(2) 科学评价

结合最新技术规范中评价方法，科学评价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，明确项目与各环境要素间的作用效应关系，充分利用时效内数据资料及成果，重点关注项目施工建设对周围环境空气质量、声环境及地下水环境、土壤环境等的影响，并提出切实有效的措施。

1.2.3 评价方法

- (1) 根据本项目的特点，以主要环境要素和污染因子为评价对象；
- (2) 本项目环境影响预测采用定量、半定量与定性相结合的评价方法；
- (3) 结合现场踏勘，采用类比分析、资料分析及现场监测相结合的手段，收集并充分利用现有资料，进行环境现状评价；
- (4) 环境影响预测采用导则预测模式计算、类比分析等相结合的方法进行。

1.3 环境影响识别及评价因子筛选

1.3.1 环境影响识别

根据项目特点、项目所处区域的环境特征及对环境影响的性质与程度，对项目建设和运行过程中可能造成的环境影响的因素进行识别，具体见下表。

表 1.3-1 环境影响要素识别表

工程行为		施工期					运行期	
		土石方工程	砼工程	主体施工	物料运输	物料堆放		施工人员
环境空气		-S2	-S2	-S1	-S1	-S1	/	/
声环境		-S1	-S2	-S2	-S2	/	-S1	/
地表水	水质	/	/	/	/	/	-S1	/
	水文要素	/	/	/	/	/	/	/
	水温	/	/	/	/	/	/	/
地下水		/	/	/	/	/	/	/
土壤环境		/	/	/	/	/	/	-L1
生态环境	水生生态	/	/	/	/	/	/	/
	陆生生态	-S2	-S2	-S1	-S1	-S1	-S1	/
	水土流失	-S2	-S2	-S1	/	/	/	/

注：S 表示短期，L 表示长期；+表示有利影响，-表示不利影响；
1 表示轻微影响，2 表示较大影响，3 表示重大影响

经筛选、识别确定本项目的主要环境要素是大气环境、声环境、生态环境。其中主要环境影响因子是生态影响、废气、噪声；影响较小的环境因子主要是废水、土壤污染和地下水污染等。

1.3.2 评价因子

根据本项目工程行为及实施过程可能涉及的环境要素，筛选并确定本项目评价因子具体如下。

表 1.3-2 环境评价与预测因子一览表

评价因子		评价因子		
		现状评价因子	施工期预测因子	运行期预测因子
环境要素				
环境空气		SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP	颗粒物、SO ₂ 、NO ₂	/
地表水	水质	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、SS、硫化物、粪大肠菌群、水温等	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类等	/
	水文情势	水资源、开发利用现状、水文调查	/	/
声环境		昼间等效 A 声级 L _d 、夜间等效 A 声级 L _n	昼间等效 A 声级 L _d 、夜间等效 A 声级 L _n 、夜间最大 A 声级 L _{Amax}	
固体废物		/	土石方、建筑垃圾、生活垃圾	/
土壤环境		pH、砷、汞、镉、铬、铜、铅、镍、锌、全盐量、石油烃	/	盐化、碱化
生态环境		物种：分布范围、种群数量、种群结构等； 生境：面积、质量、连通性等； 生物群落：物种组成、群落结构等； 生态系统：植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等； 生物多样性：物种丰富度、均匀度、优势度等； 生态敏感区：主要保护对象、生态功能等； 自然景观：景观多样性、完整性等	物种：分布范围、种群数量、种群结构等； 生境：面积、质量、连通性等； 生物群落：物种组成、群落结构等； 生态系统：植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等； 生物多样性：物种丰富度、均匀度、优势度等； 生态敏感区：主要保护对象、生态功能等； 自然景观：景观多样性、完整性等	/

1.4 环境功能区划及执行标准

1.4.1 环境功能区划

(1) 环境空气

本项目部分渠道（三清干渠、站家干渠、纳凌干渠、定宁干渠、乐善干渠、永丰干渠、黑泉干渠、双丰干渠、小坝干渠、胭脂干渠部分渠段）位于甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中有关功能区的分类标准，项目涉及自然保护区的区域为环境空气一类功能区，其他区域为环境空气二类功能区。

(2) 声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）中声环境功能区的划分方法，本项目定宁干渠、纳凌干渠靠近高

台城镇区域执行 2 类声环境功能区，其他区域均执行 1 类声环境功能区。

(3) 水环境

① 地表水环境

项目灌区北侧紧邻黑河，根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030 年）》，张掖黑河高台段属于“黑河临泽、高台、金塔工业、农业用水区”，起始断面为高崖水文站，终止断面为正义峡，地表水环境质量执行国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域标准，地表水功能区划附图 1.4-1，所在区域地表水系图见附图 1.4-2。

② 地下水环境

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），项目所在区地下水质量为 III 类。

(4) 生态环境

根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“内蒙古中西部干旱荒漠生态区，河西走廊干旱荒漠、绿洲农业生态亚区，41 绿洲两侧农牧业及沙漠化控制生态功能区、42 张掖绿洲城市、节水农业生态功能区”。根据《张掖市生态功能区划图》（2012 年），本项目涉及的生态功能区为 II 类（中部川区绿洲湿地复合生态功能区），包括：II-1 中部湿地生态功能亚区暨张掖黑河湿地国家级自然保护区及 II-2 中部绿洲灌溉农业发展亚区。生态功能区划见附图 1.4-3、附图 1.4-4。

项目区环境功能区划见下表。

表 1.4-1 环境功能区划统计表

序号	项目	区划结果	划分依据
1	环境空气	涉及自然保护区的区域为环境空气一类功能区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单
		其他区域为环境空气二类功能区	
2	地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域标准	《甘肃省地表水功能区划（2012-2030 年）》
3	地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
4	生态	“内蒙古中西部干旱荒漠生态区，河西走廊干旱荒漠、绿洲农业生态亚区，41 绿洲两侧农牧业及沙漠化控制生态功能区、42 张掖绿洲城市、节水农业生态功能区”	《甘肃省生态功能区划》
		II 类（中部川区绿洲湿地复合生态功能区），包括：II-1 中部湿地生态功能亚区暨张掖黑河湿地国家级自然保护区及 II-2 中部绿洲灌溉农业发展亚区。	《张掖市生态功能区划图》
5	声环境	1 类、2 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）

1.4.2 环境质量标准

(1) 环境空气

项目涉及甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区区域环境空气质量现状执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单一级标准，其他区域执行二级标准，具体标准限值见下表。

表 1.4-2 环境空气污染基本/其他项目浓度限值

序号	污染物名称	平均时间	浓度限值		单位	标准来源
			一级	二级		
1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	20	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单
		24 小时平均	50	150		
		1 小时平均	150	500		
2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	40	μg/m ³	
		24 小时平均	80	80		
		1 小时平均	200	200		
3	一氧化碳(CO)	24 小时平均	4	4	mg/m ³	
		1 小时平均	10	10		
4	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m ³	
		1 小时平均	160	200		
5	PM ₁₀	年平均	40	70	μg/m ³	
		24 小时平均	50	150		
6	PM _{2.5}	年平均	15	35	μg/m ³	
		24 小时平均	35	75		
7	总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	80	200	μg/m ³	
		24 小时平均	120	300		

(2) 声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目声环境质量执行标准如下表。

表 1.4-3 声环境质量标准 单位：dB (A)

功能区类别	昼间	夜间
1 类	55	45
2 类	60	50

(3) 地表水环境

项目所在区域黑河地表水环境质量执行国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域标准，标准值见表 1.4-4 所示：

表 1.4-4 地表水环境质量标准 单位：mg/L, pH 无量纲

序号	项目	单位	标准值	序号	项目	单位	标准值
----	----	----	-----	----	----	----	-----

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

序号	项目	单位	标准值	序号	项目	单位	标准值
1	pH	—	6~9	13	砷	mg/L	≤0.05
2	溶解氧	mg/L	≥5	14	汞	mg/L	≤0.0001
3	高锰酸盐指数	mg/L	≤6	15	镉	mg/L	≤0.005
4	COD _{Cr}	mg/L	≤20	16	六价铬	mg/L	≤0.05
5	BOD ₅	mg/L	≤4	17	铅	mg/L	≤0.05
6	氨氮	mg/L	≤1.0	18	氰化物	mg/L	≤0.2
7	总磷	mg/L	≤0.2	19	挥发酚	mg/L	≤0.005
8	总氮	mg/L	≤1.0	20	石油类	mg/L	≤0.05
9	铜	mg/L	≤1.0	21	LAS	mg/L	≤0.2
10	锌	mg/L	≤1.0	22	硫化物	mg/L	≤0.2
11	氟化物	mg/L	≤1.0	23	粪大肠菌群	个/L	≤10000
12	硒	mg/L	≤0.01				

(4) 地下水环境

本项目评价区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，标准值见下表。

表 1.4-5 地下水环境质量标准限值 单位：mg/L

序号	污染物名称	标准值
1	pH（无量纲）	6.5~8.5
2	总硬度	≤450
3	氨氮	≤0.50
4	硝酸盐	≤20.0
5	亚硝酸盐	≤1.0
6	挥发性酚类	≤0.002
7	氰化物	≤0.05
8	氯化物	≤250
9	氟化物	≤1.0
10	砷	≤0.01
11	汞	≤0.001
12	铬（六价）	≤0.05
13	铅	≤0.01
14	铁	≤0.3
15	锰	≤0.10
16	镉	≤0.005
17	硫酸盐	≤250
18	耗氧量	≤3.0
19	溶解性总固体	≤1000
20	总大肠菌群（MPN/100ml）	≤3.0
21	菌落总数（CFU/ml）	≤100

(5) 土壤环境

本项目土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1农用地土壤污染风险筛选值，标准值见下表。

表 1.4-6 农用地土壤污染风险筛选值单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值
			pH>7.5
1	镉	其他	0.6
2	汞	其他	3.4
3	砷	其他	25
4	铅	其他	170
5	铬	其他	250
6	铜	其他	100
7	镍		190
8	锌		300

本项目土壤盐化、酸化、碱化分级执行《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 D 中规定的土壤盐化、酸化、碱化分级标准。

表 1.4-7 土壤盐化分级标准

分级	土壤含盐量（SSC）/g/kg	
	滨海、半湿润和半干旱地区	干旱、半荒漠和荒漠地区
未盐化	SSC<1	SSC<2
轻度盐化	1≤SSC<2	2≤SSC<3
中度盐化	2≤SSC<4	3≤SSC<5
重度盐化	4≤SSC<6	5≤SSC<10
极重度盐化	SSC≥6	SSC≥10

注：根据区域自然背景状况适当调整

表 1.4-8 土壤酸化、碱化分级标准

土壤 pH 值	土壤酸化、盐化程度
pH<3.5	极重度酸化
3.5≤pH<4.0	重度酸化
4.0≤pH<4.5	中度酸化
4.5≤pH<5.5	轻度酸化
5.5≤pH<8.5	无酸化无碱化
8.5≤pH<9.0	轻度碱化
9.0≤pH<9.5	中度碱化
9.5≤pH<10	重度碱化
pH≥10	极重度碱化

1.4.3 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

①施工废气

本项目施工期废气主要是扬尘，施工扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准，具体见下表。

表 1.4-9 新污染源大气污染物排放限值（摘录）

污染源	无组织排放监控浓度限制	
	监测点	浓度（mg/m ³ ）
颗粒物	周边外浓度最高点	1.0

②混凝土拌和站废气

本项目施工期混凝土拌和站产生的废气排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中的标准限值要求。

表 1.4-10 水泥工业大气污染物排放标准

序号	污染物	无组织	
		厂界外 20m 处上风向设置参照点，下风向设置 监控点	排放浓度限值 mg/m ³
1	颗粒物		0.5 ^①

注：①限值含义为监控点与参照点 TSP1 小时浓度值的差值。

③柴油发电机废气

本项目施工期使用柴油发电机，根据《2017 年 1 月 11 日生态环境部部长信箱关于〈大气污染物综合排放标准〉（GB16297-1996）的适用范围的回复》：建议目前固定式柴油发电机污染物排放浓度按照 GB16297-1996 中的最高允许排放浓度指标进行控制，对排气筒高度和排放速率暂不作要求。

表 1.4-11 柴油发电机废气执行标准

污染物名称	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	标准来源
颗粒物	120	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）
SO ₂	550	
NO _x	240	

(2) 噪声排放标准

本项目施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），标准限值见下表。

表 1.4-12 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

(3) 水污染物排放标准

①施工期

根据建设单位提供的资料，本项目施工场地设置临时环保厕所，生活污水主要为洗漱废水，直接泼洒抑尘；施工废水经隔油沉淀等处理后回用于施工工序，不外排。

②运行期

项目运行过程中无生产废水、生活污水产生。

(4) 固体废物控制标准

施工期生活垃圾参照执行《甘肃省农村生活垃圾管理条例》（甘肃省人民代表大会常务委员会公告 第 82 号）中的有关规定；建筑垃圾及其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

1.5 评价工作等级及范围

1.5.1 环境空气

(1) 评价等级

本项目对大气环境的影响在施工期，运行期不产生影响。施工期主要是运输车辆、施工机械等排放的废气，以及施工过程引起的扬尘，大气污染物主要为颗粒物等，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。

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，本次评价采用导则附录 A 推荐模型中的估算模型计算施工场地区域污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i 及地面空气质量浓度达标值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i 计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 1.5-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

根据《环境评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），利用AERSCREEN估算模型计算本项目施工场地区域污染物的最大下风向轴线浓度及相应的占标率。

项目废气污染源参数见表1.5-2，估算模型参数见表1.5-3，估算结果见表7-5。

表 1.5-2 主要废气污染源参数一览表（面源）

污染源名称	左下角坐标(o)		海拔高度(m)	矩形面源			污染物	排放速率	单位
	经度	纬度		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)			
拌合站面源	99.728261	39.430943	1341.5	50.0	40.0	10	TSP	0.054	kg/h
筒仓面源	99.728248	39.430938	1341.5	10.0	10.0	20	TSP	0.021	kg/h
输送面源	99.728232	39.430941	1341.5	80.0	60.0	5	TSP	0.012	kg/h
堆场面源	99.728252	39.430948	1341.5	20.0	30.0	12	TSP	0.19	kg/h

表 1.5-3 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		38.7°C
最低环境温度		-31.0°C
土地利用类型		农田
区域湿度条件		干燥
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/o	/

项目废气污染源的预测结果见下表。

表 1.5-4 施工场地污染物估算模式计算结果表

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{\text{max}}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$P_{\text{max}}(\%)$	$D_{10\%}(\text{m})$
拌合站面源	TSP	900.0	4.8348	0.5372	/
筒仓面源			2.5056	0.2784	/
输送面源			1.3167	0.1463	/
堆场面源			7.8444	0.8716	/

本项目施工场地 P_{max} 最大值为堆场面源排放的 TSP， P_{max} 值为 0.8716%， C_{max} 为 $7.8444\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。

（2）评价范围

本项目大气环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目施工场地不需设置大气环境影响评价范围。

1.5.2 地表水环境

(一) 地表水环境

(1) 评价等级

本项目属于灌区续建配套与节水改造工程，施工期产生施工废水和生活污水；运营期不产生废水，对地表水环境水质不产生影响，项目主要是利用灌区渠道输水灌溉，可能对区域水文情势产生影响，因此，本项目按照水污染影响型（施工期）和水文要素影响型（运行期）两者兼有的复合影响型考虑。

项目施工期主要是机械、车辆、混凝土搅拌设备等的冲洗将产生施工废水，经沉淀池处理后回用于施工工序或场地洒水降尘，施工人员利用环保厕所，生活污水主要是洗漱废水，用于场地泼洒抑尘；施工期废水无外排，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），施工期地表水环境影响评价等级参照水污染影响型三级 B 评价。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

本项目在现有渠道基础上改建，不改变原有渠道走向，不增加灌区灌溉面积，利用现有许可水资源量进行灌溉，不增加取水量及退水量。水文要素影响型建设项目评价等级根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定，见表 1.5-5。

表 1.5-5 水文要素影响型建设项目评价等级判定一览表

评价等级	水温	径流（河流）	受影响地表水域（河流）
	年径流量与总库容之比 α	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$
一级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$
三级	$\alpha \geq 20$ ；或混合型	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$

注：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。

本项目渠道改造不涉及取水工程，工程不涉及涉水作业，无垂直投影面积及外扩范围，未扰动河流、湖库水底面积，不涉及过水断面占用河流、湖库水域面积。

本项目部分渠段涉及甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区，项目在原渠道上衬砌改建，对甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区的影响主要体现在施工引起的临时施工占用、

植被破坏等生态环境影响，施工期不涉水，涉保护区施工时仅设置施工道路及施工临时作业带，保护区范围内不设置其他任何施工临时设施；运营期无污染排放。综上所述，本项目不会对甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区产生水环境影响。

经判定分析，本项目施工期地表水环境影响评价参照水污染影响型三级 B 评价；运营期地表水环境影响不设地表水评价等级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目施工期及运营期不涉及废水外排，且不影响地表水体的水文情势变化，因此，本次评价不设置地表水评价范围。

1.5.3 地下水环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，“A 水利”——“2、灌区工程”中“新建 5 万亩及以上；改造 30 万亩及以上”环境影响报告书，再生水灌溉工程为Ⅲ类项目，其余为Ⅳ类项目，Ⅳ类项目可不开展地下水环境影响评价。

表 1.5-2 地下水环境影响评价行业分类表

行业类别	环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价类别	
				报告书	报告表
A 水利					
2、灌区工程		新建 5 万亩及以上； 改造 30 万亩及以上	其他	再生水灌溉工程为Ⅲ类项目，其余为Ⅳ类项目	Ⅳ类

本项目为灌区改造工程，灌区用水来源于各水库蓄水，非再生水灌溉，灌区控制灌溉面积 33.49 万亩，项目涉及敏感区（甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区），因此需编制环境影响报告书。综上所述，本项目为水利类项目环境影响报告书，属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 行业分类表中Ⅳ类项目。

因此本项目不需开展地下水评价工作，本次评价仅对地下水环境影响作简要分析。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）以及本项目特点，地下水环境影响评价不再设置评价范围。

1.5.4 声环境

(1) 评价等级

本项目对声环境的影响主要在施工期，运行期不产生影响。施工期噪声源主要为土方开挖、回填、混凝土拌合、工程施工等环节施工机械运转的机械噪声等固定噪声源，以及施工运输车辆等流动噪声源。项目运行期无噪声排放。项目区所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定本项目施工期声环境影响评价工作等级为二级，运营期无噪声影响源，固不开展运营期声环境影响评价工作。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境影响评价范围为工程各施工区、渠线、施工道路周边200m范围，重点在渠道施工作业面及施工道路沿线和施工区附近居民点。

1.5.5 土壤环境

（1）评价等级

本项目为生态影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A土壤环境影响评价项目类别（表1.5-2），本项目友联灌区设计灌溉面积为33.49万亩，属于II类项目。

表 1.5-2 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I类	II类	III类	IV类
农林牧渔业	灌溉面积大于50万亩的灌区工程	新建5万亩至50万亩的、改造30万亩及以上的灌区工程；年出栏生猪10万头（其他畜禽种类折合猪的养殖规模）及以上的畜禽养殖场或养殖小区	年出栏生猪5000头（其他畜禽种类折合猪的养殖规模）及以上的畜禽养殖场或养殖小区	其他

高台县属北温带干旱气候，特点是：夏季炎热而短促，冬季寒冷、干燥。多年年平均降雨量104.4mm，多年年平均蒸发量1911.8mm，则干燥度（蒸降比值）约为 $18.3 > 2.5$ ；根据《甘肃省张掖市高台县第二批乡镇集中式饮用水水源保护区划分技术报告》，项目区常年地下水位埋深10~30m。项目灌区区域海拔为1290~1450m，友联大灌区位于河西走廊中部酒泉东盆地东部，地貌单元自南向北可分为冲洪积砾石戈壁平原和冲洪积细土平原等地貌单元。骆驼城灌区黑河西总干渠和骆驼城干渠及其支渠等处于砾石戈壁平原后缘，地层主要为戈壁砾石；其他地区均属黑河沿岸冲洪积细土平原。

根据土壤环境质量现状监测结果，项目各片区土壤pH为8.33~9.23，土壤含盐量为0.4~3.8g/kg。

结合《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表1生态影响

型敏感程度分级判别依据，本项目所在区域土壤环境敏感程度为较敏感。

表 1.5-3 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 >2.5 且常年地下水水位平均埋深 $<1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $>4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH}\leq 4.5$	$\text{pH}\geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 >2.5 且常年地下水水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 的；或 $1.8<\text{干燥度}\leq 2.5$ 且常年地下水水位平均埋深 $<1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 >2.5 或常年地下水水位平均埋深 $<1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg}<\text{土壤含盐量}\leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5<\text{pH}\leq 5.5$	$8.5\leq \text{pH}< 9.0$
不敏感	其他	$5.5<\text{pH}<8.5$	

根据识别的土壤环境影响评价项目类别与项目所在地土壤环境敏感程度，按《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 2 生态影响型评价工作等级划分表进行评价工作等级判定。

表 1.5-4 生态影响型项目评价工作等级划分表

项目类别 敏感程度	I类	II类	III类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	/

经判定，本项目土壤环境影响评价生态影响型评价工作等级为二级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目土壤环境影响现状调查评价范围可参考表 1.5-5 确定。

表 1.5-5 土壤现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围	
		占地范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内

根据表 1.5-5 可知，本项目生态影响型土壤评价范围为项目占地范围及外扩 2km 的区域。

1.5.6 生态环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），按以下原则确定评价等级。

表 1.5-5 生态环境影响评价等级判定

序号	判定依据	项目情况	判定结果
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	本项目三清干渠、站家干渠、纳凌干渠、定宁干渠、乐善干渠、永丰干渠、黑泉干渠、双丰干渠、小坝干渠、胭脂干渠部分渠段涉及甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区	一级
b	涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及	-
c	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	不涉及	-
d	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及	-
e	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及	-
f	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	不涉及	-
g	除 a、b、c、d、e、f 以外的情况，评价等级为三级	本项目其他渠道不涉及 a、b、c、d、e、f 中的情况	三级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1.2 评价等级判定原则，本项目属于线性工程，可分段确定评价等级，因此本项目涉及自然保护区（三清干渠、站家干渠、纳凌干渠、定宁干渠、乐善干渠、永丰干渠、黑泉干渠、双丰干渠、小坝干渠、胭脂干渠部分渠段），生态环境影响评价工作确定为一级，其余部分生态环境影响评价工作等级为三级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022），线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整，主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应进一步扩大评价范围，涉及迁徙、洄游物种的，其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围；穿越非

生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。

本项目主要建设内容为改建衬砌渠道 149 条，改建各类渠系建筑物，属于线性工程，项目三清干渠、站家干渠、纳凌干渠、定宁干渠、乐善干渠、永丰干渠、黑泉干渠、双丰干渠、小坝干渠、胭脂干渠部分渠段位于甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区（生态敏感区），因此，本项目生态环境评价范围分别确定：

①穿越甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区的渠道（三清干渠、站家干渠、纳凌干渠、定宁干渠、乐善干渠、永丰干渠、黑泉干渠、双丰干渠、小坝干渠、胭脂干渠部分渠段），评价范围为渠道中心线两侧和两端外延 1km 的区域；

②其他渠道，评价范围为渠道中心线两侧和两端外延 300m 的区域。

生态环境评价范围见附图 1.5-1。

1.5.7 环境风险

（1）风险潜势

本项目属于生态影响类项目，建设过程中存在危险物品（燃油）运输、贮存的情况。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 中规定的突发环境事件风险物质，本项目涉及的风险物质为柴油。

根据附录 C，确定危险物质数量与临界量比值 Q。计算所涉及的每种危险物质的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。存在多种危险物质时，按照下式计算 Q 值：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t；当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据附录 C，项目危险物质与临界量的比值见下表。

表 1.5-6 项目 Q 值统计表

序号	风险物质	CAS 号	最大储存量 (q) /t	临界量 (Q) /t	比值 (q/Q)
1	柴油	/	2	2500	0.0008

注：柴油密度 0.84g/cm³

由上表可知，本项目 Q 值小于 1，风险潜势为 I。

（2）评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)评价等级划分标准见下表。

表 1.5-7 环境风险等级评价

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

简要分析 a: 是相对于详细评价工作内容而言, 在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险措施等方面给出定性的说明。

项目环境风险潜势为I, 依据上表确定项目环境风险评价工作等级为简单分析。

1.6 评价内容与重点

1.6.1 评价内容

根据本项目建设内容、排污特点、现状监测, 结合区域环境特征, 确定本项目环境影响评价内容主要包括工程分析、环境质量现状调查及影响评价、环保措施及可行性分析、环境风险评价等。

1.6.2 评价重点

本项目为生态影响类项目, 项目依托现有渠系, 建设内容主要是灌区内渠道改造, 项目建设对生态环境、水环境、声环境、大气环境及社会环境等造成不同程度的影响, 评价进一步结合项目特点和项目区环境特征, 从以下几个方面考虑评价重点。

(1) 生态影响预测与评价

主要分析工程占地、工程施工对灌区的土地利用、动植物资源等方面的影响程度和范围。重点评价项目建设对甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区的影响。

(2) 环境保护措施

根据项目建设对水环境、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。

1.7 环境保护目标及敏感点分布

1.7.1 环境保护目标

根据现场踏勘, 本项目分为4个片区, 其中三清干渠、站家干渠、纳凌干渠、定宁干渠、乐善干渠、永丰干渠、黑泉干渠、双丰干渠、小坝干渠、胭脂干渠部分渠段位于甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区内, 项目其他渠道及其生态环境影响评价范围不涉及甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区, 本项目与甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区的位置关系见表1.7-2、附图1.7-1。项目周边环境保护目标见附图1.7-2, 表1.7-1。

表 1.7-1 主要环境保护目标一览表

序号	环境要素	名称	坐标 (x, y)	距渠道最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况
1	声环境、大气环境	骆驼城村	X1323, Y832	5	骆驼城七支渠西侧、东侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 20 户 50 人
2		新建村	X4848, Y2958	5	骆驼城六支渠西侧、东侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 5 户 15 人
3		新民村	X1411, Y8537	5	骆驼城五支渠西侧、东侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 10 户 25 人
4		果树村	X7538, Y3615	5	骆驼城二支渠西侧、东侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 9 户 20 人
5		团结村	X5508, X8991	10	三清干渠北侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 5 户 20 人
6		蓼泉镇	X12066, Y2943	10	三清干渠北侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村镇, 主要建筑为一层, 约 260 人
7		湾子村	X10153, Y9897	10	三清干渠北侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 22 户 40 人
8		梧桐村	X12347, X6282.8	5	三清二十一支渠西侧、东侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 5 户 12 人
9		成号村	X15183, Y8981	85	三清十一支渠西侧、东侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 7 户 15 人
10		胜利村	X21148.9, Y18400	40	三清八支渠西侧、东侧	二类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为二层, 约 60 人
11		智号村	X13786, Y17951	20	三清七支渠西侧、东侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 13 户 25 人
12		义和村	X15274, Y13081	16	三清六支渠西侧、东侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 11 户 24 人
13		大庄村	X28843, Y6378	50	三清四支渠西侧、东侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 6 户 12 人
14		上庄村	X8240, Y13519	180	柔远干渠南侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 12 户 26 人

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

15	新添村	X5337, Y19525	200	柔远干渠南侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房, 部分为二层、三层建筑, 约 300 户 650 人
16	亨号村	X27555, Y9971	50	亨号三支渠西侧、东侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 150 人
17	元丰村	X12540, Y3662	10	元丰一支渠西侧、东侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 10 户 20 人
18	元号村	X31955, Y15141	50	元号一支渠西侧、东侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 6 户 10 人
19	利号村	X42174, Y5737	90	丰稔干渠南侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 13 户 28 人
20	利沟村	X21463, Y19844	120	丰稔干渠南侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 20 户 36 人
21	红联村	X18613, Y18333	25	丰稔干渠北侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 5 户 12 人
22	三桥村	X20516, Y20146	15	丰稔干渠北侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 7 户 10 人
23	下庄村	X22396, Y21119	130	丰稔干渠南侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 15 户 30 人
24	双泉村	X28440, Y13435	140	丰稔干渠南侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 20 户 40 人
25	渠口村	X20918, Y11338	5	渠口村二社支渠西侧、东侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 6 户 20 人
26	东庄村	X38766, Y5149	50	站家干渠南侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 46 户 90 人
27	马家湾村	X36043, Y6942	10	站家干渠北侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 110 户 200 人
28	殷家桥村	X37348, Y6711	5	站家干渠北侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 100 人
29	正远村	X30494, Y7240	5	站家干渠北侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约 16 户 40 人

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

30		果园村	X31729, Y11012	5	果园三社支渠东西两侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约12户20人
31		站北村	X34749, Y16703	5	定宁干渠南北两侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约20户45人
32		五里墩村	X37357, Y9239	5	定宁干渠南北两侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约15户30人
33		定安村	X42174, Y15737	5	定安三支渠北侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约10户20人
34		宣化镇	X31463, Y19844	5	纳凌干渠南北两侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约15户30人
35		沙坡村	X18613, Y18333	60	纳凌干渠东侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约10户15人
36		小寺村	X30516, Y20146	5	纳凌六支渠东侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约30户60人
37		乐二村	X22396, Y19119	90	永丰干渠北侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约35户70人
38		乐三村	X18440, Y23435	120	永丰干渠北侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约42户120人
39		永丰村	X42174, Y15737	5	永丰孙家沟支渠东西两侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约50户220人
40		黑泉村	X21463, Y19844	5	黑泉二支渠东西两侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约25户60人
41		沙沟村	X18613, Y18333	10	小坝干渠南侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约12户36人
42		小坝村	X20516, Y20146	10	小坝干渠北侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	村庄, 主要建筑为平房(一层建筑), 约10户20人
43		高台县第三中学	X18613, Y18333	10	定宁干渠南侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	学校, 主要建筑为6层楼房, 约640人
44		蓼泉镇沟湾小学	X29315, Y3167	30	三清干渠南侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	学校, 主要建筑为5层楼房, 约480人
45		西景嘉苑	X16874, Y8723	20	定宁干渠北侧	一类声功能区、二类	住宅小区, 主要建筑为12层楼

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

						环境空气功能区	房, 约 1600 人
46		西辰丽景	X23412, Y14238	30	纳凌干渠北侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	住宅小区, 主要建筑为 18 层楼房, 约 1860 人
47		东盛嘉苑	X31625, Y12647	30	纳凌干渠北侧	一类声功能区、二类环境空气功能区	住宅小区, 主要建筑为 9 层楼房, 约 1240 人
序号	环境要素	名称	坐标	功能类别	保护内容	方位	执行标准
48	地表水环境	黑河	/	III 类	地表水环境质量	友联片区北侧	GB3838—2002 中的 III 类标准
49	地下水环境	区域地下水	/	III 类	地下水环境质量	各片区区域地下水环境	GB/T14848-2017III 类标准
50	土壤环境	耕地	/	农用地	土壤环境质量	灌区渠道两侧耕地、林地等	《土壤环境质量—农用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)
51	生态环境	甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区	三清干渠、站家干渠、纳凌干渠、定宁干渠、乐善干渠、永丰干渠、黑泉干渠、双丰干渠、小坝干渠、胭脂干渠共计 28.32km 改造渠段位于甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区内	主要保护对象为: ①我国西北典型内陆河流湿地和水域生态系统及其生物多样性; ②以黑鹳为代表的湿地珍禽及野生鸟类迁徙的重要通道和栖息地; ③野生鸟类迁徙的重要通道和栖息地; ④黑河中下游重要的水源涵养地和水生动植物生境; ⑤西北荒漠区的绿洲植被; ⑥典型的内陆河流湿地自然景观。		符合《中华人民共和国自然保护区条例》相关要求, 严格控制施工范围, 尽量减小施工活动区域, 加强动物保护宣传教育; 施工过程中尽量减少高噪声施工, 无法避免的应集中完成, 减少噪声影响时间; 要求施工单位建立生态破坏惩罚制度, 邀请地方环境监察部门与周边区域民众参与; 对施工中遇到的野生动物应注意保护, 不得随意捕捉等。	
52	其他	全国重点文物保护单位	骆驼城七支渠西侧	项目骆驼城七支渠位于全国重点文物保护单位骆驼城古遗址和墓群保护范围及建设控制地带		《中华人民共和国文物保护法》	

表 5.1-3 涉及保护区工程相对位置关系一览表

渠道名称	起止桩号	实验区涉及长度 (m)	缓冲区最近距离 (m)	核心区最近距离 (m)
胭脂干渠	0+000~5+053	5253	385	2860
小坝干渠	0+000~1+729	3868	409	5732

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

	3+028~5+167			
双丰干渠	0+000~2+586	2586	50	11860
永丰干渠	0+000~2+730	2730	55	16720
纳凌干渠	0+000~1+142	1142	53	22380
定宁干渠	0+000~2+940	2940	182	17420
站家干渠	0+000~2+128	2128	75	21360
丰稔干渠	0+000~1+504	1504	148	43850
柔远干渠	0+000~1+646	1646	262	46720
黑泉干渠	0+000~4+322	4322	42	12530
乐善干渠	0+000~0+205	205	40	23470

1.8 环境影响评价工作程序

按照《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）的要求，本项目环境影响评价工作程序见图 1.8-1。

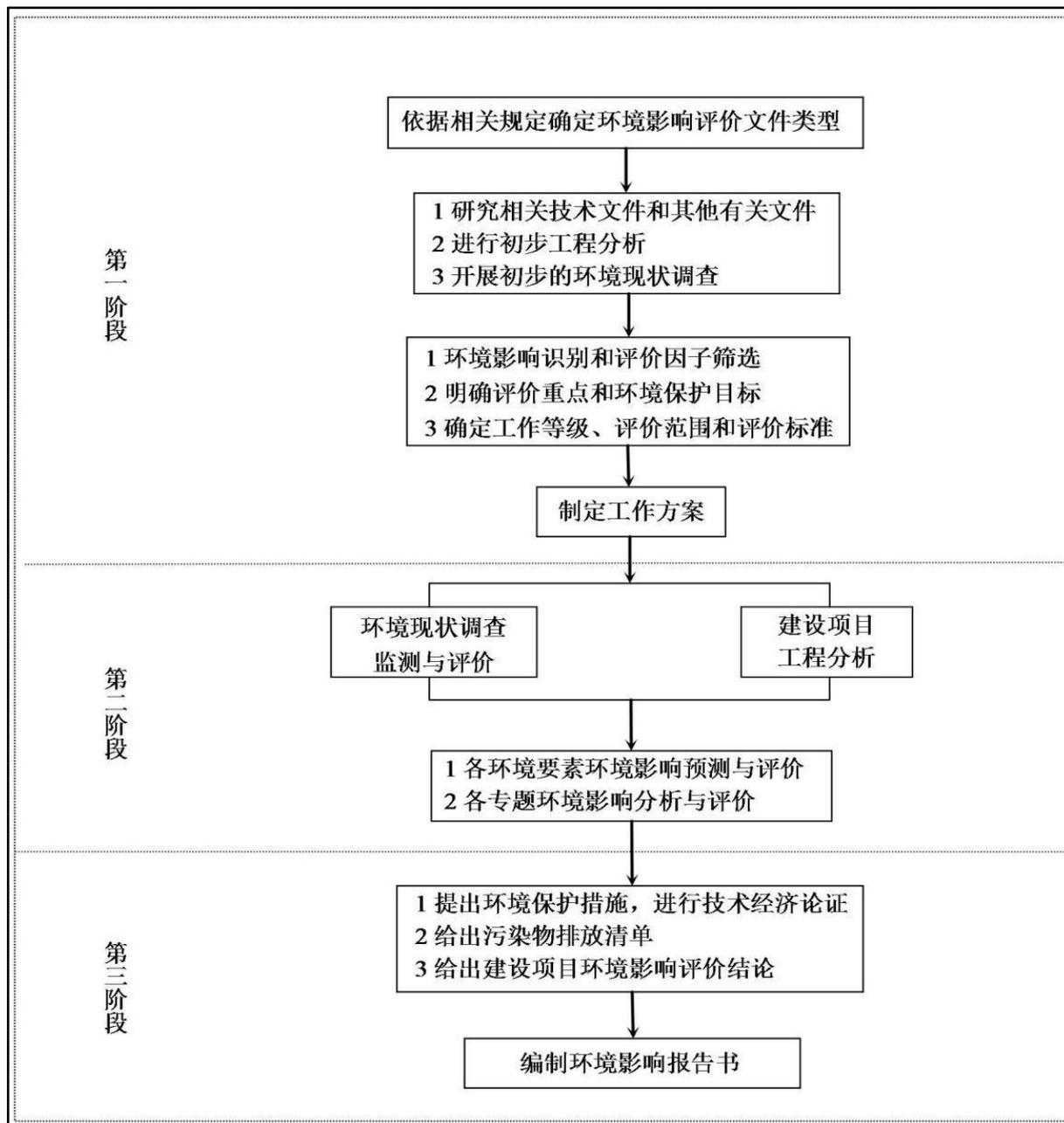


图 1.8-1 本项目环境影响评价工作程序图

2 项目概况

2.1 灌区现状及存在的问题

2.1.1 友联大型灌区基本情况

高台县友联灌区位于甘肃省河西走廊中部的高台县境内，从黑河引水，属河、井混合灌溉的大型灌区。灌区辖南华、骆驼城、巷道、城关镇、宣化、黑泉6个乡（镇）的83个行政村，450个社，57个国营、集体和个体农林场，根据水利部办公厅关于公布《2021年全国大型灌区名录》（办农水函【2022】1094号）的通知，友联灌区设计灌区面积为33.49万亩。灌区土地肥沃，适宜种植小麦、大田玉米、制种玉米、辣椒、制种西瓜等多种作物，是高台县县粮食主产区之一。友联灌区分为四个片区，分别为三清渠片区、友联片区、大湖湾片区、骆驼城片区。

三清渠片区辖南华镇15个行政村和骆驼城镇4个行政村的农业灌溉，片区水源为黑河地表水和区域地下水。片区灌溉面积9.79万亩，其中农田8.58万亩、林草地1.21万亩，主要种植农作物为玉米、小麦、薯类、豆类、油料、蔬菜等。三清渠片区共有干渠1条，支渠和直属斗渠40条，片区量水建筑物290座，其中量水槽12座，标准断面272个，其他量水建筑物6座。片区现有农业灌溉机井735眼，许可水量为1617万 m^3 。

大湖湾片区位于黑河流域的中下游，地理位置介于东经 $99^{\circ}41' \sim 99^{\circ}58'$ ，北纬 $39^{\circ}28' \sim 39^{\circ}51'$ 之间，片区水源为黑河河川径流和少量的地下水。片区辖宣化镇、黑泉镇等2（乡）镇，共有15个行政村，农业人口2.169万人。片区灌溉面积5.45万亩，其中农田4.54万亩，林草地0.91万亩。大湖湾片区现有水库4座，兴利库容412.4万 m^3 ，片区量水建筑物196座，其中量水槽3座，标准断面187个，其他量水建筑物6座。片区现有农业灌溉机井554眼，许可水量为833万 m^3 。

骆驼城片区辖骆驼城镇10行政村和部分农场，片区水源为黑河地表水和区域地下水。片区灌溉面积7.38万亩，其中农田6.63万亩、林草地0.75万亩，主要种植农作物为玉米、小麦、薯类、豆类、油料、蔬菜等。骆驼城片区量水建筑物1421座，其中标准断面1420个。片区现有农业灌溉机井725眼，许可水量为3427万 m^3 。

友联片区位于河西走廊中部，灌溉水源主要以黑河地表水为主，地下水为辅，承担着高台县巷道、宣化、黑泉三个镇36个行政村、三个国营农林场的农田和林草灌溉任务。友联片灌溉面积10.87万亩，其中农田9.67万亩、林草地1.2万亩，友联片区现有

水库 4 座，兴利库容 1731.3 万 m³，片区量水建筑物 466 座，其中标准断面 459 个，自动化量水设备 2 套，闸孔测流 3 座，其他量水建筑物 2 座。片区现有农业灌溉机井 1386 眼，许可水量为 631 万 m³。

2.1.2 灌区水资源状况

2.1.2.1 水资源现状许可总量

友联灌区以黑河干流地表水和区域地下水为取水水源，地下水取水许可证由高台县水务局核发。根据《张掖市水务局关于高台县山水河水库地表水取水许可的批复》（张水政资〔2024〕63 号），高台县骆驼城片地表水灌溉许可水量为 737 万 m³；地下水许可水量为 3427 万 m³。三清渠片地表水取水许可证由甘肃省水利厅发证，许可水量为 6074 万 m³；地下水许可水量为 1617 万 m³。大湖湾片地表水取水许可证由甘肃省水利厅发证，许可水量为 2501.36 万 m³；地下水许可水量为 833 万 m³。根据《甘肃省水利厅关于高台县友联灌区地表水取水许可的批复》（甘水资源发〔2024〕86 号），友联片区许可水量为 5600.45 万 m³，取水用途为农业用水和林业用水，其中农业用水为 5120.38 万 m³，林业用水为 480.07 万 m³；地下水许可水量为 631 万 m³。

项目区友联灌区灌溉总许可水量为 21420 万 m³，其中地表水许可水量为 14913 万 m³（农业用水 13161 万 m³，林业用水 1752 万 m³），地下水许可水量为 6507 万 m³，全部为农业用水。灌区水资源量统计表见表 2.1-1。

表 2.1-1 友联灌区水资源量统计表 单位：万 m³

灌区	地表水许可水量			地下水许可水量	合计
	农业	林业	合计	农业	
骆驼城片	406	331	737	3427	4164
三清渠片	5535	539	6074	1617	7691
大湖湾片	2100	401	2501	833	3334
友联片	5120	480	5600	631	6231
合计	13161	1752	14913	6507	21420

2.1.2.2 区域水资源开发利用现状

友联灌区设计灌溉面积 33.49 万亩，其中农田灌溉面积 29.42 万亩，林草地 4.07 万亩，主要种植农作物为玉米、小麦、薯类、豆类、油料、蔬菜等。友联灌区现有水库 8 座，其中大湖湾片区 4 座，兴利库容 412.4 万 m³；友联片区 4 座，兴利库容 1731.3 万 m³。灌区现状用水量 19638 万 m³，其中地表水 13989 万 m³（农业用水 12248 万 m³，林业用水 1741 万 m³），地下水 5649 万 m³。

2.1.2.3 规划水平年水资源平衡分析结论

设计水平年，友联灌区灌溉总许可水量为 21420 万 m³，其中地表水许可水量为 14913 万 m³（农业用水 13161 万 m³，林业用水 1752 万 m³），地下水许可水量为 6507 万 m³，全部为农业用水。灌区设计年需水量 18594 万 m³，其中地表水 13227 万 m³（农业需水 11550 万 m³，林业需水 1677 万 m³），地下水 5367 万 m³。经可研报告中供需平衡分析，设计年友联灌区余水 2826 万 m³。

友联灌区设计灌溉面积 33.49 万亩，本项目实施后灌区灌溉面积不变，项目区节水改造工程实施后，灌区年需水量减少至 18594 万 m³，灌区节水量为 1044 万 m³，项目建设可使农业综合生产能力大幅提高。

2.1.3 灌区工程现状

友联大型灌区干、支渠道经多年运行，老化失修、破损十分严重，致使水资源利用率偏低，“卡脖子旱”频繁发生；管理体制及运行机制不适应现代化水利发展的要求。随着西部大开发战略的实施和建设“生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主”的社会主义新农村对水资源的需求提出了更高的要求。友联大型灌区的现状已不能适应国民经济和社会发展的要求。为了认真贯彻落实中央关于“把节水灌溉作为一项革命性措施来抓”的重要指示，对大型灌区实施以节水为中心的续建配套与现代化改造已迫在眉睫。

（1）骆驼城片渠道改建现状

骆驼城片区本次改建黑河西总干渠桩号 69+450~74+450 段，改建骆驼城干渠骆一、四、六支渠单开节制闸及 2 个车桥、1 个分水口；改建骆驼城片 9 条支渠。

①黑河西总干渠：干渠建于 90 年代，整体运行良好，渠破表面出现 1mm 左右宽裂缝，经过专项检测，发现裂缝均为表面裂缝并未贯通，证明大部分渠道均能正常运行。但经过多年的运行局部渠段也出现了破损，经踏勘，桩号 69+450~74+450 段渠坡出现破损，需进行改建，总长度 5km。

②骆驼城片支渠：本次改建支渠 9 条，分别为南华西支渠、骆干一支渠、骆干二支渠、骆干东二支渠、骆干三支渠、骆干四支渠、骆干五支渠、骆干六支渠、骆干七支渠，总长 55.357km，建筑物 445 座。渠道建于 90 年代，经过多年的运行，渠坡冻胀破坏严重，渠坡防渗结构滑塌，衬砌板群体松动，伸缩缝及填料失效。

（2）三清片渠道改建现状

三清片区本次修建三清干渠及三清片区 36 条支渠。

①三清干渠：三清干渠临泽段共 13.45km，一直土渠运行，近年灌区用水量增大，现状土渠已不满足引水要求，急需衬砌。鲍家湖水库进水闸至小海子水库进水闸段 5.46km，原设计流量 4.0m³/s，不满足现状输水流量要求，亟需改建。三清干渠末端 4.25km 通向山水河，现状土渠运行，不满足沿线灌溉要求，需改建。

②三清片区共 43 条支渠，均在黑节工程项目中衬砌，运行近 20 年，已超过设计使用年限，目前除了三清十三支渠、十三支渠、二十支渠、二十四支渠、二十六支渠、三十二支渠、三十五支渠能正常运行外，其他 36 条支渠均不能正常运行。36 条支渠目前存在的问题主要为渠道设计流量不足，老化破损、冻胀破坏严重，已不满足正常使用要求。

（3）友联片渠道改建现状

友联片区目前维持土渠运行的干渠主要包括柔远干渠、丰稔干渠的临泽段，纳凌干渠、站家干渠、定宁干渠的首端及末端部分，丰稔干渠的大部分渠段均土渠运行，丰稔干渠渠系全部支渠土渠运行。土渠目前存在的主要问题为渠道渗漏损失较大，渠道淤积严重，部分渠段渠道内坡坍塌，渠底不平稳，凹凸不平。

在以往项目中建设完成但经过多年运行，渠道冻胀破坏严重或其他原因导致渠系不能正常运行的渠段包括定宁干渠、柔远干渠、纳凌干渠、站家干渠等部分渠段的已衬砌段及部分支渠，现状渠道冻胀破坏严重，渠坡防渗结构错位滑塌，衬砌板松动，伸缩缝及填料失效，部分渠道外坡渗水，严重影响两侧农田种植。

①丰稔干渠：丰稔干渠共 36.12km，仅衬砌了 8.67km，剩余 27.45km 未衬砌。临泽段共 10.6km，一直土渠运行，建筑物年久失修，沿渠线水资源管理不便，急需改建。芦湾墩水库进水闸至水系连通项目丰稔渠起点和水系连通项目丰稔渠终点至丰稔干渠末端两段共 16.85km，土渠运行，渠系水利用率，本次设计对丰稔干渠未衬砌段进行全部衬砌。

②柔远干渠共 41.116km，本次衬砌 24.376km。临泽段约 8km 及末端 1.376km 土渠运行，渠系水利用率低，亟需改建。柔远干渠桩号 8+000~16+800、33+540~39+740 段共 15km 渠道，修建于 1933~2002 年，现状渠道冻胀破坏严重，渠坡防渗结构错位滑塌，衬砌板松动，伸缩缝及填料失效，输水能力不足，不能正常运行。

③纳凌干渠首段 2.2km 及末端 0.9km，土渠运行，渠系水利用率低，亟需改建，纳凌干渠桩号 7+275~18+420 段现状渠道冻胀破坏严重，渠坡滑塌，衬砌板松动，输水能力不足，不能正常运行。

④站家干渠前段 4.4km，土渠运行，建筑物破损严重，亟需改建，下游桩号 17+510~31+060 段共 13.55km，现状渠坡防渗结构错位滑塌，衬砌板松动，伸缩缝及填料失效，渠道外坡渗水，严重影响两侧农田种植，灌溉季节沿线纠纷不断，急需改建。

⑤定宁干渠首段 1.32km，末段 2.507km，土渠运行。其中首段 0.23km 属于干引渠段，两岸渠坡冲刷滑塌，需治理，其他渠段土渠淤积、建筑物破损严重，需衬砌改建。定宁干渠桩号 2+750~17+950 段，现状渠坡防渗结构错位滑塌，衬砌板松动，伸缩缝及填料失效，渠道外坡渗水，严重影响两侧农田种植，灌溉季节沿线纠纷不断，急需改建。

⑥友联片区共 71 条支渠，包括丰稔干渠全部支渠及纳凌十斗、定宁一斗，定安三、四、五斗，定平四斗，三桥村斗渠，亨号村一斗西平渠，张家庄斗渠等，现状均为土渠运行，建筑物破损，渠系水利用率低，亟需改建。

(4) 大湖湾片渠道改建现状

大湖湾片区目前土渠运行的干渠主要包括黑泉干渠、乐善干渠、小坝干渠、双丰干渠、胭脂干渠等渠道的首端及末端部分渠段，黑泉四支渠上段、乐善南湖农场支渠、胭脂文家地支渠土渠运行。土渠目前存在的主要问题为渠道渗漏损失较大，渠道淤积严重，部分渠段渠道内坡坍塌，渠底不平稳，凹凸不平，本次对以上渠道进行衬砌。

在以往项目中建设完成但经过多年运行，渠道冻胀破坏严重或其他原因导致渠系不能正常运行的渠段包括黑泉干渠、乐善干渠、小坝干渠、双丰干渠、胭脂干渠等部分渠段的已衬砌段及黑泉一支渠、黑泉二支渠、黑泉三支渠、黑泉四支渠下段、永丰四支渠、永丰五支渠、新开一社支渠、永丰孙家沟支渠、双丰下支渠、胭脂四支渠、胭脂六支渠，现状渠道冻胀破坏严重，渠坡防渗结构错位滑塌，衬砌板松动，伸缩缝及填料失效，渠道渗漏最严重，本次对以上渠道进行衬砌改建。

①黑泉干渠全长 15.519km。首端 2.637km，土渠运行，渠坡坍塌，渠道淤积，严重影响引水灌溉，需经常进行疏通整治，运行成本较高，本次计划衬砌。其他渠段在 2000 年黑节工程中进行了衬砌，渠道两侧均为含盐量较高的盐渍土，现状渠道冻胀破坏较严重，渠坡防渗结构错位滑塌，衬砌板松动，伸缩缝及填料失效，渠道渗漏严重，本次设计对以上渠道进行衬砌改建。

②乐善干渠全长 13.45km。首端 0.238km，土渠运行，渠坡坍塌，渠道淤积，需经常进行疏通整治，运行成本较高，本次计划衬砌。剩余渠段 2000 年黑节工程中进行了衬砌，其中 4+828-7+710 段，长 2.839km，渠道两侧均为含盐量较高的盐渍土，且地下水水位较高，现状渠道冻胀破坏较严重，渠坡预制块滑塌、过水断面减小，已不能满足正

常灌溉需求，亟需改建。桩号 7+710~13+450 段，长 5.74km，渠道运行多年，坡防渗结构错位滑塌，衬砌板松动，伸缩缝及填料失效，渠道渗漏严重，由于渠道大部分为垫方渠且运行时间较长，渠道外坡渗水严重影响两侧农田种植，灌溉季节沿线纠纷不断，急需改建。

③永丰干渠全长 7.905km，土渠运行，渠道蜿蜒曲折，且两侧均分布基本农田，现状渠系建筑物年久失修，老化破损，渠道淤积，需进行改建。

④小坝干渠全长 10.909km。首端 1.532km，土渠运行，渠坡坍塌，渠道淤积，需经常进行疏通整治，运行成本较高，本次计划衬砌。桩号 1+532~10+990 段在 2000 年黑节工程中进行了衬砌，现状渠道冻胀破坏较严重，渠坡预制块滑塌、过水断面减小，现状运行过程中经常出现渠水漫顶现象，渠道断面过流能力不足，已不能满足正常灌溉需求，亟需改建。

⑤双丰干渠全长 13.361km。首端 3.76km，土渠运行，渠坡坍塌，渠道淤积，需经常进行疏通整治，运行成本较高，本次设计改建治理。末端 12+102~12+361 段土渠运行，本次设计衬砌。桩号 3+760~7+213 段在 2000 年黑节工程中进行了衬砌，现状渠道冻胀破坏较严重，渠坡预制块滑塌、过水断面减小，已不能满足正常灌溉需求，亟需改建。

⑥胭脂干渠全长 9.787km。首端 1.847km，土渠运行，渠坡坍塌，渠道淤积，需经常进行疏通整治，运行成本较高，本次设计改建衬砌。剩余渠段在 2000 年黑节工程中进行了衬砌，现状渠道冻胀破坏较严重，渠坡预制块滑塌、过水断面减小，已不能满足正常灌溉需求，亟需改建，

⑦黑泉四支渠上段、乐善南湖农场支渠、胭脂文家地支渠土渠运行，本次设计衬砌。

⑧黑泉一支渠、黑泉二支渠、黑泉三支渠、黑泉四支渠下段、永丰四支渠、永丰五支渠、新开一社支渠、永丰孙家沟支渠、双丰下支渠、胭脂四支渠、胭脂六支渠，现状渠道冻胀破坏严重，渠坡防渗结构错位滑塌，衬砌板松动，伸缩缝及填料失效，渠道渗漏最严重，本次对以上渠道进行衬砌改建。

2.1.4 历史灌溉对区域地表水、地下水、土壤环境的影响情况

(1) 对地表水的影响

根据“甘肃省 2023 年生态环境状况公报”内容，黑河（高台段）地表水环境质量监测结果显示，黑河高崖水文站、正义峡两个国控断面实测水域功能类别均可达到 II

类，说明区域地表水环境质量良好，基本未受到灌区灌溉的影响。

结合目前灌区农田耕种情况，灌区农田灌溉不会产生灌溉退水，不会对当地地表水环境产生不利影响。

（2）对区域土壤环境的影响

根据灌区土壤环境质量现状监测结果，土壤砷、汞、镉、铬、铜、铅、镍、锌监测值均能满足《土壤环境质量 农用地污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地风险筛选值限值要求。各片区土壤 pH 值为 8.33~8.79，含盐量为 0.4~3.6g/kg，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 D 中规定的土壤盐化、酸化、碱化分级标准，灌区土壤无酸化、无碱化，未发生盐渍化，灌区土壤环境质量现状总体较好，灌区历史灌溉对区域土壤环境影响不大。

（3）对区域地下水环境的影响

根据《甘肃省张掖市高台县第二批乡镇集中式饮用水水源保护区划分技术报告》，项目区常年地下水埋藏较深，灌区历史灌溉对包气带上层土壤环境的影响不大，则对灌区地下水的影响亦小，基本不会对区域地下水水位、水质产生影响。

2.1.5 与项目有关的现有环境问题

（1）由于现有灌区建设年份较早，现有工程未履行环评及环保竣工验收手续；

（2）根据对灌区现有渠道工程的调查，由于灌区大部分渠道为垫方渠且运行时间较长，渠道外坡渗水严重，渠系水利用率低，严重影响两侧农田种植，对渠道区域的旱生植被的正常生长造成一定的影响；

（3）由于灌区土壤含盐量较高，灌区灌溉季节渠道渗漏导致区域地下水水位波动较大，造成灌区部分区域土壤盐渍化较为严重。

2.1.6 灌区现有环境问题的“以新带老”措施

（1）通过本次友联灌区现代化改造工程环境影响评价工作，对现有工程进行全面梳理，针对灌区现状进行重点调查，分析其产生的现有环境影响，提出改进措施，完善灌区生态保护措施及环境管理制度，完成履行项目环境影响评价等相关环保手续；

（2）针对现有旱生植被覆盖率较高的区域，建议该区域涉及渠段提高设计标准，加强渠道防渗措施等级，尽量减少渠系水渗漏量，保护农田种植农作物及区域旱生植被生长环境；

（3）现状位于张掖黑河湿地自然保护区的部分渠道通过本次现代化改造工程完善后，可极大改善保护区内自然生态环境，使保护区内渠道景观与保护区相协调，对保护

区内野生动物生境的保护起到良好的正效益。

(4) 通过对灌区土壤进行现状调查，对中度以上盐化区土壤环境进行重点预测分析，并提出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等土壤环境保护措施。

2.2 项目概况

2.2.1 项目名称、性质、建设地点

项目名称：高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目

建设单位：高台县水利建设管理站

项目总投资：97950 万元。

建设性质：改建

建设地点：张掖市高台县南华、骆驼城、巷道、城关镇、宣化、黑泉等乡镇及临泽县廖泉镇境内。

劳动定员：本项目不新增工作人员，灌区运维均由友联灌区水利管理所现有工作人员负责。

建设内容及规模：根据灌区规划设计，确定高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目骨干输配水工程建设内容为：

改建骨干渠道 149 条，总长度 396.284km(改建干渠长度 195.99km、支渠 200.294km)，改建各类渠系建筑物 2413 座。其中：干渠改建 14 条，长度 195.99km，其中衬砌渠道 189.765km、进行断面整理及配套建筑物的土渠 6.225km，共改建渠系建筑物 707 座。支渠：改建 135 条，长度 200.294km，全部为衬砌渠道，改建渠系建筑物 1706 座。改建衬砌排水渠道 2 条，总长度 0.92km，并对灌区进行信息化和现代化改造等。

表 2.2-1 本项目具体组成一览表

类别	建筑名称	建设内容	
主体工程	渠道工程	骆驼城片区	1、对黑河西总干渠部分渠段进行改建，长度约 5km，各类建筑物 7 座； 2、各类支渠改造长度为 55.357km，各类建筑物 447 座。
		三清片区	1、对三清干渠部分渠段进行改建，总长 23km，各类建筑物 71 座； 2、各类支渠改造长度为 70.474km，各类建筑物 666 座。
		友联片区	1、友联片区改建干渠 5 条，总长 103.048km，各类建筑物 426 座。其中包括： ①丰稔干渠改建长度 27.45km，各类建筑物 105 座； ②定宁干渠改建长度 19.027km，各类建筑物 76 座；

		<p>③柔远干渠改建长度 24.376km, 各类建筑物 63 座座;</p> <p>④纳凌干渠改建长度 14.245km, 各类建筑物 88 座;</p> <p>⑤站家干渠改建长度 17.95km, 各类建筑物 90 座;</p> <p>2、各类支渠改造长度为 53.82km, 各类建筑物 407 座。</p>
	大湖湾片区	<p>1、大湖湾片区改建干渠 6 条, 总长 65.282km, 建筑物 203 座。</p> <p>其中包括:</p> <p>①黑泉干渠改建长度 15.519km, 各类建筑物 52 座;</p> <p>②乐善干渠改建长度 8.817km, 各类建筑物 29 座;</p> <p>③永丰干渠改建长度 7.905km, 各类建筑物 25 座;</p> <p>④小坝干渠改建长度 10.99km, 各类建筑物 40 座;</p> <p>⑤双丰干渠改建长度 12.25km, 各类建筑物 36 座;</p> <p>⑥胭脂干渠改建长度 10.34km, 各类建筑物 22 座;</p> <p>2、各类支渠改造长度为 20.643km, 各类建筑物 186 座。</p>
排水工程	改建排水渠道 2 条, 总长度 0.926km (衬砌 0.926km)。	
疏浚工程	友联灌区部分土渠经过多年运行, 渠道冲刷掏蚀严重, 局部段落淤积严重, 本次改造工程共需清淤渠道长度约 8.164km。	
	渠系建筑物	<p>1、改建干渠建筑物 707 座。其中: 双向节制分水闸 44 座, 单向节制分水闸 93 座, 车桥 117 座, 田间桥 105 座, 渡槽 134 座, 单向分水口 158 座, 双向分水口 18 座, 退水闸 23 座, 涵洞 7 座, 引水闸 9 座;</p> <p>2、改建支渠建筑物 1706 座。其中: 双向节制分水闸 228 座, 单向节制分水闸 342 座, 车桥 128 座, 田间桥 519 座, 渡槽 35 座, 单向分水口 314 座, 双向分水口 75 座, 涵洞 14 座。</p>
	灌区信息化建设	灌区水情、闸门数据采集处理软件 1 套, 数据同步接入《高台县智慧水务平台》; 1 个中心站、3 处分中心站; 改造自动化控制闸门共 993 处 (含 297 处智能一体化闸门、655 处改造远控闸门、41 处增设闸控); 闸后布设 158 处测流装置以及修建配套测流标准断面; 新建 4 处土壤墒情站; 新建 1001 处视频监控; 993 处站点接入光纤; 供电线路敷设 153.3 公里, 线路尽可能依托现有供电路由, 就近“T”接自灌区电网, 部分未敷设电网区域新增水泥电杆引至用电区域。
临时工程	施工场地	<p>项目分为 4 个片区, 每个干渠附近分别设置施工场地;</p> <p>其中骆驼城片区设置 2 处施工场地 (黑河西总干渠、骆驼城干渠), 骆驼城干渠施工场地包含办公生活用房、砂石料堆场、小型拌和站及预制场, 黑河西总干渠施工场地包含办公生活用房、材料堆场等, 总占地面积约 1.2hm²;</p> <p>三清片区设置 5 处施工场地 (三清干渠、丰稔干渠、柔远干渠等), 三清干渠施工场地包含办公生活用房、砂石料堆场、小型拌和站及预制场, 其余施工场地包含办公生活用房、材料堆场等, 总占地面积约 4.85hm²;</p> <p>友联片区设置 3 处施工场地 (站家干渠、定宁干渠、纳凌干渠等), 站家干渠施工场地包含办公生活用房、砂石料堆场、小型拌和站及预制场, 其余施工场地包含办公生活用房、材料堆场等, 总占地面积约 2.35hm²;</p> <p>大湖湾片区设置 3 处施工场地 (双丰干渠、胭脂干渠、小坝干渠等), 乐善干渠施工场地包含办公生活用房、砂石料堆场、小型拌和站及预制场, 其余施工场地包含办公生活用房、材料堆场等, 总占地面积约 6.02hm², 各施工场地位置详见施工期总体布置图。</p> <p>项目涉及甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区, 施工时不在自然保护区范围内设置任何临时施工场地, 仅设置必要的临时施工道路。</p>
	取土场	项目渠道所用砂石料及混凝土均从周边市县合法经营的社会商品料场购买, 不设置取土场。
	临时堆土场	项目施工期基本无多余弃土石方, 施工产生的固体废物主要是部分土渠清淤产生的淤泥、渠道改造过程产生的临时土石方、原渠道拆除产生的建筑垃圾及施工过程产生的废混凝土, 施工产生的淤泥及临时土方全部沿施工沿线临时堆放, 施工后期全部进行合理调配或回填, 施工建设垃圾运至施工场地进行综合利用,

		不能利用的清运至城建部门指定地点填埋处置，本项目不设置永久弃渣场。	
	临时施工道路	为便于渠道混凝土施工，干渠和旁布置施工临时砂砾石路面施工道路，占用部分耕地，施工结束后全部进行生态恢复，道路长 108.443km，宽约 3.4m，占地面积为 37.1665hm ² 。	
公用工程	供水系统	施工用水及生活用水从附近村庄自来水管网购买拉运。	
	排水系统	施工期各施工场地分别设置环保厕所，施工人员洗漱废水用于场地泼洒降尘；环保厕所定期清掏至周边农田利用。	
	供电系统	项目施工期用电由附近乡镇供电系统提供，无法接电处采用柴油发电机。	
	供热系统	施工期不需供暖。	
环保工程	施工期	废水	施工生产废水通过沉淀池处理后回用；施工人员使用环保厕所，洗漱废水用于场地泼洒降尘。
		废气	①落实施工场地扬尘防治要求； ②裸露地面洒水抑尘、设置围挡、物料堆放覆盖、土方喷水洒水湿法作业、渣土车密闭运输、合理安排施工时序等措施； ③施工作业现场，应采取洒水或喷淋等抑尘措施； ④加强施工机械车辆的管理，使用先进的机械设备，并对施工机械车辆、设备定期检查维修； ⑤项目设置 4 座全封闭式砂石料库，具备防风、防尘功能；装卸、上料采取喷淋降尘措施；水泥筒仓自带滤芯除尘器；皮带运输廊道进行全封闭；搅拌机全封闭且配备布袋除尘器。
		噪声	①合理安排施工时间、禁止夜间作业，合理规划施工场地； ②对施工机械采取消声、减振、隔声等降噪措施； ③在居民集中区域渠道沿线施工时设置简易隔声板； ④对施工机械定期检查和维修。
		固体废物	部分土渠清淤产生的淤泥临时堆放至渠道两侧，施工结束后用于渠道两侧土地平整和生态恢复用土； 多余土石方尽可能综合利用，拆除建筑垃圾及施工过程中产生的废混凝土及时清运至施工场地进行综合利用，不能利用的清运至城建部门指定地点填埋处置； 施工期生活垃圾集中收集后运至附近的生活垃圾转运点处理；环保厕所定期清掏至周边农田利用。
		生态环境	不涉及保护区的区域：优化工程布局，划定渠道施工作业带宽度，尽可能减小扰动范围，加强管理，禁止擅自扩大临时施工场地。 对因施工而遭到破坏的植物，在施工完毕后应进行补偿；工程建设完毕后，应按照设计水保等提出的生物非工程措施及时进行绿化，使植被覆盖率恢复到原有水平；绿化植物选择当地适宜种类。
			涉及保护区的区域：优化工程布局，严格控制渠道施工作业带宽度，严格限定施工扰动范围，除施工临时道路及施工临时作业带以外禁止在实验区内布设其他施工临时设施。加强管理，禁止擅自扩大临时施工作业带范围。 在甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区内施工时严格记录临时占地施工前植被状况，作为施工后植被恢复的依据，尽可能使生物量损失降到最低；严格控制施工范围，尽量减小施工活动区域，对因施工而遭到破坏的植物，在施工完毕后应进行补偿；工程建设完毕后，应按照设计水保等提出的生物非工程措施及时进行绿化，使植被覆盖率恢复到原有水平；绿化植物选择当地适宜种类。 加强动物保护宣传教育；施工过程中尽量减少高噪声施工，

		无法避免的应集中完成，减少噪声影响时间；要求施工单位建立生态破坏惩罚制度，邀请地方环境监察部门与周边区域民众参与；对施工中遇到的野生动物应注意保护，不得随意捕捉等。
--	--	--

本项目具体工程内容详见表 2.2-2、2.2-3。

表 2.2-2 高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目（干渠）工程内容统计表

灌区名称	渠道名称	衬砌桩号		渠道现状总长长度 (km)	拟改建渠道长度 (km)	断面形式	拟改建建筑物（座）										备注	管理房 (m ²)	
		起	止				小计	双开节制闸	单开节制闸	车桥(6m以上)	田间桥(6m)	渡槽	单向分水口	双向分水口	退水闸	涵洞			引水闸
	建设内容			504.977	397.21		2413	274	449	246	644	167	499	84	25	20	5		2062.75
	干渠合计			310.342	195.99		707	44	94	117	105	134	158	18	25	7	5		2062.75
骆驼城片区	小计			38.386	5.00		7	0	4	2	0	0	1	0	0	0	0		169.75
	骆驼城干渠	0+000	0+000	6.12	0	梯形(6.55*1.90)	6		3	2			1						145.5
	黑河西总干渠	69+450	74+450	32.266	5	弧梯型(7.33*2.37)	1		1										24.25
三清片区	小计			54.695	23		70	1	9	6	22	17	9	0	4	0	2		780
	三清干渠	0+500	13+450	54.695	12.95	梯形(8.36*1.89)	21			1	7	9	1		2		1		780
	三清干渠	13+450	18+910		5.46	梯形(8.36*1.89)	20		1		7	7	4				1		
	三清干渠	18+910	49+200		0		7		1	2	1	1			2				
	三清干渠	49+200	53+450		4.25	弧梯型(4.5*1.46)	22	1	7	3	7		4						
友联片区	小计			146.33	103.048		426	16	44	78	56	89	125	4	8	3	3		613
	丰稔干渠	0+000	3+200	36.17	3.200	护岸	5			1	3						1		
		3+200	10+600		7.400	弧梯型(5.86*1.78)	27		2	12	2	9			2				
		10+600	15+800		5.200	弧梯型(5.62*1.83)	17		3	6		5	3						
		24+470	36+120		11.650	弧梯型(5.62*1.83)	56		10	19			25	2					
	定宁干渠	0+000	0+230	18.45	0.230	护岸													
		0+230	1+320		1.090	弧梯型(5.86*1.78)	2								1		1		
		2+750	17+950		15.200	弧梯型(5.18*1.75)	73		4	3	23	36	7						160
		17+950	20+457		2.507	弧梯型(4.56*1.49)	1					1							
	柔远干渠	0+000	2+200	41.44	2.2	护岸													
		2+200	8+000		5.8	梯型	24			9		12	1	2					260

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

大湖湾片区		8+000	16+800		8.8	弧梯型 (7.26*1.89)	9	4	2			2			1				
		33+540	39+740		6.2	弧梯型 (5.86*1.78)	27	6	1	6			14						
		39+740	41+116		1.376	弧梯型 (4.56*1.49)	3	1					2						
		0+000	1+000	19.32	1	护岸									1				
	纳凌干渠	1+000	2+200		1.2	弧梯型 (5.62*1.83)				1	2								
		7+275	18+420		11.145	弧梯型 (5.62*1.83)	65		12	5	17	5	23			3			160
		18+420	19+320		0.9	弧梯型 (4.56*1.49)	23		1		5	5	12						
		0+000	4+400	30.95	4.4	弧梯型 (5.62*1.83)	13			1	5	3	1			2	1		
	站家干渠	17+510	31+060		13.55	弧梯型 (5.62*1.83)	77	5	9	16		9	37			1			33
		小计			70.931	65.282		203	27	36	31	27	28	23	14	11	4	2	500
		0+000	2+637	15.519	2.637	护岸	9		1	2	1					3			180
		2+637	5+384		2.747	弧梯型 (5.86*1.78)	4			1		3							
	黑泉干渠	5+384	10+784		5.4	弧梯型 (5.18*1.75)	20		3	3	2	7	4			1			
		10+784	11+989		1.205	弧梯型 (4.44*1.45)	5	1	1	2		1							
		11+989	15+519		3.53	弧梯型 (2.88*1.19)	14		6	3	3		1			1			
		0+000	0+238	13.45	0.238	弧梯型 (5.19*1.51)	1			1									
	乐善干渠	4+871	7+710		2.839	弧梯型 (5.19*1.51)	8		4	2	1					1			
		7+710	13+464		5.754	弧梯型 (4.43*1.45)	20		7	5	3		5						
		0+000	6+225	7.905	6.225	土渠整理	13		1	3	1	6				1		1	
永丰干渠	6+225	7+905	1.68		弧梯型 (5.86*1.78)	12			1	3	6	1			1				
	0+000	1+532	10.909	1.532	护岸	13			2				9		1	1		160	
小坝干渠	1+532	10+990		9.458	弧梯型 (4.87*1.70)	27	12	5	1	1	4		2		2				
	双丰干渠	0+000	3+760	13.361	3.76	护岸	5			1	1	1			2				

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

胭脂干渠	3+760	10+973	9.787	7.231	弧梯型 (4.87*1.70)	29	7	4	3	7		7	1							
	12+102	13+361		1.259	弧梯型 (4.12*1.40)	2		1					1							
	0+000	1+847		1.847	护岸	2		1						1						
	1+847	2+400		0.553	弧梯型 (4.75*1.51)			1												
	2+400	4+701		2.301	弧梯型 (4.12*1.4)	4		1	1	1					1					160
	4+701	9+787		5.086	弧梯型 (2.88*1.19)	16	7			3		5	1							
三清第三泄水渠	0+000	0+636	0.636	0.636	梯形 (3.5*1.21)															
三清第四泄水渠	0+000	0+290	0.29	0.29	梯形 (6.0*1.58)															

表 2.2-3 高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目（支渠）工程内容统计表

灌区名称	渠道名称	衬砌桩号		渠道现状总长度 (km)	拟改建渠道长度 (km)	断面形式	拟改建建筑物（座）										备注	
		起	止				小计	双开节制闸	单开节制闸	车桥（6m以上）	田间桥（6m）	渡槽	单向分水口	双向分水口	退水闸	涵洞		引水闸
骆驼城片区	支渠合计			193.709	200.294		1706	230	355	129	539	33	341	66	0	13	0	
	小计			55.357	55.357		447	48	87	39	226	5	40	2	0	0	0	
	南华西支渠	0+000	2+660	2.66	2.66	梯形 1.93*0.89	13	0	5		8							
	骆干一支渠	0+000	0+420	0.42	0.42	梯形 2.62*1.01	2	0	2									
		0+420	10+460	10.04	10.04	梯形 1.93*0.89	113	13	24	4	52	4	14	2				
		10+460	11+460	1	1	90*70“U” 型断面	10	3	0	3	2		2					
	骆干二支渠	0+000	6+130	6.13	6.13	梯形 2.62*1.01	38	5	10	3	18	0	2					
	骆干东二支渠	0+000	0+420	0.42	0.42	梯形 2.62*1.01	4	0	1		2		1					
		0+420	0+720	0.3	0.3	梯形 3.3*1.35	2	0	1		1							
		0+720	1+552	0.832	0.832	梯形 2.62*1.01	5	0	0		5							
1+552		6+193	4.641	4.641	梯形 1.93*0.89	50	3	9	1	28	1	8						

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

骆干三支渠	0+000	0+500	0.5	0.5	梯形 2.62*1.01	1	1	0									
	0+500	7+135	6.635	6.635	梯形 1.93*0.89	41	3	10	8	20							
骆干四支渠	0+000	1+650	1.65	1.65	梯形 1.93*0.89	5	2	0	1	1		1					
骆干五支渠	0+000	8+915	8.915	8.915	梯形 1.93*0.89	61	10	12	2	36		1					
骆干六支渠	0+000	5+589	5.589	5.589	梯形 1.93*0.89	39	4	7	7	21							
骆干七支渠	0+000	5+625	5.625	5.625	梯形 1.93*0.89	63	4	6	10	32		11					
合计			62.659	70.474		666	112	148	76	150	12	131	31	0	6	0	
三清渠灌区	三清一支渠	0+000	2+207	2.22	2.207	弧梯型 (3.03*1.22)	25	0	10	3	2	1	7	2		0	
	三清二支渠	0+000	1+200	1.2	1.2	弧梯型 (2.27*1.05)	8	1	3	4	0	0				0	
	新建二支渠	0+000	3+230	5.6	3.23	弧梯型 (2.27*1.05)	6	1	2	3	0	0				0	
		3+230	5+442		2.212	U型 (0.9*0.7)	30	9	10		5		4	2			
	三清九支渠	0+000	3+628	3.64	3.628	弧梯型 (3.03*1.22)	20	4	3	5	2	2	3			1	
	三清十一支渠	0+000	1+202	2.55	1.202	弧梯型 (2.27*1.05)	20	3	6	1	6	2	2				
		1+202	2+808		1.606	弧梯型 (3.03*1.22)	12		6		6						
	三清三支渠	0+000	2+500	2.5	2.5	弧梯型 (3.03*1.22)	16	4	3	4	4	1				0	
	三清四支渠	0+000	3+600	3.6	3.6	弧梯型 (3.03*1.22)	12	3	2	2	5	0				0	
	三清五支渠	0+000	3+898	3.86	3.898	弧梯型 (3.03*1.22)	27	2	10	4	11	0				0	
	三清六支渠	0+000	3+933	3.9	3.933	弧梯型 (3.03*1.22)	44	4	9	12	12	2	4	1		0	
	三清七支渠	0+000	3+916	3.93	3.916	弧梯型 (3.03*1.22)	20	6	5	3	5	1					
	三清八支渠	0+000	3+547	3.54	3.547	弧梯型 (2.27*1.05)	15	1	5	4	1	1				3	
	三清十支渠	0+000	1+109	1.06	1.109	弧梯型 (2.03*0.99)	8	3		2	2	1					

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

三清十二支渠	0+000	0+358	0.351	0.358	弧梯型 (2.27*1.05)	7	2		1	3		1					
三清十七支渠	0+000	0+730	0.73	0.73	弧梯型 (2.27*1.05)	4	1	2				1					
三清十八支渠	0+000	0+780	0.78	0.78	弧梯型 (2.27*1.05)	9		3		4		2					
三清十九支渠	0+000	1+020	1.02	1.02	弧梯型 (2.27*1.05)	12	2	1	4	3		2					
三清二十二支渠	0+000	0+120	0.77	0.12	弧梯型 (3.03*1.22)	4	2		1	1							
	0+120	1+530		1.41	弧梯型 (2.27*1.05)	8	2	1	3	2							
三清二十三支渠	0+000	1+600	0.18	1.6	弧梯型 (2.27*1.05)	12		7		4		1					
三清二十五支渠	0+000	0+300	0.83	0.3	弧梯型 (3.03*1.22)	4	2			2							
	0+300	1+610		1.31	弧梯型 (2.27*1.05)	19	4	3	2	4		4	2				
三清二十八支渠	0+000	1+700	1.3	1.7	弧梯型 (2.27*1.05)	27	6	5	5	6		4	1				
三清二十九支渠	0+000	0+600	0.28	0.6	弧梯型 (2.03*0.99)	21	6	5		5		4	1				
三清三十支渠	0+000	0+810	0.81	0.81	弧梯型 (2.03*0.99)	16	3	4		4		4	1				
三清三十一支渠	0+000	1+170	1.17	1.17	弧梯型 (2.03*0.99)	24	6	2		13		2	1				
三清十五支渠	0+000	0+506	0.506	0.506	弧梯型 (2.03*0.99)	3		2	1								
三清十六支渠	0+000	2+000	1.1	2	弧梯型 (2.03*0.99)	35	3	7		8	1	12	4				
三清二十一支渠	0+000	1+500	1.5	1.5	弧梯型 (2.03*0.99)	10		5		5							
三清三十三支渠	0+000	1+132	1.132	1.132	弧梯型 (2.03*0.99)	7	3	1	3								
三清三十六支渠	0+000	0+550	0.55	0.55	弧梯型 (2.03*0.99)	13	3	2		3		3	2				
三清三十七支渠	0+000	0+700	0.7	0.7	弧梯型 (2.03*0.99)	14	2	3		3		4	2				
三清三十八支渠	0+000	2+500	2.5	2.5	弧梯型 (2.03*0.99)	2	1		1								
明水西支渠	0+000	4+750	4.75	4.75	梯型 (2.8*1.0)	7	1	2	4								

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

	明水东支渠	0+000	4+100	4.1	4.1	梯型 (2.8*1.0)	34	4	6	2	8		9	3		2		
	三清三十四支渠	0+000	0+700	0.7	0.7	弧梯型 (2.03*0.99)	31	4	6	1	2		12	6				
	三清三十九支渠	0+000	1+020	1.02	1.02	弧梯型 (2.03*0.99)	35	8	2		4		20	1				
	三清四十支渠	0+000	0+820	0.82	0.82	弧梯型 (2.03*0.99)	16	1	4	1	3		6	1				
	三清二十七支渠	0+000	0+500	0.5	0.5	弧梯型 (2.03*0.99)	29	5	1		2		20	1				
	小计			59.220	53.820		407	41	91	8	105	13	109	33	0	7	0	
友联片区	纳凌十支	0+000	0+940	0.94	0.94	2.27*1.05	10		4		4	1				1		
	定安一支	0+000	0+460	0.46	0.46	2.03*0.99	3		2							1		
	定安三支	0+000	0+610	0.61	0.61	2.03*0.99	3	1	2									
	定安四支	0+000	1+350	1.35	1.35	2.03*0.99	6	1	4							1		
	定安五支	0+000	0+500	0.5	0.5	2.03*0.99	3	1	1							1		
	定平四支	0+000	2+000	2	2	2.03*0.99	7		1		3	1	1	1				
	纳凌四支	1+000	2+300	1.3	1.3	2.03*0.99	16		5		5	1	1	4				
	纳凌六支	0+000	2+800	2.8	2.8	2.03*0.99	24		9		9	1	1	4				
	亨号二支西平渠	0+000	0+420	0.42	0.42	3.03*1.22	0											
	元号1支渠	0+000	1+000	1	1	3.03*1.22	4	1			1		1	1				
	元号2支渠	0+000	0+200	0.2	0.2	3.03*1.22	4	1			1		1	1				
	元兴1支渠	0+000	0+200	0.2	0.2	3.03*1.22	3	1			1		1					
	元兴2支渠	0+000	1+200	1.2	1.2	3.03*1.22	3	1			1		1					
	元丰1支渠	0+000	1+200	1.2	1.2	3.03*1.22	4	1			1		1	1				
	元丰2支渠	0+000	0+560	0.56	0.56	3.03*1.22	4	1			1		2					
	亨号3支渠	0+000	1+300	1.3	1.3	3.03*1.22	10	2			3		5					
利沟1支渠	0+000	0+200	0.2	0.2	3.03*1.22	4	1			1		1	1					
利沟2支	0+000	0+100	0.1	0.1	3.03*1.22	4	1			1		1	1					

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

渠																	
利沟3支渠	0+000	0+100	0.1	0.1	3.03*1.22	4	1			1		2					
利号2支渠	0+000	0+500	0.5	0.5	3.03*1.22	5	1			1		2	1				
三桥村支渠	0+000	1+800	1.8	1.8	2.27*1.05	2						1	1				
亭号2支渠	0+000	1+800	1.8	1.8	2.27*1.05	10		2		4		4					
渠口村一社支渠	0+000	0+300	0.3	0.3	2.27*1.05	3		1		1		1					
果园三社支渠	0+000	1+400	1.4	1.4	2.27*1.05	4		1		1		2					
渠口村二社支渠	0+000	0+350	0.35	0.35	2.03*0.99	3		1		1		1					
渠口村三社支渠	0+000	0+380	0.38	0.38	2.03*0.99	3		1		1		1					
果园一社西腰洞支渠	0+000	0+800	0.8	0.8	2.03*0.99	3		1		1		1					
果园一社蒋家沟支渠	0+000	1+000	1	1	2.03*0.99	3		1		1			1				
果园四社支渠	0+000	1+200	1.2	1.2	2.03*0.99	3		1		1			1				
八一村八社支渠	0+000	0+500	0.5	0.5	2.03*0.99	5		3		2							
八一村二社支渠	0+000	0+500	0.5	0.5	2.03*0.99	5		3		2							
八一村七社支渠	0+000	0+400	0.4	0.4	2.03*0.99	5		3		2							
八一四社支渠	0+000	0+800	0.8	0.8	2.03*0.99	5		3		2							
八一村五社东支渠	0+000	0+400	0.4	0.4	2.03*0.99	5		3		2							
八一村五社西支渠	0+000	0+500	0.5	0.5	2.03*0.99	5		3		2							
三桥一社支渠	0+000	1+600	1.6	1.6	2.03*0.99	8		1		2		4	1				
三桥三社支渠	0+000	2+000	2	2	2.03*0.99	9		1		2		5	1				

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

三桥四社东支渠	0+000	1+000	1	1	2.03*0.99	7		1		2		3	1				
三桥四社西支渠	0+000	0+800	0.8	0.8	2.03*0.99	7		1		2		3	1				
东湾三社支渠	0+000	0+700	0.7	0.7	2.03*0.99	6	2	3		1							
巷道一社南支渠西平渠	0+000	0+250	0.25	0.25	2.03*0.99	2	1			1							
巷道二社南支渠	0+000	0+200	0.2	0.2	2.03*0.99	1	1										
巷道二社北支渠	0+000	0+200	0.2	0.2	2.03*0.99	1	1										
巷道三社南支渠东西平渠	0+000	0+300	0.3	0.3	2.03*0.99	1	1										
巷道三社北支渠	0+000	0+300	0.3	0.3	2.03*0.99	1	1										
巷道四社南支渠	0+000	0+300	0.3	0.3	2.03*0.99	1	1										
巷道五社南、北支渠	0+000	0+300	0.3	0.3	2.03*0.99	1	1										
南湾一社南支渠西平渠	0+000	0+500	0.5	0.5	2.03*0.99	1		1									
南湾三社南支渠东西平渠	0+000	0+500	0.5	0.5	2.03*0.99	12		2		5		4	1				
南湾三社北支渠东西平渠	0+000	0+300	0.3	0.3	2.03*0.99	10		2		4		3	1				
槐树二社南支渠西平渠	0+000	0+150	0.15	0.15	2.03*0.99	4				2		1	1				
槐树三社北支渠东西平渠	0+000	0+300	0.3	0.3	2.03*0.99	10		2		4		3	1				
槐树地湾沟支渠	0+000	0+700	0.7	0.7	2.03*0.99	2				2							
殷家桥一、二社支渠	0+000	0+160	0.16	0.16	2.03*0.99	2		1		1							

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

殷家桥一、二社支渠西平渠	0+000	0+050	0.05	0.05	2.03*0.99	2		1		1							
殷家桥三社支渠东西平渠	0+000	0+100	0.1	0.1	2.03*0.99	10	2	2		2		3	1				
殷家桥八社支渠东平渠	0+000	0+560	0.56	0.56	2.03*0.99	7	1	2		1		2	1				
殷家桥十社直支渠	0+000	0+700	0.7	0.7	2.03*0.99	6	1	2		1		2					
殷家桥十社支渠西平渠	0+000	0+700	0.7	0.7	2.03*0.99	6	1	2		1		2					
殷家桥十社支渠东平渠	0+000	0+500	0.5	0.5	2.03*0.99	6	1	2		1		2					
张家庄支渠	0+000	0+400	0.4	0.4	2.27*1.05	0											
站南二支渠	0+000	0+200	0.2	0.2	2.27*1.05	6		1		2		3					
站北八社西平渠	0+000	0+300	0.3	0.3	2.03*0.99	3	1			2							
站南阳光沟直渠	0+000	1+000	1	1	2.03*0.99	7		1		2		3	1				
站南二支渠东平渠	0+000	0+180	0.18	0.18	U90*70	27				2		15	10				
红联1南支渠	0+000	0+450	0.45	0.45	U90*70	5			2			3					
柔远渠接小海子水库连接段	0+000	4+700	4.7	4.7	同纳凌干渠下段	1										1	
三桥支渠	0+000	0+050	0.05	0.05	2.27*1.05	7		3			3					1	
红联1北支渠	0+000	1+300	1.3	1.3	2.03*0.99	4			1		3						
三清干渠接丰稔干渠连接段	0+000	4+200	4.2	4.2	同丰稔干渠上段	17	8	1	3	1	3					1	
新开支渠	2+300	3+400	6.5	1.1	3.03*1.22	18	8		2		2	2	3			1	
小计			16.473	20.643		186	29	29	6	58	3	61	0	0	0	0	

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

黑泉一支渠	0+000	1+145	1.145	1.145	弧梯型 (3.24*1.21)	9	1	2		3		3					
黑泉二支渠	0+000	1+484	1.484	1.484	弧梯型 3.03*1.23	14	1	3		3		7					
黑泉三支渠	0+000	1+723	1.723	1.723	弧梯型 (3.24*1.21)	28	1	3		8		16					
黑泉四支渠	0+000	0+228	0.228	0.228	弧梯型 (3.24*1.21)	2		1	1								
	0+228	2+060	1.832	1.832	U(90*70)	12	1			5	1	5					
永丰四支渠	0+000	0+696	0.696	0.696	弧梯型 (3.24*1.21)	5	2	1		2							
永丰五支渠	0+000	1+571	1.571	1.571	弧梯型 (3.24*1.21)	4	2			2							
	1+571	2+850	1.723	1.723	弧梯型 (2.27*1.05)	8	2	2		2		2					
新开一社支渠	0+000	0+275	0.275	0.275	弧梯型 (2.27*1.05)	4	2			1	1						
永丰孙家沟支渠	0+000	1+030	1.03	1.03	弧梯型 2.03*0.99	10	4		1	4	1						
双丰下支渠	0+000	1+500	1.5	1.5	弧梯型 (3.24*1.21)	4	1	1	1	1							
乐善南湖农场支渠	0+000	1+460	1.46	1.46	铅丝笼梯形 (3.40*1.20)	8	1		1	4		2					
胭脂文家地支渠	0+000	0+500	0.5	0.5	U(90*70)	8	1	1		2		4					
胭脂四支渠	0+000	1+100	1.1	1.1	U(90*70)	10	1	2	1	3		3					
胭脂六支渠	0+000	0+650	0.65	0.65	U(90*70)	15	1	5		3		6					
乐善乐二支渠	0+000	2+520	2.52	2.52	弧梯型 3.03*1.23	13	5	1		5		2					
永丰向阳支渠	0+000	1+650	1.65	1.65	弧梯型 3.03*1.23	32	3	7	1	10		11					

2.2.2 工程等别及设计标准

2.2.2.1 工程规模

根据灌区规划设计,确定高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目骨干输配水工程建设内容为:

(1) 渠系改造工程

改建骨干渠道149条,总长度396.284km(改建干渠长度195.99km、支渠200.294km),改建各类渠系建筑物2413座。其中:

干渠:改建14条,长度195.99km,其中衬砌渠道189.765km、进行断面整理及配套建筑物的土渠6.225km,共改建渠系建筑物707座。

支渠:改建135条,长度200.294km,全部为衬砌渠道,改建渠系建筑物1706座。

排水渠道:改建衬砌排水渠道2条,总长度0.92km。

(2) 灌区信息化工程

根据灌区规划设计,确定友联大型灌区续建配套与现代化改造项目信息化建设内容为:

本次灌区信息化主要建设任务为灌区水情、闸门数据采集处理软件1套,数据同步接入《高台县智慧水务平台》;1个中心站、3处分中心站;改造自动化控制闸门共993处(含297处智能一体化闸门、655处改造远控闸门、41处增设闸控);闸后布设158处测流装置以及修建配套测流标准断面;新建4处土壤墒情站;新建1001处视频监控;993处站点接入光纤;供电线路敷设153.3公里。

2.2.2.2 建筑物级别

友联大型灌区有效灌溉面积33.49万亩。根据《节水灌溉技术规范》,该灌区为大型灌区。按照《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000),该灌区工程属中型工程。根据《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288-2018)规定,本次改建渠道黑河西总干渠、三清干渠0+000~18+900段、柔远干渠0+000~16+800段设计流量大于 $5\text{m}^3/\text{s}$,小于 $20\text{m}^3/\text{s}$,渠道及建筑物均按4级设计;剩余渠道设计流量均小于 $5\text{m}^3/\text{s}$,渠道及建筑物均按5级设计。

2.2.2.3 防洪标准

本次改建的干渠均与主河道平行,地势较高,沿途无洪水侵入,支渠均远离主河道,故本次改建的渠道均不考虑防洪要求。

2.2.2.4 抗震设防烈度

依据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区黑泉镇区域设计地震动峰值加速度为 0.15g，地震动反应谱特征周期 0.45S，相应地震基本烈度为VII度，渠道及建筑物均按照 7 度设防；项目区所属的宣化镇、南华镇、巷道镇、骆驼城镇区域设计地震动峰值加速度为 0.2g，地震动反应谱特征周期 0.4S，相应地震基本烈度为VIII度，渠道及建筑物均按照 8 度设防。

2.2.3 工程总体布置

友联灌区灌溉历史悠久，水资源上下游基本协调均衡，配置科学，在运行中历经数次改建，初步形成了“渠、路、林、田”相配套的灌溉体系，经过多年运行证明，渠系规划布局基本合理。本次工程在项目选择上根据灌区经济社会发展、乡村振兴、现代农业发展的用水需求及灌区状况，优先对灌区内未衬砌、破坏严重、输水渗漏损失大的干、支渠进行改建，本次改建的渠系建筑物仍按原规划布置。

通过现场调查，本次改建范围内渠道现状存在的主要问题是：部分土渠未衬砌、部分衬砌渠道冻胀破坏严重，导致渠系水利用率低、渠道输水能力不足；渠系建筑物老化破损。根据现状衬砌状况、破损型式、破损程度以及破损原因的不同，针对具体工程重点需要解决的问题，并结合灌区多年来实施续建配套项目取得的成功经验，本工程渠道改建方案提出套衬、新建衬砌及加高 3 种方案。

（1）对于部分渠基相对稳定、冻胀破坏的渠道，尽可能利用原有渠基垫层，增加保温板防冻胀措施，然后再进行衬砌；

（2）对于现状为土渠的渠道根据地质条件进行衬砌；

（3）对输水能力不足的渠道改建。

工程总体布置详见友联大型灌区续建配套与现代化改造工程总体平面布置附图 2.2-1。

2.2.4 工程主体设计

2.2.4.1 骨干输配水工程设计

（一）干、支渠设计一般原则

（1）渠道纵断面设计原则

根据灌区地形、地貌和现状渠系布置情况，拟改建工程设计纵坡基本保持原纵坡不变，为保证渠道安全运行，设计纵坡同时遵循下述原则：

①为防止冬灌停水后渠内积水冻胀，均按正坡连续设计；

②为保持水面线平顺衔接，不同渠段间水位降落或壅升值不大于 0.20m。

(2) 渠道超高确定原则

《灌溉与排水工程设计规范》规定，渠道衬砌超高值可采用 0.3~0.8m，5 级渠道可适当减小，但不应小于 0.1m。本次初设工程根据渠道加大水深、流速等确定，并满足设计任务完成前渠道正常通水要求，干渠超高取 0.5m 左右，支渠超高取 0.35m 左右。

(3) 渠岸宽度确定原则

渠岸宽度无交通要求的一般为 1~3m，有交通要求的为 3~5m。

(二) 干渠设计成果

1、骆驼城片区

对黑河西总干渠桩号 69+450~74+450 段进行改建，长度约 5km。渠道设计流量 4.21m³/s，加大流量为 5.47m³/s，设计纵坡 1/4100。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用现浇 15cm 厚 C35 砼，渠坡采用现浇 12cm 厚 C35 砼衬砌。断面尺寸为口宽 7.33m，弧半径为 2.0m，边坡系数 1.25，设计水深为 1.74m，安全超高 0.63m，渠深 2.37m。

黑河西干渠渠道横断面设计图见图 2.2-2。

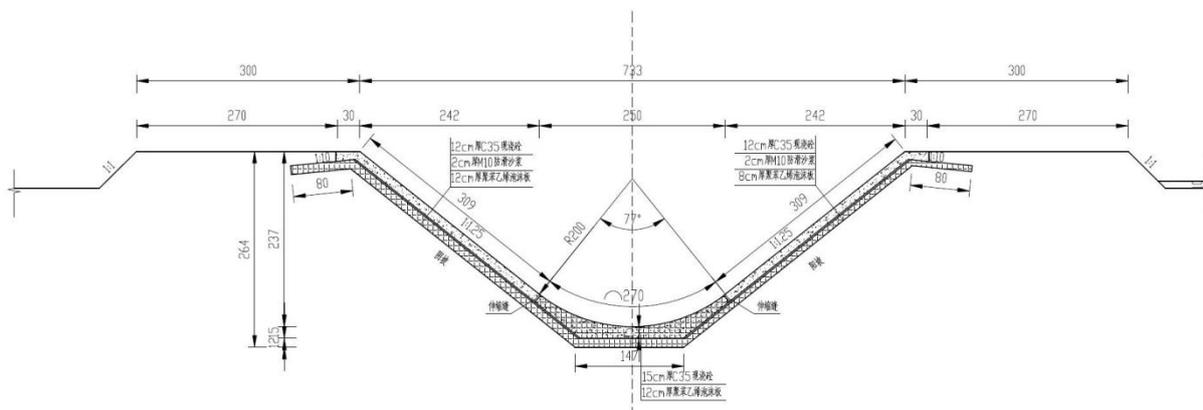


图 2.2-2 黑河西干渠渠道横断面设计图

2、三清片区

①三清干渠：

0+500~13+450 段，渠道设计流量 9.29m³/s，加大流量为 11.6m³/s，设计纵坡 1/2000。由于项目区地下水位埋深较浅，冬天渠底仍然有地下水出露，设计横断面为倒梯形断面，渠道渠底及渠坡 40cm 高以下采用 30cm 厚 C35 钢筋砼框格干砌石透水衬砌，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 11.56m，底宽为 6.8m，边坡系数 1.25，设计水深为 1.36m，安全超高 0.53m，渠深 1.89m。

13+450~18+910 段，渠道设计流量 9.29m³/s，加大流量为 11.6m³/s，设计纵坡 1/2200。

由于项目区地下水位埋深较浅，冬天渠底仍然有地下水出露，设计横断面为倒梯形断面，渠道渠底及渠坡 40cm 高以下采用 30cm 厚 C35 钢筋砼框格干砌石透水衬砌，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 11.56m，底宽为 6.8m，边坡系数 1.25，设计水深为 1.35m，安全超高 0.54m，渠深 1.89m。

49+200~53+450 段，渠道设计流量 $1.42\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $1.9\text{m}^3/\text{s}$ ，渠道纵坡 1/2400。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用现浇 10cm 厚 C30 砼，渠坡采用 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 4.5m，弧半径为 1.2m，边坡系数 1.25，设计水深为 1.06m，安全超高 0.4m，渠深 1.46m。

三清干渠渠道横断面设计图见图 2.2-3。

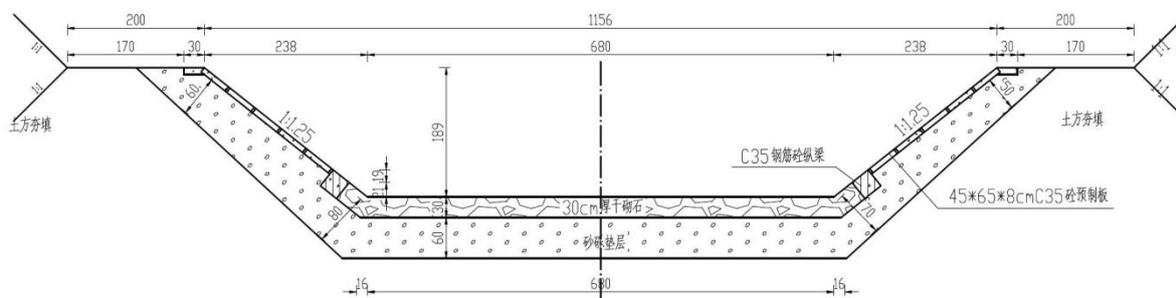


图 2.2-3 三清干渠渠道横断面设计图

3、友联片区

①丰稔干渠：

0+000~3+200 段，是干渠引渠段，渠宽约 10m，设计对两岸进行衬砌防护。采用铅丝笼块石护岸，护岸高度 1.6m，厚度 0.5m，坡比 1:1.75，坡脚水平铺设 1m 宽，封顶 0.5 宽。护坡下设 30cm 厚砂砾石垫层，基础开挖边坡 1:2.5。护岸铅丝笼采用铅丝网片、竖向铅丝拉筋固结。铅丝笼网目尺寸 $100\times 120\text{mm}$ ，钢丝直径采用 3.4mm，铅丝网片类别采用 III 级，网片材料采用低碳钢丝+（锌-10%铝-稀土合金镀层），镀层重量大于 $320\text{g}/\text{m}^2$ ，镀层最薄处厚度 $\geq 32\mu\text{m}$ 。块石粒径不小于 25cm。竖向铅丝拉筋间距按 1.5 米 \times 1.5 米梅花型布设，拉筋也采用直径 3.4mm 钢丝，防腐要求不低于网片钢丝。

3+200~10+600 段，渠道设计流量 $2.12\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $2.75\text{m}^3/\text{s}$ ，渠道纵坡 1/2000。由于项目区地下水位埋深较浅，地下水出露，设计横断面为弧底梯形透水断面，渠道渠底采用 30cm 厚 C30 钢筋砼框格干砌石透水衬砌，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 5.86m，弧半径为 2.0m，边坡系数 1.25，设计水深为 1.29m，安全超高 0.49m，渠深 1.78m。

10+600~15+800段,渠道设计流量 $2.12\text{m}^3/\text{s}$,加大流量为 $2.75\text{m}^3/\text{s}$,渠道纵坡 $1/3300$ 。横断面为弧形底梯形断面,渠道弧底采用现浇 10cm 厚C30砼,渠坡采用C35砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 5.62m ,弧半径为 1.5m ,边坡系数 1.25 ,设计水深为 1.29m ,安全超高 0.54m ,渠深 1.83m 。

24+470~36+120段,渠道设计流量 $1.31\text{m}^3/\text{s}$,加大流量为 $1.71\text{m}^3/\text{s}$,渠道纵坡 $1/5500$ 。横断面为弧形底梯形断面,渠道弧底采用现浇 10cm 厚C30砼,渠坡采用C35砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 5.62m ,弧半径为 1.5m ,边坡系数 1.25 ,设计水深为 1.16m ,安全超高 0.67m ,渠深 1.83m 。

丰稔干渠渠道横断面设计图见图 2.2-4。

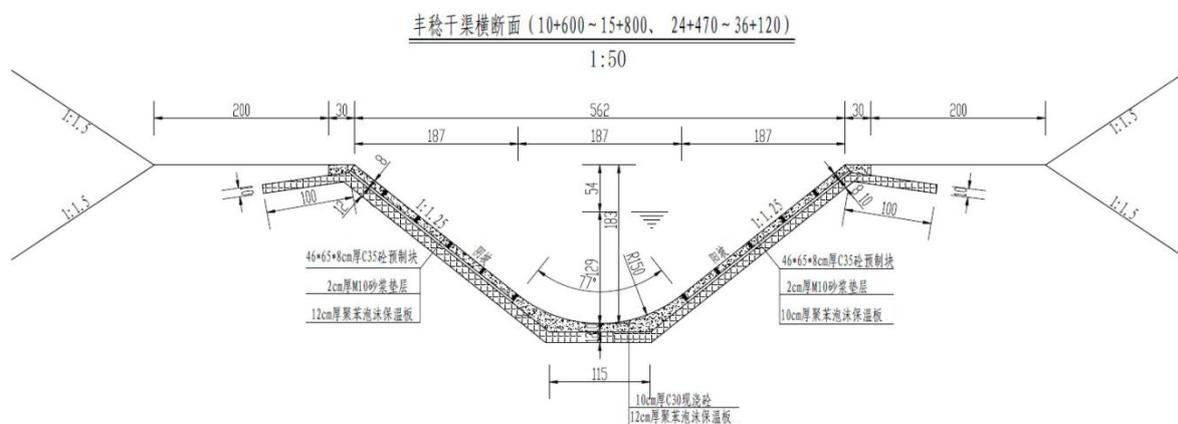


图 2.2-4 丰稔干渠渠道横断面设计图

②定宁干渠:

0+000~0+230段,是干渠引渠段,渠宽约 10m ,设计对两岸进行衬砌防护。采用铅丝笼块石护岸,护岸高度 1.6m ,厚度 0.5m ,坡比 $1:1.75$,坡脚水平铺设 1m 宽,封顶 0.5 宽。护坡下设 30cm 厚砂砾石垫层,基础开挖边坡 $1:2.5$ 。护岸铅丝笼采用铅丝网片、竖向铅丝拉筋固结。铅丝笼网目尺寸 $100\times 120\text{mm}$,钢丝直径采用 3.4mm ,铅丝网片类别采用III级,网片材料采用低碳钢丝+(锌-10%铝-稀土合金镀层),镀层重量大于 $320\text{g}/\text{m}^2$,镀层最薄处厚度 $\geq 32\mu\text{m}$ 。块石粒径不小于 25cm 。竖向铅丝拉筋间距按 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ 梅花型布设,拉筋也采用直径 3.4mm 钢丝,防腐要求不低于网片钢丝。

0+230~1+320段,渠道设计流量 $0.88\text{m}^3/\text{s}$,加大流量为 $1.19\text{m}^3/\text{s}$,渠道纵坡 $1/8000$ 。由于项目区地下水位埋深较浅,地下水出露,设计横断面为弧底梯形透水断面,渠道渠底采用 30cm 厚C30钢筋砼框格干砌石透水衬砌,渠坡采用 8cm 厚C35砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 5.86m ,弧半径为 2.0m ,边坡系数 1.25 ,设计水深为 1.2m ,安全超高 0.58m ,渠深 1.78m 。

2+750~17+950 段,渠道设计流量 $0.88\text{m}^3/\text{s}$,加大流量为 $1.19\text{m}^3/\text{s}$,渠道纵坡 1/8000。横断面为弧形底梯形断面,渠道弧底采用现浇 12cm 厚 C30 砼,渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 5.18m,弧半径为 1.15m,边坡系数 1.25,设计水深为 1.14m,安全超高 0.61m,渠深 1.75m。

17+950~20+457 段,渠道设计流量 $0.88\text{m}^3/\text{s}$,加大流量为 $1.19\text{m}^3/\text{s}$,设计纵坡 1/5000。横断面为弧形底梯形断面,渠道弧底采用 C30 砼现浇,弧底 10cm 厚,渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 4.56m,弧半径为 1.2m,边坡系数 1.25,设计水深为 1.01m,安全超高 0.48m,渠深 1.49m。

定宁干渠渠道横断面设计图见图 2.2-5。

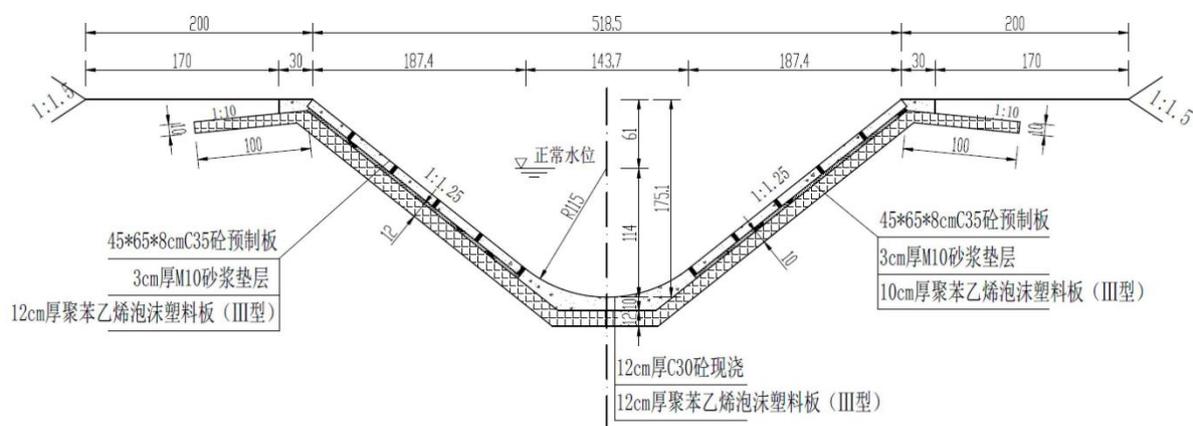


图 2.2-5 定宁干渠渠道横断面设计图

③柔远干渠:

0+000~2+200 段,是干渠引渠段,渠宽约 10m,设计对两岸进行衬砌防护。采用铅丝笼块石护岸,护岸高度 1.6m,厚度 0.5m,坡比 1:1.75,坡脚水平铺设 1m 宽,封顶 0.5 宽。护坡下设 30cm 厚砂砾石垫层,基础开挖边坡 1:2.5。护岸铅丝笼采用铅丝网片、竖向铅丝拉筋固结。铅丝笼网目尺寸 $100\times 120\text{mm}$,钢丝直径采用 3.4mm,铅丝网片类别采用 III 级,网片材料采用低碳钢丝+(锌-10%铝-稀土合金镀层),镀层重量大于 $320\text{g}/\text{m}^2$,镀层最薄处厚度 $\geq 32\mu\text{m}$ 。块石粒径不小于 25cm。竖向铅丝拉筋间距按 1.5 米 \times 1.5 米梅花型布设,拉筋也采用直径 3.4mm 钢丝,防腐要求不低于网片钢丝。

2+200~8+000 段,渠道设计流量 $3.87\text{m}^3/\text{s}$,加大流量为 $5.03\text{m}^3/\text{s}$,设计纵坡 1/2000。由于项目区地下水位埋深较浅,冬天渠底仍然有地下水出露,设计横断面为倒梯形断面,渠道渠底及渠坡 40cm 高以下采用 30cm 厚 C35 钢筋砼框格干砌石透水衬砌,渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 7.26m,底宽为 2.5m,边坡系数 1.25,设计水深为 1.35m,安全超高 0.54m,渠深 1.89m。

8+000~16+000 段,渠道设计流量 $3.87\text{m}^3/\text{s}$,加大流量为 $5.03\text{m}^3/\text{s}$,设计纵坡 1/2000。设计横断面为倒梯形断面,渠道渠底及渠坡 10cm 高以下采用 27cm 厚 C35 细粒砼砌石衬砌,表面抹 3cm 厚 M10 砂浆,渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 6.76m,底宽为 2.0m,边坡系数 1.25,设计水深为 1.35m,安全超高 0.54m,渠深 1.89m。

33+540~39+740 段,渠道设计流量 $0.97\text{m}^3/\text{s}$,加大流量为 $1.26\text{m}^3/\text{s}$,设计纵坡 1/4500。横断面为弧形底梯形断面,渠道弧底采用 10cm 厚 C30 砼现浇,渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 5.86m,弧半径为 2.0m,边坡系数 1.25,设计水深为 1.32m,安全超高 0.46m,渠深 1.78m。

39+740~41+440 段,渠道设计流量 $0.97\text{m}^3/\text{s}$,加大流量为 $1.26\text{m}^3/\text{s}$,设计纵坡 1/1200。横断面为弧形底梯形断面,渠道弧底采用 10cm 厚 C30 砼现浇,渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 4.56m,弧半径为 1.2m,边坡系数 1.25,设计水深为 1.03m,安全超高 0.45m,渠深 1.49m。

柔远干渠渠道横断面设计图见图 2.2-6。

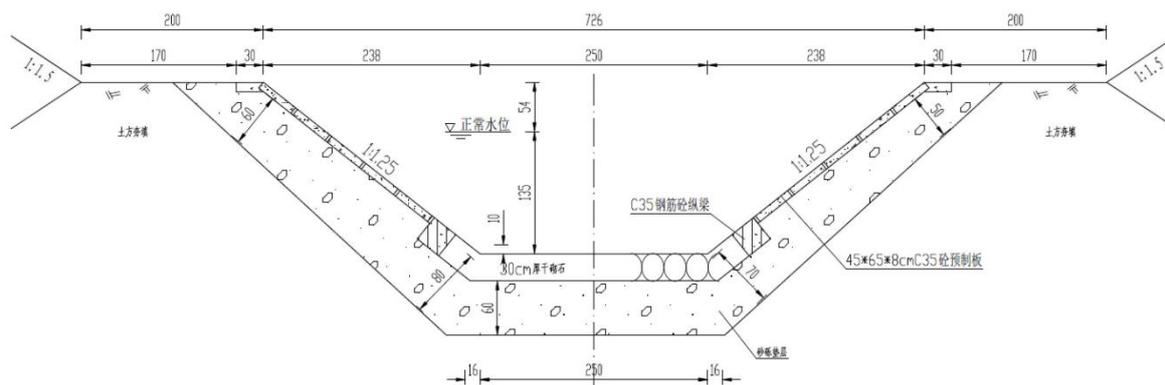


图 2.2-6 柔远干渠渠道横断面设计图

④纳凌干渠:

0+000~1+000 段,是干渠引渠段,渠宽约 10m,设计对两岸进行衬砌防护。采用铅丝笼块石护岸,护岸高度 1.6m,厚度 0.5m,坡比 1:1.75,坡脚水平铺设 1m 宽,封顶 0.5 宽。护坡下设 30cm 厚砂砾石垫层,基础开挖边坡 1:2.5。护岸铅丝笼采用铅丝网片、竖向铅丝拉筋固结。铅丝笼网目尺寸 $100\times 120\text{mm}$,钢丝直径采用 3.4mm,铅丝网片类别采用 III 级,网片材料采用低碳钢丝+(锌-10%铝-稀土合金镀层),镀层重量大于 $320\text{g}/\text{m}^2$,镀层最薄处厚度 $\geq 32\mu\text{m}$ 。块石粒径不小于 25cm。竖向铅丝拉筋间距按 1.5 米 \times 1.5 米梅花型布设,拉筋也采用直径 3.4mm 钢丝,防腐要求不低于网片钢丝。

1+000~2+200 段,渠道设计流量 $1.39\text{m}^3/\text{s}$,加大流量为 $1.8\text{m}^3/\text{s}$,设计纵坡 1/3500。

由于项目区地下水位埋深较浅，地下水出露，设计横断面为弧底梯形透水断面，渠道渠底采用 30cm 厚 C30 钢筋砼框格干砌石透水衬砌，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 5.62m，弧半径为 1.5m，边坡系数 1.25，设计水深为 1.3m，安全超高 0.53m，渠深 1.83m。

7+275~17+950 段，渠道设计流量 $1.39\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $1.8\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/5000。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用 10cm 厚 C30 砼现浇，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 5.62m，弧半径为 1.5m，边坡系数 1.25，设计水深为 1.16m，安全超高 0.67m，渠深 1.83m。

17+950~20+457 段，渠道设计流量 $0.87\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $1.14\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/3500。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用 10cm 厚 C30 砼现浇，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 4.56m，弧半径为 1.2m，边坡系数 1.25，设计水深为 0.93m，安全超高 0.56m，渠深 1.49m。

纳凌干渠渠道横断面设计图见图 2.2-7。

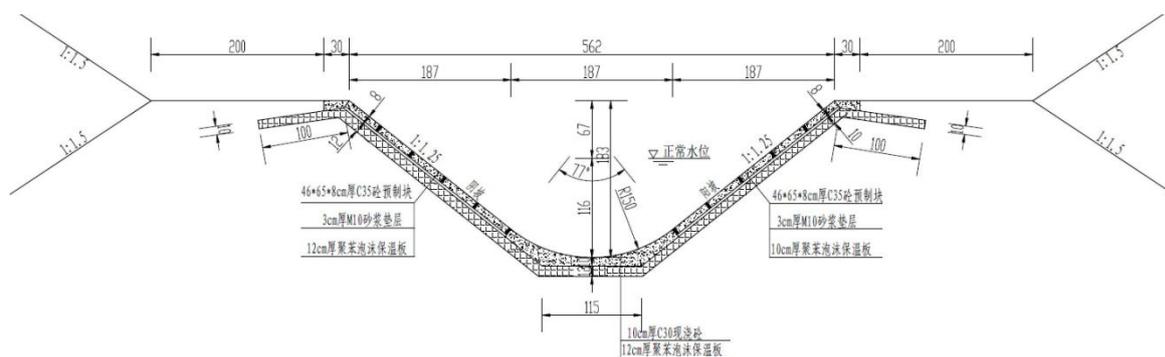


图 2.2-7 纳凌干渠渠道横断面设计图

⑤站家干渠：

0+000~4+400 段，渠道设计流量 $1.77\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $2.3\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/2300。由于项目区地下水位埋深较浅，地下水出露，设计横断面为弧底梯形透水断面，渠道渠底采用 30cm 厚 C30 钢筋砼框格干砌石透水衬砌，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 5.62m，弧半径为 1.5m，边坡系数 1.25，设计水深为 1.32m，安全超高 0.51m，渠深 1.83m。

17+510~31+060 段，渠道设计流量 $1.77\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $2.3\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/4000。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用 10cm 厚 C30 砼现浇，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 5.62m，弧半径为 1.5m，边坡系数 1.25，设计水深为 1.24m，安全超高 0.59m，渠深 1.83m。

站家干渠渠道横断面设计图见图 2.2-8。

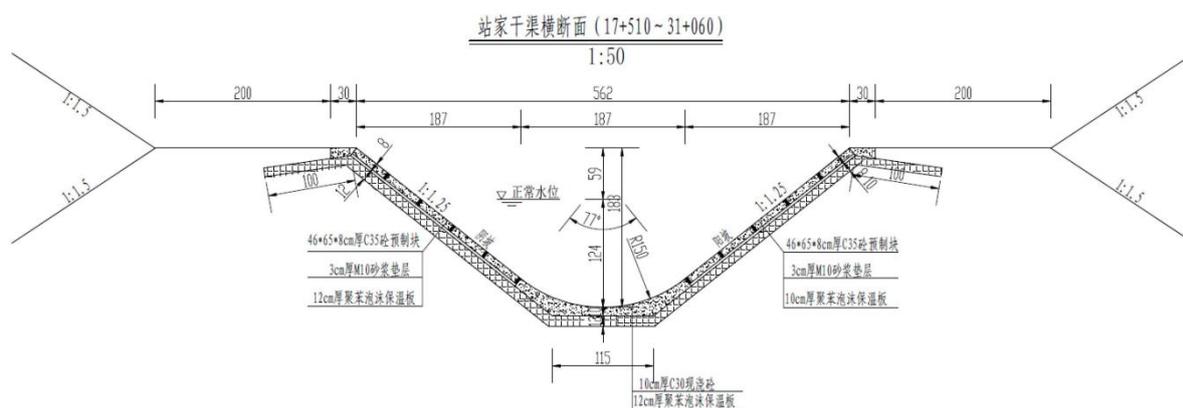


图 2.2-8 站家干渠渠道横断面设计图

4、大湖湾片区

①黑泉干渠

0+000~2+637 段，渠道设计流量 $1.1\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $1.4\text{m}^3/\text{s}$ ，渠道纵坡 1/1100。由于项目区地下水位埋深较浅，地下水出露，设计横断面为梯形透水断面，采用 30cm 厚绿滨垫衬砌渠底和渠坡，绿滨垫下设 30cm 厚砂砾石垫层和土工布。断面尺寸为口宽 7.1m，底宽 2.0m，边坡系数 1.5，设计水深为 1.2m，安全超高 0.5m，渠深 1.7m。

2+637~5+384 段，渠道设计流量 $1.1\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $1.4\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/6000。由于项目区地下水位埋深较浅，地下水出露，设计横断面为弧底梯形透水断面，渠道渠底采用 30cm 厚 C35 钢筋砼框格干砌石透水衬砌，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 5.86m，弧半径为 2.0m，边坡系数 1.25，设计水深为 1.24m，安全超高 0.54m，渠深 1.78m。砼采用中度抗硫酸盐水泥。

5+384~10+784 段，渠道设计流量 $1.1\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $1.4\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/7500。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底及渠坡均采用 C30 砼现浇，弧底 12cm 厚，渠坡采用 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 5.18m，弧半径为 1.15m，边坡系数 1.25，设计水深为 1.2m，安全超高 0.55m，渠深 1.75m。

10+784~11+989 段，渠道设计流量 $0.39\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/3000。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底及渠坡均采用 C30 砼现浇，弧底 12cm 厚，渠坡采用 10~12cm 厚 C30 砼现浇衬砌。断面尺寸为口宽 4.44m，弧半径为 1.15m，边坡系数 1.25，设计水深为 0.98m，安全超高 0.47m，渠深 1.45m。

11+989~15+519 段，渠道设计流量 $0.39\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/2000。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底及渠坡均采用 C30 砼现浇，弧底 12cm 厚，渠坡采

用 10~12cm 厚 C30 砼现浇衬砌。断面尺寸为口宽 2.88m，弧半径为 1.15m，边坡系数 1，设计水深为 0.7m，安全超高 0.49m，渠深 1.19m。

黑泉干渠渠道横断面设计图见图 2.2-9。

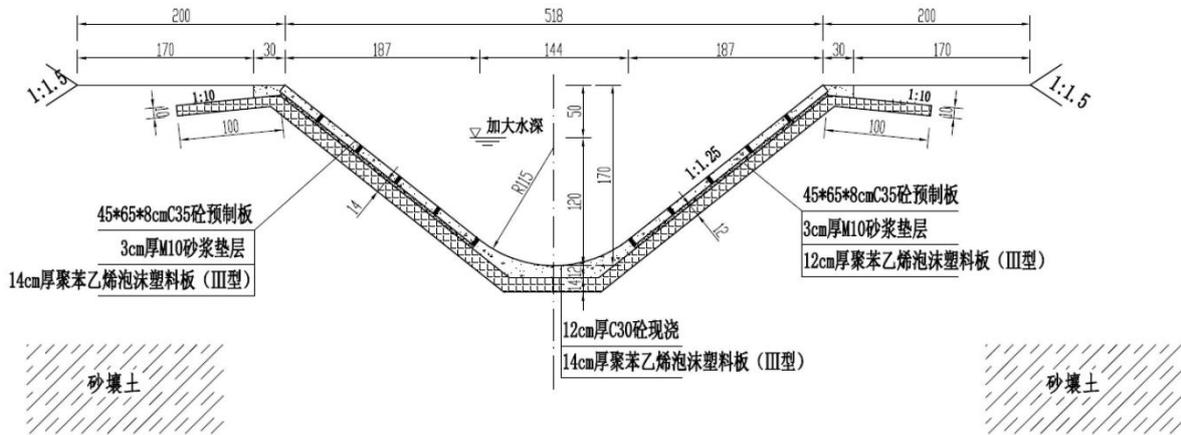


图 2.2-9 黑泉干渠渠道横断面设计图

②乐善干渠

0+000~0+238、4+871~7+710 段，渠道设计流量 1.48m³/s，加大流量为 1.9m³/s，设计纵坡 1/2450。由于项目区地下水位埋深较浅，地下水出露，设计横断面为弧底梯形透水断面，渠道渠底采用 30cm 厚 C35 钢筋砼框格干砌石透水衬砌，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 5.19m，弧半径为 2.0m，边坡系数 1.25，设计水深为 1.14m，安全超高 0.37m，渠深 1.51m。砼采用中度抗硫酸盐水泥。

7+710~13+450 段，渠道设计流量 0.74m³/s，加大流量为 1.0m³/s，设计纵坡 1/5000。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底及渠坡均采用 C30 砼现浇，弧底 12cm 厚，渠坡 10~12cm 厚。断面尺寸为口宽 4.43m，弧半径为 1.15m，边坡系数 1.25，设计水深为 0.97m，安全超高 0.48m，渠深 1.45m。

乐善干渠渠道横断面设计图见图 2.2-10。

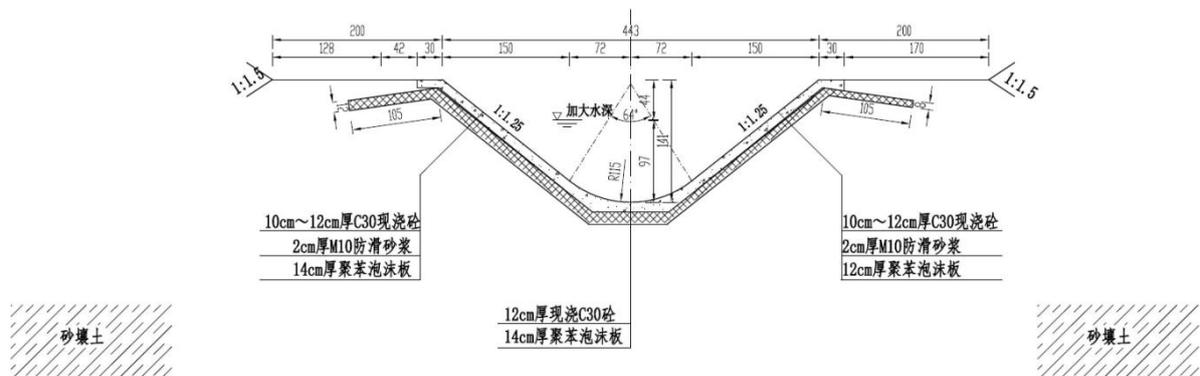


图 2.2-10 乐善干渠渠道横断面设计图

③永丰干渠

6+225~7+905 段，渠道设计流量 $0.67\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $0.9\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/4500。由于项目区地下水位埋深较浅，地下水出露，设计横断面为弧底梯形透水断面，渠道渠底采用 30cm 厚 C35 钢筋砼框格干砌石透水衬砌，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 4.75m，弧半径为 1.4m，边坡系数 1.25，设计水深为 1.1m，安全超高 0.4m，渠深 1.51m。砼采用中度抗硫酸盐水泥。

永丰干渠渠道横断面设计图见图 2.2-11。



图 2.2-11 永丰干渠渠道横断面设计图

④小坝干渠

0+000~1+532 段，渠道设计流量 $0.63\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $0.8\text{m}^3/\text{s}$ ，渠道纵坡 1/20000。由于渠道临河，地下水位埋深较浅，地下水出露，设计横断面为梯形透水断面，采用 30cm 厚绿滨垫衬砌渠底和渠坡，绿滨垫下设 30cm 厚砂砾石垫层和土工布。断面尺寸为口宽 8.8m，底宽 2.2m，边坡系数 1.5，设计水深为 1.2m，安全超高 0.5m，渠深 1.7m。

1+532~10+990 段，渠道设计流量 $0.63\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $0.8\text{m}^3/\text{s}$ ，渠道现状纵坡 1/15000。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用 C30 砼现浇，弧底 10cm 厚，渠坡采用 10cm 厚 C30 砼现浇衬砌。断面尺寸为口宽 4.87m，弧半径为 0.9m，边坡系数 1.25，设计水深为 1.2m，安全超高 0.5m，渠深 1.7m。

小坝干渠渠道横断面设计图见图 2.2-12。

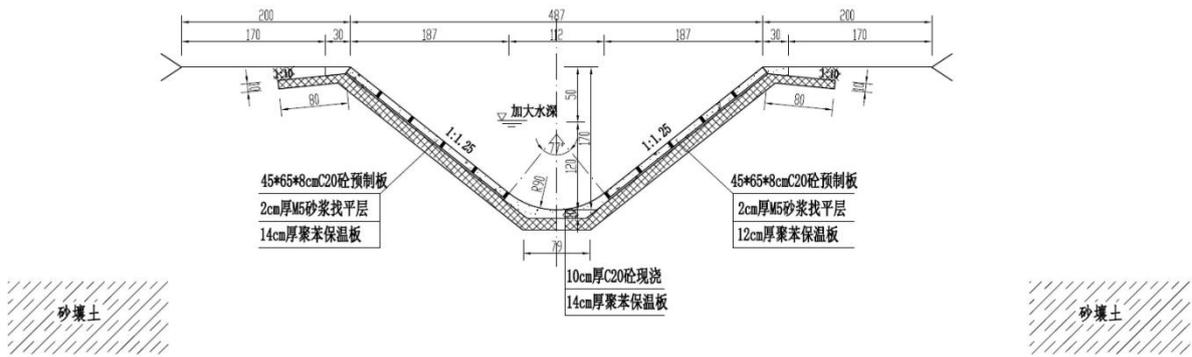


图 2.2-12 小坝干渠渠道横断面设计图

⑤双丰干渠

0+000~3+760 段，是干渠引渠段，渠宽约 10m，设计对两岸进行衬砌防护。采用铅丝笼块石护岸，护岸高度 1.6m，厚度 0.5m，坡比 1:1.75，坡脚水平铺设 1m 宽，封顶 0.5 宽。护坡下设 30cm 厚砂砾石垫层，基础开挖边坡 1:2.5。护岸铅丝笼采用铅丝网片、竖向铅丝拉筋固结。铅丝笼网目尺寸 100×120mm，钢丝直径采用 3.4mm，铅丝网片类别采用 III 级，网片材料采用低碳钢丝+（锌-10%铝-稀土合金镀层），镀层重量大于 320g/m²，镀层最薄处厚度≥32μm。块石粒径不小于 25cm。竖向铅丝拉筋间距按 1.5 米×1.5 米梅花型布设，拉筋也采用直径 3.4mm 钢丝，防腐要求不低于网片钢丝。

3+760~7+213 段，渠道设计流量 1.1m³/s，加大流量为 1.4m³/s，渠道现状纵坡 1/6000。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用 C30 砼现浇，弧底 12cm 厚，渠坡采用 10~12cm 厚 C30 现浇砼衬砌。断面尺寸为口宽 4.87m，弧半径为 0.9m，边坡系数 1.25，设计水深为 1.2m，安全超高 0.5m，渠深 1.7m。

3+760~7+213 段，渠道设计流量 1.1m³/s，加大流量为 1.4m³/s，渠道现状纵坡 1/8000。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用 C30 砼现浇，弧底 12cm 厚，渠坡采用 10~12cm 厚 C30 现浇砼衬砌。断面尺寸为口宽 4.12m，弧半径为 0.9m，边坡系数 1.25，设计水深为 0.96m，安全超高 0.44m，渠深 1.4m。

双丰干渠渠道横断面设计图见图 2.2-13。

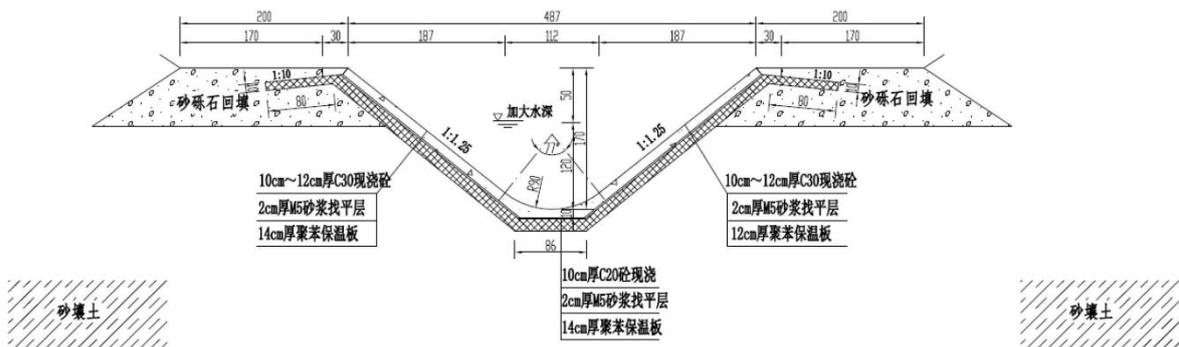


图 2.2-13 双丰干渠渠道横断面设计图

⑥胭脂干渠

0+000~1+847 段，渠道设计流量 $0.72\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $0.9\text{m}^3/\text{s}$ ，渠道纵坡 1/4500。由于渠道临河，地下水位埋深较浅，地下水出露，设计横断面为梯形透水断面，采用 30cm 厚绿滨垫衬砌渠底和渠坡，绿滨垫下设 30cm 厚砂砾石垫层和土工布。断面尺寸为口宽 5.99m，底宽 2.0m，边坡系数 1.5，设计水深为 0.9m，安全超高 0.43m，渠深 1.33m。

1+847~2+400 段，渠道设计流量 $0.72\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $0.9\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/5000。由于项目区地下水位埋深较浅，地下水出露，设计横断面为弧底梯形透水断面，渠道渠底采用 30cm 厚 C35 钢筋砼框格干砌石透水衬砌，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 4.75m，弧半径为 1.4m，边坡系数 1.25，设计水深为 1.05m，安全超高 0.46m，渠深 1.51m。砼采用中度抗硫酸盐水泥。

2+400~4+701 段，渠道设计流量 $0.72\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $0.9\text{m}^3/\text{s}$ ，渠道现状纵坡 1/3500。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用 C30 砼现浇，弧底 12cm 厚，渠坡采用 10~12cm 厚 C30 现浇砼衬砌。断面尺寸为口宽 4.12m，弧半径为 0.9m，边坡系数 1.25，设计水深为 0.89m，安全超高 0.51m，渠深 1.4m。

4+701~9+787 段，渠道设计流量 $0.35\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ ，渠道现状纵坡 1/4000。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用 C30 砼现浇，弧底 10cm 厚，渠坡采用 10~12cm 厚 C30 现浇砼衬砌。断面尺寸为口宽 4.12m，弧半径为 0.6m，边坡系数 1.25，设计水深为 0.79m，安全超高 0.4m，渠深 1.19m。

胭脂干渠渠道横断面设计图见图 2.2-14。

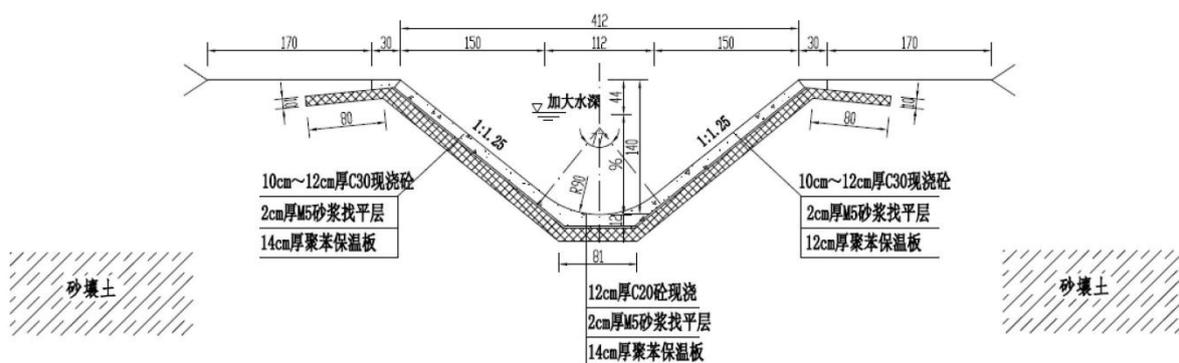


图 2.2-14 胭脂干渠渠道横断面设计图

(三) 支渠设计成果

1、骆驼城片区

①骆驼城一支渠

0+000~0+420 段，渠道设计流量 $0.77\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/1000。横断面为倒梯形断面，渠底采用现浇 10cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 2.62m，底宽为 0.6m，边坡系数 1，设计水深为 0.65，安全超高 0.36，渠深 1.01。

0+420~10+460 段，渠道设计流量 $0.77\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/380。横断面为倒梯形断面，渠底采用现浇 10cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 1.93m，底宽为 0.6m，边坡系数 1，设计水深为 0.55，安全超高 0.34，渠深 0.89。

10+460~11+460 段，渠道设计流量 $0.3\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/300。横断面为“U”形断面，10cm 厚 C35 砼预制件，断面尺寸为口宽 0.9m，渠深 0.7。

②骆驼城二支渠

0+000~6+130 段，渠道设计流量 $0.74\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/1080。横断面为倒梯形断面，渠道采用现浇 10cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 2.62m，底宽为 0.6m，边坡系数 1，设计水深为 0.65，安全超高 0.36，渠深 1.01。

③骆驼城东二支渠

0+000~0+420 段，渠道设计流量 $0.69\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/1250。横断面为倒梯形断面，渠道采用现浇 10cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 2.62m，底宽为 0.6m，边坡系数 1，设计水深为 0.65，安全超高 0.36m，渠深 1.01m。

0+420~0+720 段，渠道设计流量 $0.69\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/5300。横断面为倒梯形断面，渠道采用现浇 10cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 3.33m，底宽为 0.6m，边坡系数 1，设计水深为 0.92，安全超高 0.43m，渠深 1.35m。

0+720~1+552 段，渠道设计流量 $0.69\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/1260。横断面为倒梯形断面，渠道采用现浇 10cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 2.62m，底宽为 0.6m，边坡系数 1，设计水深为 0.65，安全超高 0.36m，渠深 1.01m。

1+552~6+193 段，渠道设计流量 $0.69\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/470。横断面为倒梯形断面，渠道采用现浇 10cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 1.93m，底宽为 0.6m，边坡系数 1，设计水深为 0.55，安全超高 0.34m，渠深 0.89m。

④骆驼城三支渠

0+000~0+500 段，渠道设计流量 $0.77\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/1000。横断面为倒梯形断面，渠道采用现浇 10cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 2.62m，底宽为 0.6m，边坡系数 1，设计水深为 0.65，安全超高 0.36m，渠深 1.01m。

0+500~7+135 段，渠道设计流量 $0.77\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/380。横断面为倒梯形断面，

渠道采用现浇 10cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 1.93m，底宽为 0.6m，边坡系数 1，设计水深为 0.55，安全超高 0.34m，渠深 0.89m。

⑤骆驼城四支渠

0+000~1+650 段，渠道设计流量 $0.74\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/410。横断面为倒梯形断面，渠道采用现浇 10cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 1.93m，底宽为 0.6m，边坡系数 1，设计水深为 0.55，安全超高 0.34m，渠深 0.89m。

⑥骆驼城五支渠

0+000~8+815 段，渠道设计流量 $0.76\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/390。横断面为倒梯形断面，渠道采用现浇 10cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 1.93m，底宽为 0.6m，边坡系数 1，设计水深为 0.55，安全超高 0.34m，渠深 0.89m。

⑦骆驼城六支渠

0+000~5+589 段，渠道设计流量 $0.63\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/570。横断面为倒梯形断面，渠道采用现浇 10cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 1.93m，底宽为 0.6m，边坡系数 1，设计水深为 0.55，安全超高 0.34m，渠深 0.89m。

⑧骆驼城七支渠

0+000~5+625 段，渠道设计流量 $0.69\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/470。横断面为倒梯形断面，渠道采用现浇 10cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 1.93m，底宽为 0.6m，边坡系数 1，设计水深为 0.55，安全超高 0.34m，渠深 0.89m。

⑨南华西支渠

0+000~2+660 段，渠道设计流量 $0.74\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/410。横断面为倒梯形断面，渠道采用现浇 10cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 1.93m，底宽为 0.6m，边坡系数 1，设计水深为 0.55，安全超高 0.34m，渠深 0.89m。

2、三清片区

三清片区共 36 条，根据各支渠设计流量及渠道纵坡设计了五种渠道横断面，分类表述如下：

①弧梯形 3.03×1.22 （口宽×渠深）：

横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用现浇 10cm 厚 C30 砼，护坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 3.03m，弧半径为 0.7m，边坡系数 1，渠深 1.22m，主要适用于三清一支渠、三清三支渠、三清四支渠等十个渠段。

②弧梯形 2.07×1.05 （口宽×渠深）：

横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用现浇 10cm 厚 C30 砼，护坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 2.07m，弧半径为 0.7m，边坡系数 1，渠深 1.05m，主要适用于三清十一支渠、三清二十二支渠、三清二十五支渠等 12 个渠段。

③弧梯形 2.03×0.99（口宽×渠深）：

横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用现浇 10cm 厚 C30 砼，护坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 2.03m，弧半径为 0.55m，边坡系数 0.75，渠深 0.99m，主要适用于三清十支渠、三清十五支渠、三清十六支渠等 15 个渠段。

④明水东支渠、明水西支渠：

横断面为倒梯形断面，渠底采用现浇 10cm 厚 C30 砼，护坡采用现浇 10cm 厚 C30 砼衬砌。断面尺寸为口宽 2.8m，底宽为 0.8m，边坡系数 1，渠深 1.0m。

⑤新建二支渠桩号 1+730~5+442 段：

设计流量 0.26m³/s，设计纵坡 1/380。横断面为“U”形断面，10cm 厚 C35 砼预制件。断面尺寸为口宽 0.9m，渠深 0.7。

3、友联片区

友联片区共 71 条支渠，根据各支渠设计流量及渠道纵坡设计了三种渠道横断面，分类表述如下：

①弧梯形 3.03×1.22（口宽×渠深）：

横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用现浇 10cm 厚 C30 砼，护坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 3.03m，弧半径为 0.7m，边坡系数 1，渠深 1.22m，主要适用于元号 1 支渠、元号 2 支渠、元兴 1 支渠等十一个渠段。

②弧梯形 2.03×0.99（口宽×渠深）：

横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用现浇 10cm 厚 C30 砼，护坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 2.03m，弧半径为 0.55m，边坡系数 0.75，渠深 0.99m，主要适用于纳凌十支、定安一支、定安三支等十四个渠段。

③预制“U”形断面 0.9×0.7（口宽×渠深）：

横断面为“U”形断面，10cm 厚 C35 砼预制件。断面尺寸为口宽 0.9m，渠深 0.7，主要适用于渠口村一社支渠、果园三社支渠、渠口村二社支渠等四十四四个渠段。

4、大湖湾片区

①黑泉一支渠

0+000~1+145 段，渠道设计流量 0.58m³/s，设计纵坡 1/3300。横断面为弧形底梯

形断面，渠道弧底采用现浇 12cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 3.24m，弧半径为 1.0m，边坡系数 1.0，设计水深为 0.85m，安全超高 0.36m，渠深 1.21m。

②黑泉二支渠

0+000~1+484 段，渠道设计流量 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/3000。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用现浇 12cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 3.03m，弧半径为 0.7m，边坡系数 1.0，设计水深为 0.7m，安全超高 0.41m，渠深 1.22m。

③黑泉三支渠

0+000~1+723 段，渠道设计流量 $0.51\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/4400。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用现浇 12cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 3.24m，弧半径为 1.0m，边坡系数 1.0，设计水深为 0.7m，安全超高 0.41m，渠深 1.21m。

④黑泉四支渠

0+000~0+228 段，渠道设计流量 $0.56\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/3600。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用现浇 12cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 3.24m，弧半径为 1.0m，边坡系数 1.0，设计水深为 0.7m，安全超高 0.41m，渠深 1.21m。

0+228~2+060 段，渠道设计流量 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/650。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用现浇 12cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 3.24m，弧半径为 1.0m，边坡系数 1.0，设计水深为 0.7m，安全超高 0.41m，渠深 1.21m。

⑤永丰四支渠

0+000~0+696 段，渠道设计流量 $0.46\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/5200。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用现浇 12cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 3.24m，弧半径为 1.0m，边坡系数 1，设计水深为 0.7m，安全超高 0.41m，渠深 1.21m。

⑥永丰五支渠

0+000~1+571 段，渠道设计流量 $0.66\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/2600。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用现浇 12cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断

面尺寸为口宽 3.24m，弧半径为 1.0m，边坡系数 1，设计水深为 0.7m，安全超高 0.41m，渠深 1.21m。

1+571~2+850 段，渠道设计流量 $0.51\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/1900。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用现浇 10cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 2.27m，弧半径为 0.7m，边坡系数 1，设计水深为 0.65m，安全超高 0.4m，渠深 1.05m。

⑦双丰下支渠：

0+000~1+500 段，渠道设计流量 $0.89\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/14300。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用现浇 12cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 3.24m，弧半径为 1.0m，边坡系数 1，设计水深为 0.7m，安全超高 0.41m，渠深 1.21m。

⑧新开一社支渠：

0+000~0+275 段，渠道设计流量 $0.3\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/3900。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用现浇 10cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 2.27m，弧半径为 0.7m，边坡系数 1，设计水深为 0.6m，安全超高 0.45m，渠深 1.05m。

⑨永丰孙家沟支渠：

0+000~1+030 段，渠道设计流量 $0.41\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡 1/1500。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用现浇 10cm 厚 C30 砼，护坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 2.03m，弧半径为 0.55m，边坡系数 0.75，渠深 0.99m。

⑩胭脂文家地支渠、胭脂四支渠、胭脂六支渠：

横断面为“U”形断面，10cm 厚 C35 砼预制件。断面尺寸为口宽 0.9m，渠深 0.7。

⑪乐善乐二支渠、永丰向阳支渠

乐善乐二支渠 0+000~0+694、永丰向阳支渠 0+000~1+723，渠道设计流量分别为 $0.61\text{m}^3/\text{s}$ 、 $0.28\text{m}^3/\text{s}$ ，设计纵坡为 1/1200 和 1/5500。横断面为弧形底梯形断面，渠道弧底采用现浇 12cm 厚 C30 砼，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。断面尺寸为口宽 3.03m，弧半径为 0.7m，边坡系数 1.0，渠深 1.22m。

2.2.4.2 排水工程设计

本次改建排水渠道 2 条，分别为三清干渠第三、四退水渠，长度分别为 0.636km、0.29km，总长度 0.926km，对两条排水渠进行衬砌。

三清干渠第三退水渠，设计流量 $5.06\text{m}^3/\text{s}$ ，渠道纵坡 $1/250$ 。由于项目区地下水位埋深较浅，地下水出露，设计横断面为梯形透水断面，渠道采用 30cm 厚绿滨垫石笼衬砌，绿滨垫石笼下铺设土工布及 30cm 厚砂砾石垫层，渠顶采用干砌石封顶。断面尺寸为口宽 7.1m ，底宽为 3.5m ，边坡系数 1.5 ，设计水深为 0.8m ，安全超高 0.4m ，渠深 1.2m 。

三清干渠第四退水渠，设计流量 $8.05\text{m}^3/\text{s}$ ，渠道纵坡 $1/800$ 。由于项目区地下水位埋深较浅，地下水出露，设计横断面为梯形透水断面，渠道采用 30cm 厚绿滨垫石笼衬砌，绿滨垫石笼下铺设土工布及 30cm 厚砂砾石垫层，渠顶采用干砌石封顶。断面尺寸为口宽 10.74m ，底宽为 6m ，边坡系数 1.5 ，设计水深为 1.1m ，安全超高 0.48m ，渠深 1.58m 。

2.2.4.3 主要渠系建筑物设计

(1) 干渠主要渠系建筑物设计成果

本次计划改建干渠建筑物 707 座。其中：双向节制分水闸 44 座，单向节制分水闸 93 座，车桥 117 座，田间桥 105 座，渡槽 134 座，单向分水口 158 座，双向分水口 18 座，退水闸 23 座，涵洞 7 座，引水闸 9 座。

① 分水口

干渠分水闸与干渠呈 90° 分水，分水流量由干渠通过正常流量时自然分水至分水闸的流量，孔宽均为 1m 或 2m ，边墩采用砼现浇挡土墙，顶宽 0.8m ，挡土墙边墙坡比 $1:0.2$ ，闸室高于渠顶 $0.1\sim 0.2\text{m}$ ，闸底用砼浇筑，厚度 0.8m ，工作桥采用钢筋砼现浇，闸板止水采用前侧止水。

② 节制分水闸

干渠节制闸限制闸前水位分出支渠正常流量；分水闸有单向节制分水闸和双向节制分水闸两种，分水闸孔宽均为 1.0m ，节制闸采用双孔闸或单孔闸，单孔宽 $1.8\text{m}\sim 3\text{m}$ 。闸底用砼浇筑，侧墙采用砼现浇挡土墙，闸室高于渠顶 $0.1\sim 0.2\text{m}$ 。分水闸后设车桥，车桥设计荷载为公路-II级荷载，车桥均采用 C30 钢筋砼现浇板结构。启闭闸台及立柱均采用 C30 钢筋砼现浇。闸板止水采用前侧止水。节制分水闸均设置砖混结构闸房。

③ 车桥、田间桥

跨干渠车桥为钢筋砼结构，采用细粒砼砌石桥墩、钢筋砼现浇桥面及桥墩，大车桥桥面宽 6m ，桥面根据跨度分别采用梁板结构或整体桥板结构。车桥设计荷载为公路-II级荷载。

④ 渡槽

渡槽分进口渐变段、槽身段、出口渐变段 3 部分。进出口渐变段均采用 C30 细粒砼砌石砌筑边墙和槽底；槽身段采用 10mm 厚 Q235b 螺旋钢管，内外作防腐处理，进出口采用现浇砼墩台固定，横断面形式为圆形，管径根据流量要求确定，均采用 DN1000 钢管。

⑤退水闸

干渠末端或干渠退水渠口设置退水闸。退水闸孔宽均为 1.8m，退水闸采用双孔闸或单孔。闸底用砼浇筑，侧墙采用砼现浇挡土墙，闸室高于渠顶 0.1~0.2m。启闭闸台及立柱均采用 C30 钢筋砼现浇。闸板止水采用前侧止水。节制分水闸均设置砖混结构闸房。

⑥引水闸

在胭脂、小坝干渠首端改建现状引水闸。引水闸在现状引水口位置处修建冲沙闸及进水闸一座，闸后半部分为行人桥，以连接闸室两侧交通。闸室基础均采用 2m 厚块石挤密及 1m 厚砂砾石垫层结构形式，闸墩、闸底板均采用现浇 C30 钢筋砼整体式结构。进、泄水闸在平面上呈“L”型布置。进水闸为 2 孔，闸孔尺寸 2.0×2.1m(宽×高)，引水角 31.1°。泄水闸为 3 孔，闸孔尺寸 3×2.4m(宽×高)，进泄水闸上部布置启闭机工作平台及闸房，进水闸上部结构与泄水闸上部结构连为整体，C30 钢筋砼结构，闸房采用砖混结构。进泄水闸闸门均安装 5T 的手电两用螺杆式启闭机。

冲沙闸闸前设置厚度 50cm、长 6m 的 C30 钢筋砼铺盖，闸下游设置厚度 60cm、长 10m 的 C30 钢筋砼护坦，护坦后接 50cm 厚 6m 长 C30 细砾砼砌石海漫，海漫后接 2m 深，3m 长防冲槽。闸室上下游两侧均设置重力式 C30 细砾砼砌石翼墙，根据地形与两侧滩地相连接。

为了防止引水口附近河岸冲刷、坍塌，对冲沙闸、进水闸上、下游河岸均进行了防护，防护工程采用坡式护岸的结构型式。

(2) 支渠主要渠系建筑物设计成果

本次计划改建支渠建筑物 1706 座。其中：双向节制分水闸 228 座，单向节制分水闸 342 座，车桥 128 座，田间桥 519 座，渡槽 35 座，单向分水口 314 座，双向分水口 75 座，涵洞 14 座。

①单向分水闸

支渠单向分水闸与支渠呈 90°分水，分水流量由支渠通过正常流量时自然分水至分水闸的流量，孔宽均为 0.8m，侧墙采用 C30 砼现浇挡土墙，顶宽 0.6m，挡土墙边墙坡

比 1:0.2, 闸室高 1.3m, 闸底用 C30 砼现浇, 工作桥采用 C30 钢筋砼现浇, 闸板止水采用前侧止水。

②节制分水闸

支渠分水闸与支渠呈 90°分水, 分水流量由支渠通过正常流量时, 支渠节制闸限制闸前水位分出支渠正常流量; 分水闸有单向节制分水闸和双向节制分水闸两种, 分水闸孔宽均为 0.8m, 节制闸采用单孔闸, 孔宽 1.6m。闸底用 C30 砼现浇, 侧墙采用 C30 砼现浇挡土墙, 闸室高 1.3m, 工作桥采用 C30 钢筋砼现浇, 启闭闸台及立柱均采用 C30 钢筋砼现浇。闸板止水采用前侧止水。

③车桥

跨支渠车桥为钢筋砼平板结构, 采用 C30 细粒砼砌石桥墩、C30 钢筋砼现浇桥面及桥墩, 大桥桥面宽 6m, 桥面根据宽度分别采用梁板结构或整体桥板结构。车桥设计荷载为公路-II级荷载。

④涵洞

天城一支渠跨排阴沟处设计在天城一支渠下采用涵洞穿过。涵洞分进口进口渐变段、洞身段和出口渐变段 3 部分。进出口段由梯形渐变为矩形断面, 边坡和底部均采用 C30 细粒砼砌石。洞身段横断面形式为矩形, 宽 1.0m, 深 1.0m, 边墩为重力式挡土墙结构, 洞身底板采用 C30 细粒砼砌石, 边墩采用 C30 砼现浇结构。涵洞穿路段与穿渠段分缝布置, 设计荷载为公路-II级荷载。

⑤渡槽

渡槽分进口渐变段、槽身段、出口渐变段 3 部分。进出口渐变段均采用 C30 细粒砼砌石砌筑边墙和槽底; 槽身段采用 10mm 厚 Q235b 螺旋钢管, 内外作防腐处理, 进出口采用现浇砼墩台固定, 横断面形式为圆形, 管径根据流量要求确定, 均采用 DN1000 钢管。

2.2.4.4 灌区信息化建设

灌区信息化建设主要包括:

- (1) 新建 1 个中心站、3 处分中心站;
- (2) 改造自动化控制闸门共 993 处 (含 297 处智能一体化闸门、655 处改造远控闸门、41 处增设闸控);
- (3) 闸后布设 158 处测流装置以及修建配套测流标准断面;
- (4) 新建 4 处土壤墒情站; 新建 1001 处视频监控; 993 处站点接入光纤。

2.3 施工组织设计

2.3.1 施工条件

项目区气候属河西冷温干旱带，具有降水少、日照长、蒸发强烈等特点。该区多年平均降雨量 104.4mm，降水量在时空分布上很不均匀，7、8、9 三个月占全年降水量的 59%，其余月份占 41%，蒸发量 2347.5mm，属典型的内陆干旱气候。灌区多年平均气温 7.6℃，由于冬季寒冷，故不考虑施工。

灌区内乡镇公路四通八达，乡村道路纵横相连，交通便利，工程所用材料全部可以运输到各工地。但干、支渠大部分穿梭于农田耕地中，施工道路基本上没有，因此本次在改造的干、支渠旁边需修建临时施工道路。工程施工用水可人饮水拉运至施工现场，平均运距 2km。干、支渠改建现场施工用电电网供电 92%，自发电占 8%。目前友联灌区内电信、移动等信号均已经全面覆盖，可为本工程的实施提供通讯便利。

本工程所需的 425#水泥及钢材、木材、型钢等主要建筑材料从高台县购买，平均运距 50km，抗硫水泥从嘉峪关购买，平均运距 160km。

2.3.2 天然建筑材料供应

项目所需天然建筑材料主要包括混凝土粗、细骨料、垫层料、块卵石料等。

(1) 混凝土粗、细骨料

根据《高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目初步设计报告》，本项目选择的混凝土粗、细骨料场为高台县元山子建筑用砂石料场、高台县摆浪河建筑用砂石料场、高台县摆浪河建筑用砂石料场、高台县摆浪河建筑用砂石料场等，其手续齐全，料源充足，储量完全满足设计要求，至工程区的平均运距为 55km。

(2) 垫层料

根据《高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目初步设计报告》，砾石垫层料选择在高台县南华镇建东石料场购买，手续齐全，料源充足，其储量完全满足设计要求。由设计确定选取合适级配的砾石，储量和质量均满足需要至项目区的平均运距为 50km。

(3) 块石料

根据《高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目初步设计报告》，本项目所需块石料选择在高台六坝块石料场购买。料场岩性主要为花岗岩、砂岩、变质砂岩，石质坚硬，饱和抗压强度大于 80Mpa，抗风化能力强。储量可满足工程建设需求，质量

满足设计要求，至工程区的平均运距为 28km。

(4) 其他材料

本项目土方夯填、砂砾碎石夯填及水泥土垫层土料全部利用工程开挖料。

本项目建设所需的其他材料，木材、钢材、水泥均从高台县城购买，至项目区平均运距 50km，均由汽车运至工地料场、仓库。施工时再由汽车分别拉运至现场。

2.3.2 施工导流

本项目改造干、支渠工程均在原渠线上衬砌，为确保工程建设不影响灌溉，根据灌区灌溉制度以及工程所在地的实际情况，渠道施工时间仅在春灌、秋灌及夏收间歇期，施工时间十分紧张，因此不设置导流。

2.3.3 施工总布置

本项目分布范围广，灌区战线长，而施工期又多集中在春灌、秋灌、夏收间歇期，工期十分紧张，施工条件相对独立。因此，施工场地布置宜采用集中与分散相结合的方式。项目分为 4 个片区，每个干渠附近分别设置施工场地，本次环评针对每个片区工程量及分布范围对项目可研设计中布置的施工场地进行了优化调整，原可研设计中计划布设 18 处施工场地，其中骆驼城片区设置 5 处，三清片区设置 7 处，友联片区设置 3 处，大湖湾片区设置 3 处，环评阶段将施工场地优化调整为 13 处，并将施工场地内的工程设施进行调整，原则上每个片区只允许一处施工场地内设置办公生活用房、砂石料堆场、小型拌和站及预制场，分别为骆驼城片区 1#施工场地、三清片区 5#施工场地、友联片区 3#施工场地、大湖湾片区 1#施工场地。其他施工场地仅设置必要的办公生活用房及材料堆场等，不进行混凝土加工活动，具体优化成果如下：

骆驼城片区设置 2 处，每条干渠设一处；三清片区设置 5 处，分别位于蓼泉五社、蓼泉渡以南、信号村、礼号四社、新联村；友联片区设置 3 处，分别位于殷家庄、渠口、五里墩；大湖湾片区设置 3 处，分别位于黑泉镇十坝村、新开村、大湖湾风景区土质停车场。各施工场地设置情况见表 2.3-1，各施工场地位置详见施工总体布置附图 2.3-1。

由于项目工程分散、战线长，而工程沿线村舍房屋较多，干渠公路与乡村道路相连接，施工中应充分利用现有的设备及条件，尽量减少临建工程的费用，新建临时用房、道路时，应与工程管理运行房屋、道路结合，以减少占地。

为便于渠道混凝土施工，干渠和旁布置施工临时砂砾石路面施工道路，占用耕地部分，施工结束后全部进行生态恢复，道路长 90.443km，宽约 3m，占地面积为 27.16hm²。

表 2.3-1 各灌区渠道工程施工场地占地情况统计表

序号	片区名称	各施工场地名称	适用渠道	占地面积 (hm ²)	占地性质	占地类型
1	骆驼城片区	1#施工场地	黑河西总干渠、南华西支渠	0.4	临时	其他草地
2		2#施工场地	骆驼城各支渠	0.8		其他草地
3	三清片区	1#施工场地(蓼泉五社)	三清干渠	1.6		裸土地
4		2#施工场地(蓼泉渡槽以南)	三清干渠、三清干渠接丰稔干渠连接段、柔远干渠接小海子水库连接段	1.95		裸土地
5		3#施工场地(信号村)	三清九支渠~三清十六支渠	0.4		裸土地
6		4#施工场地(礼号四社)	三清二支渠~三清八支渠	0.4		裸土地
7		5#施工场地(新联村)	三清十七支渠~三清四十支渠	0.5		其他草地
8	友联片区	1#施工场地(渠口)	丰稔干渠、柔远干渠、站家干渠、渠口村支渠、果园村支渠、定宁干渠、纳凌干渠	0.5		其他草地
9		2#施工场地(五里墩)	站家干渠、定宁干渠、纳凌干渠、八一村支渠、纳凌支渠、三桥村支渠、巷道村支渠、南湾村支渠、槐树村支渠	0.8		其他草地
10		3#施工场地(殷家庄)	站家干渠下段、丰稔干渠下段、元号村支渠、元兴村支渠、元丰村支渠、亨号村支渠、利沟村支渠、利号村支渠、贞号村支渠、安定村支渠、殷家桥支渠、站南站北支渠、新开支渠	1.05		其他草地
11	大湖湾片区	1#施工场地(十坝村)	双丰干渠、胭脂干渠、胭脂村支渠、双丰村支渠	1.45		其他草地
12		2#施工场地(新开村)	黑泉干渠、小坝干渠、永丰村支渠、黑泉支渠	1.85		其他草地
13		3#施工场地(大湖湾风景区土质停车场)	乐善干渠、永丰干渠、乐善南湖农场支渠	2.72		其他草地
施工场地占地小计			/	14.42	/	/

2.3.4 施工机械

施工所用机械见表 2.3-4。

表 2.3-4 施工机械一览表

序号	机械名称	规格/型号	数量
一	土石方机械		
1	单斗挖掘机	1m ³	4 台
2	单斗挖掘机	2m ³	4 台
3	推土机	59kW	4 台

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

4	推土机	74kW	4台
5	内燃压路机	12-15t	6台
6	蛙式打夯机	2.8kW	6台
二	砼机械		
1	混凝土搅拌机	0.41m ³	5台
2	插入式振捣器	2.2kW	5台
3	平板式振捣器	2.2kW	3台
4	振捣器变频机组	4.5kW	4台
5	风水(砂)枪	6m ³ /min	4台
6	滑模动力设备	/	4台
三	运输机械		
1	载重汽车	5t	6台
2	自卸汽车	10t	6台
3	胶轮车	/	6台
4	动力翻斗车	1.0t	6台
5	拖拉机	20kW	6台
四	起重机械		
1	汽车起重机	5t	4台
2	汽车起重机	8t	4台
3	卷扬机	3t	4台
4	卷扬机	5t	4台
五	动力机械		
1	空压机	6m ³ /min	6台
2	柴油发电机	50kW	8台
六	其他机械		
1	离心水泵	11-17kW	4台
2	离心水泵	22kW	3台
3	离心水泵	30kW	3台
4	电焊机	20kVA	6台
5	电焊机	30kVA	2台
6	电焊机(交流)	25kVA	1台
7	对焊机	150型	1台
8	钢筋弯曲机	φ6~40	4台
9	钢筋切断机	20kW	4台
10	钢筋调直机	4-14kW	4台
11	型钢剪断机	13kW	4台

2.3.8 施工总进度

根据本项目的施工条件和工程规模,结合灌区实际情况,计划两年内完成友联大型灌区干、支渠改造工程及信息化工程所有设计内容,具体安排如下:

第一年1月上旬开始施工准备及备料，1月31日完成项目前期工作及备料任务。2月上旬开始骆驼城、三清片区等渠道衬砌和建筑物及两个片区信息化工程建设。10月15日之前完成以上渠道渠所有建设任务。11月至次年3月完成工程资料的整理。

第二年1月上旬开始剩余友联、大湖湾渠道衬砌和建筑物砌筑，同年8月上旬至9月下旬完成及两个片区信息化工程建设。同年11月30日之前完成剩余干、支渠所有建设任务。12月完成工程资料的整理。工程总工期24个月。

2.4 工程占地

根据《高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目初步设计报告》（甘肃省张掖市甘兰水利水电建筑设计院 2024年8月），高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目建设用地涉及高台县南华、骆驼城、巷道、城关镇、宣化、黑泉等乡镇及临泽县廖泉镇。本项目共占地477.17hm²，按土地占压时间分为永久和临时占地，其中永久占地348.42hm²（原渠道改建不新增），临时占地128.75hm²。

本项目占地情况见表2.4-1。

表 2.4-1 工程占地面积统计表 单位：hm²

灌区分区	项目区	占地面积	占地性质		占地类型				
			永久	临时	水利设施用地	水浇地	其他草地	灌木林地	裸土地
骆驼城片区	渠道改建工程区	63.09	44.04	19.05	38.11	21.64	3.04	0.23	/
	施工道路区	5.24	/	5.24	/	/	1.86	/	3.38
	施工临建区	1.19	/	1.19	/	/	1.10	/	0.09
	小计	69.52	44.04	25.48	38.11	21.64	6.08	0.23	3.47
三清片区	渠道改建工程区	105.24	84.28	20.96	74.28	11.64	4.22	1.45	8.68
	施工道路区	5.99	/	5.99	/	2.22	1.36	0.29	2.04
	施工临建区	5.82	/	5.82	/	/	5.82	/	/
	小计	117.05	84.28	32.77	74.28	13.86	11.3	1.74	10.72
友联片区	渠道改建工程区	179.55	138.82	40.73	127.57	8.66	27.26	3.45	7.77
	施工道路区	9.35	/	9.35	/	/	3.85	/	5.5
	施工临建区	4.64	/	4.64	/	/	1.28	/	3.36
	小计	193.54	138.82	54.72	127.57	8.66	32.39	3.45	16.63
大湖湾片区	渠道改建工程区	85.65	81.29	4.36	60.75	2.36	15.50	0.76	0.16
	施工道路区	7.42	/	7.42	/	/	4.27	/	3.15
	施工临建区	4.22	/	4.22	/	/	4.14	/	0.08

	小计	97.29	81.29	16	60.75	2.36	23.91	0.76	3.39
	合计	447.17	348.42	128.75	300.7	46.43	63.68	6.15	30.21

表 2.4-2 位于甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区工程占地面积统计表 单位: hm²

项目区	占地面积	占地性质		占地类型				
		永久	临时	水工建筑用地	草地	水浇地	内陆滩涂	裸土地
渠道改建工程区	28.32	28.32	/	28.32	/	/	/	/
临时作业带	2.83	/	2.83	/	1.35	0.03	0.76	0.72
施工道路区	3.74	/	3.74	/	1.69	/	1.32	0.73
合计	34.89	28.32	6.57	28.32	3.04	0.03	2.08	1.45

注：项目涉及湿地保护区渠段施工临时作业带限定为渠道单侧 1m，保护区实验区内应严格按照划定的临时作业带宽度施工，不得随意扩大扰动范围；施工道路尽量依托现有土砂石路，新开辟道路严格控制道路宽度，不得随意扩大扰动范围；

2.5 土石方平衡

2.5.1 土石方平衡

根据主体工程设计及本项目水土保持方案内容，本项目建设期挖填方总量为 392.08 万 m³，其中土石方开挖总量 196.04 万 m³，填方量 196.04 万 m³，挖方经项目内部调配利用、平衡后，无弃方。

项目土石方平衡详见表 2.3-2，土石方平衡见图 2.3-3。

表 2.3-2 主体工程土石方平衡计算成果表 单位: m³

项目区域	工程内容	挖方		填方		调入	调出	弃方
		表土剥离	土石方	表土剥离	土石方			
骆驼城片区	骆驼城干渠、黑河西总干渠, 各支渠	35540	190792.58	35540	190792.58	25350.69	25350.69	0
三清片区	三清干渠及各支渠、明水东西支渠	27720	504583.98	27720	504583.98	40090.60	40090.60	0
友联片区	丰稔干渠、定宁干渠、柔远干渠、纳凌干渠、站家干渠、各支渠	17320	693069.6	17320	693069.6	119315.9	119315.9	0
大湖湾片区	黑泉干渠、乐善干渠、永丰干渠、小坝干渠、双丰干渠、胭脂干渠、各支渠	4720	486648.99	4720	486648.99	47161.77	47161.77	0
总计		85300	1875095.15	85300	1875095.15	231918.96	231918.96	0
		1960395.15		1960395.146		231918.96	231918.96	0

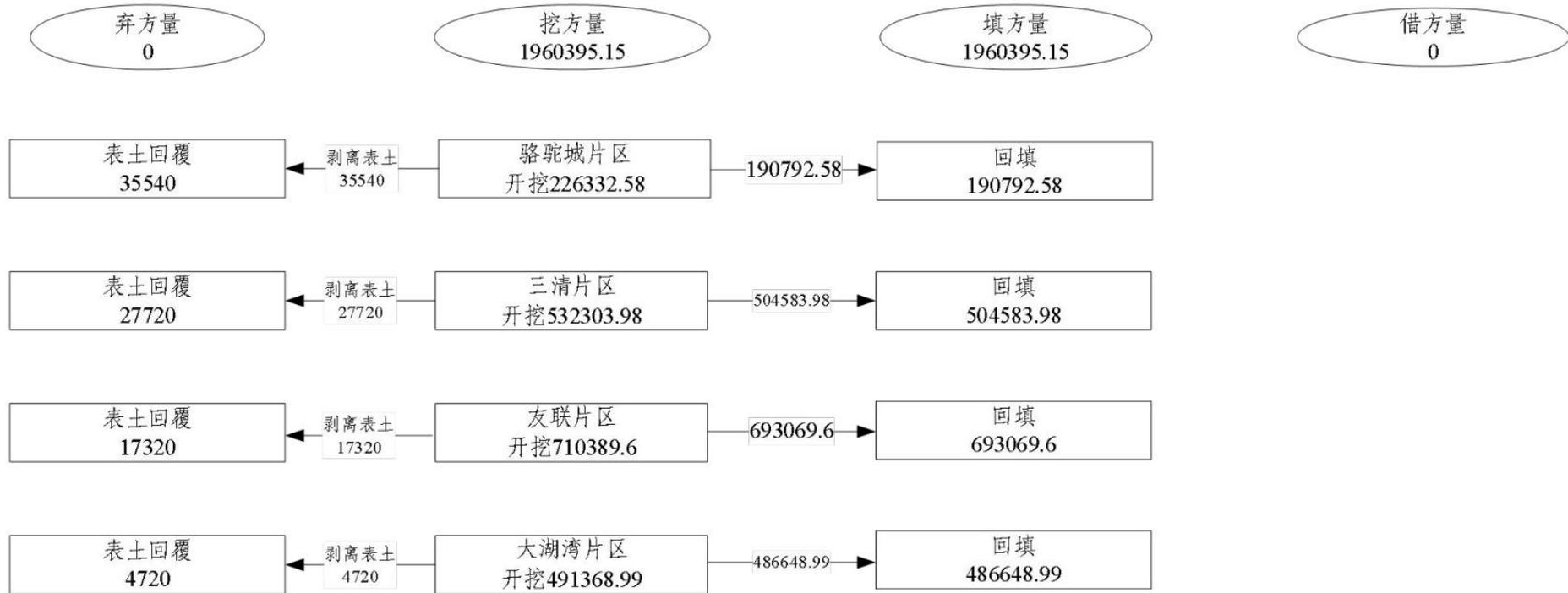


图 2.3-3 土石方流向框图 单位：m³

2.5 灌区灌溉作业情况

2.5.1 灌溉方式及面积

友联灌区设计灌溉面积 33.49 万亩，其中：渠灌 21.58 万亩，管灌 3.64 万亩，滴灌 8.27 万亩。友联灌区现状水平年灌溉面积统计见表 2.5-1。

表 2.5-1 友联灌区灌溉面积统计表 单位：万亩

项目区	地表水				地下水				合计
	渠灌	管灌	滴灌	林草	渠灌	管灌	滴灌	林草	
骆驼城片区	0.20	/	/	0.75	3.59	1.08	1.76	/	7.38
三清片区	5.81	/	/	1.21	0.71	0.45	1.61	/	9.79
大湖湾片区	2.48	/	/	0.91	/	0.56	1.5	/	5.45
友联片区	4.72	1.15	2.2	1.2	/	0.4	1.2	/	10.87
合计	13.2	1.15	2.2	4.07	4.30	2.49	6.07	/	33.49

2.5.2 灌溉制度

友联灌区根据种植作物及地理位置情况，灌溉制度分为骆驼城片区、三清渠片区、大湖湾片区、友联片区四个片区。友联灌区种植作物主要有小麦、大田玉米、制种玉米、瓜菜、辣椒、林草等，各片现状灌溉制度是根据大灌区近年来实际的灌溉定额和灌水次数及现状种植比例，并参考了《甘肃省行业用水定额》（2023 版）分析确定的。骆驼城片区渠管灌灌溉定额为 413m³/亩，滴灌作物主要为制种玉米和西瓜制种，灌溉定额为 321m³/亩；三清渠片区渠管灌灌溉定额为 412m³/亩，滴灌灌溉定额为 321m³/亩；大湖湾片区渠管灌灌溉定额为 393m³/亩，滴灌灌溉定额为 321m³/亩。友联片区渠管灌灌溉定额为 406m³/亩，滴灌灌溉定额为 321m³/亩。友联灌区年灌溉制度见表 2.5-2、表 2.5-3。

表 2.5-2 友联灌区设计年渠管灌灌溉制度

作物名称	种植比例 (%)	灌水次数 (次)	灌水定额 (m ³ /亩)	灌溉定额 (m ³ /亩)	灌水起止时间		灌水天数 (天)	灌水率 (m ³ /s/万亩)
					起	止		
小麦	9.5	1	75	400	4月21日	5月5日	15	0.055
		2	75		5月15日	5月26日	12	0.069
		3	75		6月4日	6月14日	11	0.075
		4	75		6月21日	7月1日	11	0.075
		冬灌	100		10月21日	11月20日	31	0.035
制种玉米	29.4	1	70	450	5月21日	5月30日	10	0.238
		2	70		6月1日	6月14日	14	0.170
		3	70		6月21日	7月4日	14	0.170
		4	70		7月15日	8月3日	20	0.119
		5	70		8月16日	9月5日	21	0.113
		泡地	100		10月21日	11月20日	31	0.110
大田玉米	25.9	1	70	450	5月21日	5月30日	10	0.210
		2	70		6月1日	6月14日	14	0.150
		3	70		6月21日	7月4日	14	0.150
		4	70		7月15日	8月3日	20	0.105
		5	70		8月16日	9月5日	21	0.100
		泡地	100		10月21日	11月20日	31	0.097
经济作物	17.2	1	55	430	4月11日	4月30日	20	0.055
		2	55		5月11日	5月25日	15	0.073
		3	55		5月26日	6月10日	16	0.068
		4	55		6月11日	6月25日	15	0.073
		5	55		6月26日	7月10日	15	0.073
		6	55		7月21日	8月10日	21	0.052
		泡地	100		10月21日	11月15日	26	0.077
林草	18.0	1	80	240	3月21日	4月15日	26	0.064
		2	80		6月21日	7月10日	20	0.083
		3	80		10月21日	11月15日	26	0.064
合计	100			404				

表 2.5-3 友联灌区设计年滴灌灌溉制度

作物名称	种植比例 (%)	灌水次数	灌水定额 (m ³ /亩)	灌溉定额 (m ³ /亩)	起止时间		灌水天数 (天)	灌水率 (m ³ /s·万亩)
					起	止		
制种玉米	70.0	1	20	300	4月21日	4月27日	7	0.231
		2	20		5月21日	5月27日	7	0.231
		3	25		6月1日	6月7日	7	0.289
		4	25		6月11日	6月17日	7	0.289
		5	30		6月21日	6月27日	7	0.347
		6	30		7月1日	7月7日	7	0.347
		7	30		7月11日	7月17日	7	0.347
		8	30		7月21日	7月27日	7	0.347
		9	25		8月1日	8月7日	7	0.289
		10	25		8月11日	8月17日	7	0.289
		11	20		8月21日	8月27日	7	0.231
		12	20		9月1日	9月7日	7	0.231
西瓜制种	30.0	1	30	370	4月21日	4月27日	7	0.149
		2	30		5月21日	5月27日	7	0.149
		3	30		6月1日	6月7日	7	0.149
		4	30		6月11日	6月17日	7	0.149
		5	32		6月21日	6月27日	7	0.159
		6	32		7月1日	7月7日	7	0.159
		7	32		7月11日	7月17日	7	0.159
		8	32		7月21日	7月27日	7	0.159
		9	32		8月1日	8月7日	7	0.159
		10	30		8月11日	8月17日	7	0.149
		11	30		8月21日	8月27日	7	0.149
		12	30		9月1日	9月7日	7	0.149
合计	100			321				

2.5.3 灌溉水利用系数

灌区灌溉水利用系数是根据项目区工程建设内容分析推算,即项目实施后改建各渠道相应的渠系水利用系数会提高。根据建设任务:本项目计划改建干渠 14 条,改建支渠 135 条。设计年各级渠道的渠道水利用系数按《灌溉与排水工程设计标准》(GB50288-2018)推荐的公式计算。灌区地下水渠灌、管灌、滴灌的灌溉水利用系数分别为 0.800、0.800、0.900。友联灌区设计年灌溉水利用系数见表 2.5-4。

表2.5-4 友联灌区设计年灌溉水利用系数表

分片	灌溉方式	η 总干	η 干	η 支	η 斗	η 农	η 渠	η 田	η 水
骆驼城片区	渠灌	0.955	0.905	0.910	0.885	0.890	0.619	0.900	0.558
	管灌	0.955	0.905	0.910	0.800				0.629
	滴灌	0.955	0.905	0.910	0.900				0.707
三清渠片区	渠灌		0.912	0.9	0.878	0.865	0.623	0.9	0.561
	管灌		0.912	0.9	0.800				0.657
	滴灌		0.912	0.9	0.9				0.739
大湖湾片区	渠灌		0.915	0.912	0.884	0.86	0.634	0.9	0.571
	管灌		0.915	0.912	0.800				0.668
	滴灌		0.915	0.912	0.900				0.751
友联片区	渠灌		0.908	0.89		0.873	0.705	0.9	0.635
	管灌		0.908	0.8					0.726
	滴灌		0.908	0.900					0.817

2.6 移民安置及征地补偿

2.6.1 生产安置人口

生产安置对象为因工程征地而失去土地的人口。本项目不新增永久征收土地，因此本项目无生产安置人口、无生产安置规划。

2.6.2 搬迁安置人口

本项目无搬迁，不涉及搬迁安置人口，无搬迁安置规划。

2.6.3 耕地占补平衡及临时用地复垦规划

本项目临时占用土地主要为改建渠道两侧临时占地、临时施工道路和施工生产生活区等。本次主要复垦对象为改建渠道两侧临时占用耕地 46.43hm²。

工程土地破坏类型主要为挖损、压占。挖损主要是挖填等，破坏了土壤结构，改变了原有土壤养分条件，造成水土流失及养分流失，影响周边植物的正常生长，进而可能引发生态恶化、土地减产等一系列的社会和环境问题。对临时占用耕地采取深翻松土、平整，进行土地整治后恢复原地貌，耕地前两年增施有机肥，提高土地有机质含量和土壤肥力，使土地生产地达到或超过原有水平。

3 工程分析

3.1 项目政策符合性与协调性分析

3.1.1 产业政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类 鼓励类”中“二、水利—2、节水供水工程：农村供水工程，灌区及配套设施建设、改造，高效输配水、节水灌溉技术推广应用”类项目，符合国家产业政策。

本项目已取得《高台县发展和改革局关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目可行性研究报告的批复》（高发发改〔2023〕93 号），项目建设符合当地政策。

3.1.2 与相关法律法规符合性分析

3.1.2.1 与《中华人民共和国水法》的符合性分析

《中华人民共和国水法》第四条“国家鼓励和支持开发利用水资源和防治水害的各项事业。开发利用水资源和防治水害，应当全面规划、统筹兼顾、综合利用、讲求效益，发挥水资源的多种功能”。

本次灌区续建配套与节水改造项目的实施，主要为提高渠系水利用系数，提高了灌溉保证率，项目的实施完善友联灌区灌溉设施，改善灌区水利工程，提高用水效率，建立节水型灌区，以水资源的可持续利用保障经济社会的可持续发展。

因此，本项目的建设符合《中华人民共和国水法》的相关要求。

3.1.2.2 与《中华人民共和国湿地保护法》符合性分析

《中华人民共和国湿地保护法》已由中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议于 2021 年 12 月 24 日通过，现予公布，自 2022 年 6 月 1 日起施行。

第二十五条 地方各级人民政府及其有关部门应当采取措施，预防和控制人为活动对湿地及其生物多样性的不利影响，加强湿地污染防治，减缓人为因素和自然因素导致的湿地退化，维护湿地生态功能稳定。

第三十一条 国务院水行政主管部门和地方各级人民政府应当加强对河流、湖泊范围内湿地的管理和保护，因地制宜采取水系连通、清淤疏浚、水源涵养与水土保持等治理修复措施，严格控制河流源头和蓄滞洪区、水土流失严重区等区域的湿地开发利用活动，减轻对湿地及其生物多样性的不利影响。

第三十八条 县级以上人民政府组织开展湿地保护与修复，应当充分考虑水资源赋条件和承载能力，合理配置水资源，保障湿地基本生态用水需求，维护湿地生态功能。

项目为灌区续建配套与改造项目，项目不产生污废水，不涉及从湿地取水等湿地开发利用活动。因此，符合《中华人民共和国湿地保护法》相关要求。

3.1.2.3 与《中华人民共和国自然保护区条例》符合性分析

第二十七条 禁止任何人进入自然保护区的核心区。因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划并经自然保护区管理机构批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，应当经省、自治区直辖市人民政府有关自然保护区行政主管部门批准。

第二十八条 禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。因教学科研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。

第二十九条 在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合自然保护区管理目标。

在自然保护区组织参观、旅游活动的，应当严格按照前款规定的方案进行，并加强管理:进入自然保护区参观、旅游的单位和个人，应当服从自然保护区管理机构的管理。

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。

本项目部分渠道（三清干渠、站家干渠、纳凌干渠、定宁干渠、乐善干渠、永丰干渠、黑泉干渠、双丰干渠、小坝干渠、胭脂干渠部分渠段）位于甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区范围内，项目在现有渠道原址改造，不新增永久占地，项目为灌区续建配套与改造项目，不属于建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施活动。建设单位已取得《张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局行政许可复函-关于实施高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目的复函》（张湿资函〔2024〕6号），同意项目进入甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区进行渠道建设。

3.1.2.4 与《甘肃省自然保护区条例》符合性分析

第十三条 自然保护区核心区禁止任何单位和个人进入。因科学研究的需要，必须

进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动方案，并经自然保护区管理机构批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，应当经省人民政府自然保护区行政主管部门批准。

第十九条 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排放标准。自然保护区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，采取补救措施。

本项目部分渠道（三清干渠、站家干渠、纳凌干渠、定宁干渠、乐善干渠、永丰干渠、黑泉干渠、双丰干渠、小坝干渠、胭脂干渠部分渠段）位于甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区范围内，项目在现有渠道原址改造，不新增永久占地，项目为灌区续建配套与改造项目，不属于建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施活动。建设单位已取得《张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局行政许可复函-关于实施高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目的复函》（张湿资函〔2024〕6号），同意项目进入甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区渠道建设。

3.1.2.5 与《水利建设项目（灌区工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析

根据《生态环境部办公厅关于印发城市轨道交通、水利（灌区工程）两个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2018〕17号），本项目与《水利建设项目（灌区工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析见表 3.1-2。

表 3.1-2 与《水利建设项目（灌区工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析

规划内容	本项目情况	符合性分析
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。	本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、生态环境保护规划等相协调，本项目为灌区续建配套与改造项目，灌区不新增取用水量，实施现代化节水改造后满足节水规划等要求，综上，本项目符合区域规划要求。	符合
第三条 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。	本项目部分渠道位于甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区，项目属于已存在的农业灌区灌溉渠道改造项目，在原址改造，不新增永久占地；建设单位已取得《张掖黑	符合

	河湿地国家级自然保护区管理局行政许可复函-关于实施高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目的复函》（张湿资函〔2024〕6号），同意项目进入甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区建设。本项目与甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区的保护要求相协调。项目不在保护区内设置临时施工场地，满足要求。	
<p>第五条 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。</p> <p>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。</p>	<p>本项目为灌区续建配套与改造项目，灌区干、支渠骨干输水渠道均衬砌于二十世纪六七十年代，灌溉历史悠久，根据本次评价环境质量现状调查结果，项目灌区输水灌溉区域由于渠道老化，防渗能力下降，导致部分区域土壤盐碱化。本次渠道改造工程将优化灌区灌溉方式，提高渠道防渗能力，优化灌区截水导排设施，节约区域水资源，减缓灌区土壤盐渍化程度。</p>	符合
<p>第六条 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。</p> <p>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。</p>	<p>本项目为灌区续建配套与改造项目，灌区干、支渠骨干输水渠道均衬砌于二十世纪六七十年代，灌溉历史悠久，根据现场调查可知，灌溉用水水质、水温满足灌溉水质和农作物生长要求。灌区农药化肥施用未对水环境造成污染。</p>	符合
<p>第九条 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。</p> <p>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。</p>	<p>本次评价对项目施工组织设计方案的环境合理性进行了论证，对于主体施工区、施工场地、施工道路等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。项目在采取上述治理措施后，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。</p>	符合
<p>第十一条 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。</p>	<p>本项目属于灌区渠道改建项目，本次评价对与项目有关的现有工程环境问题进行了全面梳理，在此基础上提出了相适应的“以新带老”措施。</p>	符合
<p>第十二条 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、因子、频次等有关要求，提出了根据监测评</p>	<p>本项目按照相关导则及规定要求，制定了生态环境、声环境、大气环境等环境要素的监测计划，明确了</p>	符合

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。	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、环境管理等要求。	
第十三条 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。	本项目对所采取的生态环境保护措施进行了深入论证，对于建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果进行了明确，确保措施科学有效、安全可行、绿色协调。	符合
第十四条 按相关规定开展了信息公开和公众参与。	本项目按照相关规定开展了信息公开和公众参与。	符合
第十五条 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。	本项目环境影响评价工作按照相关编制规范要求，符合相关管理规定和环评技术标准要求。	符合

3.1.2.6 与《甘肃水利“四抓一打通”实施方案》的符合性分析

《甘肃水利“四抓一打通”实施方案》（甘政办发〔2021〕119号）中提出，“近期集中力量解决水利基础设施建设中的短板和弱项，市县聚焦乡村振兴、产业发展、民生改善，全面摸排供水现状，挖掘供水潜力，完善配套设施，打通供水“最后一公里”，提高用水效率和效益，全面建设节水型社会，保障县域经济高质量发展。”本项目的建设有效的改善项目区灌溉供水条件，促进了区域水资源的合理开发利用，保障县域经济高质量发展。因此，本项目建设符合《甘肃水利“四抓一打通”实施方案》的相关要求。

3.1.2.7 与《甘肃省人民政府办公厅关于深入推进节水型社会建设的指导意见》符合性分析

《甘肃省人民政府办公厅关于深入推进节水型社会建设的指导意见》（甘政办发〔2024〕1号）中提出，“到2025年，全省用水总量控制在120.9亿m³以内，石羊河、黑河等重点流域超采区地下水位下降趋势缓解，万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量较2020年分别下降13%、10%以上，农田灌溉水有效利用系数提高到0.59，非常规水利用量达到5.2亿立方米，规模以上工业用水重复利用率提高到94%以上，城市公共供水管网漏损率控制在9%以内，全社会节水、惜水、爱水意识进一步增强，节水型社会建设取得明显成效。”“深度发展节水农业。全面实施景电、引大、昌马、靖会、红崖山、鸳鸯等大型灌区续建配套和现代化改造，分批推进中型灌区续建配套和节水改造，加快补齐工程体系短板，提高骨干工程输配水效率。”本项目实施后将提高渠系水利用系数，提高了灌溉保证率，项目的实施完善了友联灌区灌溉设施，填补了友联灌区水利工程短板，符合《甘肃省人民政府办公厅关于深入推进节水型社会建设的指导意见》要求。

3.1.2.8 与《张掖市水资源节约集约利用实施方案》的符合性分析

《张掖市水资源节约集约利用实施方案》指出：“3. 完善农业节水设施 实施大中型灌区现代化改造。按照布局合理、重点突出、分类指导、梯次推进的总体要求，在基础条件较好的大中型灌区，通过提升水源工程、完善干支渠灌溉供水体系、推进灌区智能化改造，巩固提高灌区输配水能力和运行管理能力，推动建立水土资源优化、灌排设施先进、灌溉机制创新、管理手段智慧、生态环境友好的现代化灌区。加快促进大中小型灌区水资源高效利用，以黑河、梨园河沿岸大中型灌区提升改造为重点，辅之以沿山中小型灌区节水改造，优化供水结构，扩大供水效益。因地制宜发展牧区草场节水灌溉，稳步推进牧区高效节水灌溉饲草料地建设。”本项目实施后将提高渠系水利用系数，提高了灌溉保证率，项目的实施有利于完善友联灌区灌溉设施，填补了友联灌区水利工程短板，推动灌区智能化建设，符合《张掖市水资源节约集约利用实施方案》要求。

3.1.2.9 与《张掖市节约用水管理办法》的符合性分析

《张掖市节约用水管理办法》指出：“第七条 市、县区两级人民政府应当根据行政区域内水资源开发程度和经济发展水平，优化调整农业种植结构，加快灌排工程更新改造，因地制宜普及推广喷灌、微灌和滴灌等先进适用的节水灌溉技术，推行农业灌溉用水总量控制、定额管理和用水计量管理。第二十三条 农业灌溉用水必须完善供水计量设施，加强计量管理，逐步开展灌区信息化建设，提高农业用水科学管理水平。”本项目的实施有利于完善友联灌区灌溉设施，补齐灌区水利工程短板，推动灌区智能化建设，符合《张掖市节约用水管理办法》要求。

3.1.3 与相关规划符合性分析

3.1.3.1 与《全国主体功能区划》的符合性分析

根据《全国主体功能区划》，在国家层面上，将国土空间划分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类区域。其中禁止开发区域是依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。国家层面禁止开发区域，包括国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园。

本项目在原渠道改建，渠线基本维持原状。本项目分为4个片区，本项目部分渠道（三清干渠、站家干渠、纳凌干渠、定宁干渠、乐善干渠、永丰干渠、黑泉干渠、双丰干渠、小坝干渠、胭脂干渠部分渠段）位于甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区范围内，属于国家层面禁止开发区域。建设单位已取得《张掖黑河湿地国家级自然保护

区管理局行政许可复函-关于实施高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目的复函》（张湿资函〔2024〕6号），同意高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目进入甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区实施改造建设。

本项目为灌区续建配套与节水改造项目，不属于大规模、高强度的开发活动，项目环境影响主要为施工期环境影响，运行期不产生污染物排放，项目的建设对于改善灌区节水条件、提高灌区水资源利用率、加快节水型社会建设步伐具有重要作用。友联灌区内大部分干渠建于 90 年代末 2000 年初，本次改造建设在原渠道上进行，未新增永久占地，项目施工过程中严格限定施工扰动范围，尽可能减少临时占地，加强对区域生态环境的保护，总体而言，对甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区影响不大。

综上所述，本项目的建设与《全国主体功能区划》是相协调的。

3.1.3.2 与《“十四五”重大农业节水供水工程实施方案》符合性分析

实施范围：坚持竞争择优的原则，将提升粮食综合生产能力大、节水潜力大、当地积极性高、前期工作成熟、地方投资落实好，标准化规范化管理推进成效明显、“两费”到位率高、在区域经济社会发展地位和作用突出的灌区，优先选择纳入“十四五”实施范围，共计 124 处灌区。其中，东北 14 处、黄淮海 45 处、长江中下游 26 处、东南 6 处、西南 10 处、西北 23 处。规划改造范围面积 0.88 亿亩。按照量力而行、分步实施的原则，“十四五”期间，100 万亩以下灌区规划改造全部灌区面积、100 万~500 万亩灌区规划改造 1/2 左右灌区面积、500 万亩以上灌区规划改造 1/3 左右灌区面积。

主要任务：消除灌区运行安全隐患，提升灌区供水保障能力。对老化失修、带病运行的引水枢纽，包括拦河坝（闸）、导流堤、进水闸、冲沙闸等设施，大中型取水泵站实施改造。对存在安全隐患的渡槽、倒虹吸、隧洞、渠下涵等工程进行改造或拆除重建；高边坡、高填方渠道和重要排水沟加固改造；寒冷地区防渗衬砌渠道的抗冻胀改造；渠坡不稳定渠（沟）段的护坡稳定处理等。

加强计量监测设施与信息化建设，提升灌区供用水管理能力。坚持骨干工程建设改造与计量设施建设同步，加强取水口至支渠口、斗口的计量设施建设；开展和不断完善重要节点水位、流量、水质监测监控设施建设。加强信息化、智慧化建设，新建改善必要的管理设施。

本项目为灌区续建配套与节水改造项目，项目实施后，渠道渗漏和冲刷现状的改变将有利于区域水土保持和生态环境的改善，将保障灌区农田灌溉需要，有效提高水资源利用效率，促进节约用水，灌区从工程设施、信息技术、服务管理等方面得到提升，逐

步建成现代化灌区，从而推动农业现代化发展，有着巨大的社会、经济和环境效益，本项目符合《“十四五”重大农业节水供水工程实施方案》（2021年8月）要求。

3.1.3.3 与《甘肃省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》符合性分析

《甘肃省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》要求：“第二十章 完善水安全保障体系：尽快补齐水利设施短板。围绕提升水安全保障能力，着力缓解供水、防洪、水生态等瓶颈制约。完善重点工程配套体系，保障工程效益发挥。加快推进城市应急备用水源和农村供水保障工程建设，逐步实现城乡供水服务均等化、一体化。实施大型灌区续建配套与现代化改造、中型灌区续建配套与节水改造，优化灌区输配水体系。”

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目属水利基础设施建设，项目所在地经济基础薄弱，基础设施落后，区域发展不平衡。国家水利发展改革和支持西部地区建设策略为灌区提供了良好的发展契机。项目建设可极大改善工程所在地区工程型缺水问题，对解决灌区内日益严重的缺水问题起到了不可替代的重要作用。同时本项目属于《甘肃省国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》十四五重点水利工程“1.节水工程。开展景电、引大、昌马、靖会等大型灌区现代化改造。实施一批中型灌区续建配套与节水改造工程。”因此，本项目的建设是甘肃省乃至国家国民经济和社会发展的客观要求，符合甘肃省国民经济发展规划要求。综上所述，本项目符合《甘肃省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》。

3.1.3.4 与甘肃省“十四五”水利发展规划符合性分析

2021年12月31日，甘肃省人民政府办公厅印发了《甘肃省“十四五”水利发展规划》。本项目与《甘肃省“十四五”水利发展规划》的符合性分析见表3.1-3。

表 3.1-3 本项目与《甘肃省“十四五”水利发展规划》符合性分析表

类别	规划内容	本项目情况	符合性分析
第二章 总体要求	一、指导思想 以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的十九大和十九届历次全会精神，弘扬伟大建党精神，深入落实习近平总书记对甘肃重要讲话和指示精神，完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，坚决贯彻“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路，把水安全风险防控作为守护底线，把水资源承载力作为刚性约束上限，把水生态环境保护作为控制红线，通过抓续建、抓配套、	本项目为高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目，项目建成后灌区由传统灌溉向高效节水灌溉转变，由传统农业向现代化高效节水农业转变。项目建设对于保障灌区供水，完善灌溉网络体系具有重	符合

	抓更新、抓改造,打通最后一公里,用好现有水资源,实现涵养水、抓节水、优配水、保供水、防洪水,着力推进水资源节约集约利用,着力完善供水网络体系,着力提升防洪保安能力,着力加强水生态保护与治理,着力提升水治理能力现代化水平,为加快建设幸福美好新甘肃、不断开创富民兴陇新局面提供强有力的水利支撑。	要作用。	
	三、规划目标 供水保障.新增供水能力 5 亿立方米,新增水库总库容 2 亿立方米,城镇供水保证率和应急供水能力进一步提高,所有地级城市建成第二水源或应急备用水源,县级城市应急备用水源建成率达到 55%以上.农村自来水普及率达到 91%。完成 6 处大型灌区现代化改造,实施 200 万亩中型灌区续建配套与节水改造,农田有效灌溉面积达到 2040 万亩。	本项目为高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目,符合甘肃省“十四五”水利发展规划的规划目标。	符合
第三章 实施 深度 节水 控水 行动	二、大力推进重点领域节水 强化农业节水增效 实施景电、引大、昌马等大型灌区续建配套与现代化改造,完成改造面积 330 万亩,建立设施完善、用水高效、管理科学、生态良好的灌区工程建设和运行管护体系。开展中型灌区续建配套与节水改造,完成节水改造面积 200 万亩。	本项目为高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目,主要建设内容是衬砌渠道及灌区信息化建设,通过对水资源进行合理开发、高效利用、优化配置、科学管理、有效保护,加快节水型社会建设步伐,加快灌区续建配套与节水改造步伐,以水资源的可持续利用支持经济社会的可持续发展。	符合

3.1.3.5 与甘肃省“十四五”生态环境保护规划符合性分析

2021 年 11 月 27 日,甘肃省人民政府办公厅印发了《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》,经分析,本项目与甘肃省“十四五”生态环境保护规划中“三水统筹”提升水生态环境中的水资源管理制度及水资源节约利用相符合,详见表 3.1-4。

表 3.1-4 本项目与《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析表

类别	规划内容	本项目情况	符合性分析
第七章 深化 “三水 统筹”, 提升水 生态环 境	(一)深化“三水”统筹管理。把水资源作为最大的刚性束,落实最严格水资源管理制度,深化用水总量和用水强度的双约束机制,严格执行水资源开发利用和用水效率控制红线。	本项目为灌区改造工程,项目建成后灌区由传统灌溉向高效节水灌溉转变,由传统农业向现代化高效节水农业转变。通过节水工程的实施可有效节约水资源。	符合
	(一)强化水资源集约节约利用。严格落实水资源消耗总量与强度双控制度,全面实施“深度节水、极限节水”,优先保障生活用水,切实保障基本生态用水,合理配置生产用水,推进用水方式由粗放型向节约集约安全型转	本项目主要建设内容是衬砌渠道及灌区信息化建设,通过对水资源进行合理开发、高效利用、优化配置、科学管理、有效保护,加快节水型社会建设步伐,加快灌区续建配套与节水改造步伐,以水资源的可持续利用支	符合

变。调整优化农业、工业用水结构，大力发展节水农业，推进大型灌区改造，挖掘农业用水潜力。发展节水型生态产业，推广适用节水技术。	持经济社会的可持续发展。	
--	--------------	--

3.1.3.6 与《张掖市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》

符合性分析

根据《张掖市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，第九章 着力加强基础设施建设，打造互联互通新枢纽 第二节 强化水利基础设施建设 强化水资源配置能力建设。争取实施一批大中型灌区续建配套与现代化改造、中型灌区续建配套与节水改造工程，坚持改造与新建相结合，构建布局合理、保障供给可靠的水资源配置网络，着力提高城市及重要工业园区供水保障能力。发展高效节水灌溉，挖掘农业节水潜力。全面推进末级渠系建设、田间工程配套和高标准农田建设，解决农田灌溉“最后一公里”问题。

本项目为高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目，项目实施后将提高渠系水利用系数，提高了灌溉保证率，项目的实施完善了友联灌区灌溉设施，符合《张掖市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（2021~2035）要求。

3.1.3.7 与张掖市“十四五”生态环境保护规划符合性分析

张掖市人民政府办公厅印发了《张掖市“十四五”生态环境保护规划》，本项目与规划的符合性分析详见表 3.1-5。

表 3.1-5 本项目与《张掖市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析表

类别	规划内容	本项目情况	符合性分析
第三章重点任务 第二节 深化“三水”统筹，全面实现“张掖碧”	深化“三水”统筹管理。加强水资源保护节约，强化水资源刚性约束。落实最严格的水资源管理制度，深化国家节水行动，纵深推进节水型社会建设。坚持改造与新建相结合，构建布局合理、保障供给的水资源配置网络，着力提升城市及重要工业园区供水保障能力。加快种植结构优化调整，充分挖掘农业节水潜力，继续推进高台县山水河水库、民乐县小堵麻水库等重点水库前期工作，有序建设一批小型水库工程。结合发展戈壁农业，发展高效节水灌溉，全面推进末级渠系建设、田间工程配套和高标准农田建设，解决农田灌溉“最后一公里”问题。推广水肥一体化现代农业生产新模式，分批次建设一批小型塘坝和引提调水源工程，切实提高梨园河、酥油口河、	本项目为灌区续建与改造工程，对于发展高效节水灌溉，全面推进末级渠系建设、田间工程配套和高标准农田建设，解决农田灌溉问题有重要作用。通过本项目的实施可有效节约水资源。	符合

	山水河水资源调蓄能力。大力推广印染、化工等高耗水行业节水工艺和技术，推进工业园区循环化改造。		
--	--	--	--

3.1.3.8 与《张掖市“十四五”水利发展规划》的符合性分析

2022年1月12日，张掖市人民政府办公厅印发了《张掖市“十四五”水利发展规划》，本项目与规划的符合性分析详见表3.1-6。

表 3.1-6 本项目与《张掖市“十四五”水利发展规划》符合性分析表

类别	规划内容	本项目情况	符合性分析
四、推进落实国家节水行动	（二）加快推动重点领域节水 强化农业节水增效。按照布局合理、重点突出、分类指导、梯次推进的总体要求，在基础条件较好的大中型灌区，建成一批水土资源优化、灌排设施先进、灌溉机制创新、管理手段智慧、生态环境友好的现代化灌区。通过水源提升、 渠系改造 、防洪治理、信息化建设等措施， 提升灌区基础设施条件与现代化管理水平 。以黑梨灌区提升改造为重点，加快促进沿山灌区水资源高效利用，优化供水结构，扩大供水效益。	本项目为灌区续建与改造工程，对于发展高效节水灌溉，全面推进末级渠系建设、田间工程配套建设，解决农田灌溉问题有重要作用。通过本项目的实施可有效节约水资源。	符合
十、环境影响评价	高度重视水利工程建设对环境的不利影响，依法加强相关规划和建设项目环境影响评价等前期工作，强化相应生态环境保护措施，加强全过程监管，最大程度避免规划实施对环境造成的不利影响。 遵守环境保护法律制度。认真落实工程建设环境影响评价和环境保护措施，严格执行“三同时”制度。落实建设项目水土保持措施，加强对水土保持方案实施情况的监管。避免中小河流治理中束窄河道、减小行洪断面以及河流渠道化倾向，提倡生态型河道治理措施。依法加强相关专项规划的环境影响评价工作，提高规划科学性。	本项目依法开展环境影响评价工作，认真落实程建设环境影响评价和环境保护措施，严格执行“三同时”制度。	

3.1.3.9 与《张掖市“十四五”推进农业农村现代化发展规划》的符合性分析

《张掖市“十四五”推进农业农村现代化发展规划》指出：“第二章 总体要求 三、发展目标 （二）农业发展支撑条件显著改善。建设高标准农田 180 万亩以上，设施农业总面积达到 20 万亩以上，设施农业水肥一体化覆盖率达到 100%。农田灌溉水有效利用系数达到 0.625，测土配方施肥技术普及率达到 95%以上。”“第三章 全面提升农业现代化水平 二、推进高标准农田建设，夯实农业生产经营基础 （二）改善农田基础设施 加强灌溉水源、农田水利设施建设，配套建设机井、农田排灌等设施，大力发展高效节水灌溉，提高灌溉保证率和用水效率。坚持把田间小型水利设施作为优先建设内

容，合理布设田间灌排设施，做好与项目区周边大中型灌排工程的科学衔接，形成灌排畅通的工程体系。因地制宜开展管道输水灌溉、喷灌、微灌等高效节水灌溉设施建设，提高水资源利用率。”

本项目为灌区续建配套与节水改造项目，项目实施后，渠道渗漏和冲刷现状的改变将保障灌区农田灌溉需要，有效提高水资源利用效率，促进节约用水，灌区从工程设施、信息技术、服务管理等方面得到提升，逐步建成现代化灌区，从而推动农业现代化发展，有着巨大的社会、经济和环境效益，本项目符合《张掖市“十四五”推进农业农村现代化发展规划》要求。

3.1.3.10 与《高台县“十四五”水利发展规划》的符合性分析

2022年9月25日，高台县人民政府印发了《高台县“十四五”水利发展规划》，本项目与规划的符合性分析详见表3.1-7。

表 3.1-7 本项目《高台县“十四五”水利发展规划》与符合性分析表

类别	规划内容	本项目情况	符合性分析
五、总体思路	(二) 基本原则 ——以人为本、保障民生。聚焦全县民生水利，巩固脱贫攻坚成果，着力解决供水、防洪、水生态等问题， 加快推进水利基础设施建设，着力补齐水利工程短板 ，在更大程度、更广范围普惠水利改革发展成果，不断增强广大人民群众获得感，促进民族团结和社会和谐稳定。	本项目主要建设内容是衬砌渠道及灌区信息化建设，通过对水资源进行合理开发、高效利用、优化配置、科学管理、有效保护，加快节水型社会建设步伐，加快灌区续建配套与节水改造步伐，以水资源的可持续利用支持经济社会的可持续发展。	符合
六、推进深度节水、极限节水	(二) 加快推进重点领域节水 3. 农业节水 以改造输水效率低的干支渠为重点，以节水、增效为目标，改造灌溉设施和技术，提高灌溉水的有效利用率。 根据灌区的气候、土壤条件，分类制定各主要农作物的用水定额，依据定额确定灌溉用水量，以此明晰农户用水权，实行定额控制、总量包干、节约交易、超用加价。完成各类作物灌溉定额的调查摸底、核定报批，以用水协会为单位建立农户灌溉面积、灌溉定额、用水量等基础数据电子信息管理档案。	本项目为高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目，主要建设内容是衬砌渠道及灌区信息化建设，通过对水资源进行合理开发、高效利用、优化配置、科学管理、有效保护，加快节水型社会建设步伐，加快灌区续建配套与节水改造步伐，以水资源的可持续利用支持经济社会的可持续发展。	符合
专栏 1 实施深度节水、极限节水行动重点建设任务	3. 强化农业节水增效 高台县骨干水利工程维修改造项目。 对全县主要骨干水利工程进行升级维修改造 ，维修改造干渠 35 公里，支渠 60 公里，配套渠系建筑物 358 座（含渠首、水闸），对 19 座水库进行维护。	本项目为高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目，主要建设内容是衬砌渠道及灌区信息化建设，符合高台县水利发展规划。	符合

3.1.4 与“三线一单”符合性分析

3.1.4.1 生态保护红线符合性分析

本项目位于甘肃省张掖市高台县中部，东靠 312 国道并与临泽县接壤，西至许三湾沙丘，南部毗邻兰新铁路，北邻黑河。项目涉及优先保护单元（高台县一般生态空间、甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区、临泽县一般生态空间）、重点管控单元（高台县重点管控单元 01、高台县城镇空间、临泽县城镇空间）、一般管控单元（高台县一般管控单元、临泽县一般管控单元）。项目涉及生态保护红线-甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区，根据《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发〔2020〕68 号）及《甘肃省生态环境厅关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（甘环发〔2024〕18 号），生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动，其中包括：已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。

本项目涉及甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区，项目实施范围均不涉及保护区核心区、缓冲区，项目属于已有的合法水利设施改造。项目在原址改造，不新增永久占地，项目不属于开发性、生产性建设活动。环境影响主要为施工期环境影响，运行期不产生污染物排放。建设单位已取得《张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局行政许可复函-关于实施高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目的复函》（张湿资函〔2024〕6 号），同意项目进入甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区建设。

综上所述，项目符合生态保护红线的要求。

3.1.4.2 环境质量底线符合性分析

根据本项目环境质量现状补充监测数据，甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区附近环境空气各因子满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单相应标准限值要求，项目施工期在采取废气防治措施的前提下，施工废气排放能够得到有效控制，运行期无废气排放，项目建设运行不会突破区域环境质量底线。项目区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准。评价范围内土壤环境质量满足《土壤环境质量 农用地污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中的农用地风险筛选值，施工场地所在区域石油烃监测值满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值标准。

本项目实施过程不会改变环境功能区划，不会突破环境质量底线。

3.1.4.3 资源利用上线符合性分析

本项目为灌区改造工程，项目的实施将提高渠系水利用系数，提高灌溉保证率，完善友联灌区灌溉设施，改善灌区水利工程，提高用水效率。灌区现状年渠灌、滴灌灌溉水利用系数分别为 0.658、0.782，设计年渠灌、滴灌灌溉水利用系数可分别提高到 0.68、0.811。因此本项目的实施可一定程度上节约水资源。本项目符合资源利用上线要求。

3.1.4.4 生态环境准入清单符合性分析

(1) 与甘肃省生态环境准入清单符合性分析

根据《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发〔2020〕68号）及《甘肃省生态环境厅关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（甘环发〔2024〕18号），全省共划定环境管控单元 952 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

优先保护单元共 557 个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

重点管控单元共 312 个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

一般管控单元共 83 个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。

本项目位于甘肃省张掖市高台县中部，项目涉及优先保护单元（高台县一般生态空间、甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区、临泽县一般生态空间）、重点管控单元（高台县重点管控单元 01、高台县城镇空间、临泽县城镇空间）、一般管控单元（高台县一般管控单元、临泽县一般管控单元），本项目与甘肃省总体准入清单符合性分析见表 3.1-6。

表 3.1-6 与甘肃省总体准入清单符合性符合性分析

类别	管控要求	本项目情况	判定结果
优先保护单元	<p>空间布局约束：</p> <p>(1)生态保护红线：严格遵照中共中央办公厅 国务院办公厅《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《自然资源部 生态环境部 张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》执行。生态保护红线内自然保护区核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。</p> <p>1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。</p> <p>2.原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。</p> <p>3.经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。</p> <p>4.按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。</p> <p>5.不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。</p> <p>6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。</p> <p>7.地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表或海域范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、钨、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。</p>	<p>空间布局约束：</p> <p>(1)本项目部分渠道位于甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区，不涉及该自然保护区核心区；本项目为灌区渠道改建项目，在原渠道改建，未进行新建和扩建，且本项目不属于开发性、生产性建设活动。建设单位已取得《张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局行政许可复函-关于实施高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目的复函》（张湿资函（2024）6号），同意高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目进入甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区建设。</p> <p>1.本项目不涉及。</p> <p>2.友联灌区渠道历史悠久，本次改建未扩大现有建设用地。</p> <p>3.本项目不涉及。</p> <p>4.本项目不涉及。</p> <p>5.本项目不涉及。</p> <p>6.友联灌区渠道历史悠久，属于已有的合法水利设施运行维护改造</p> <p>7.本项目不涉及。</p> <p>8.本项目不涉及。</p> <p>9.本项目不涉及。</p> <p>10.本项目不涉及。</p> <p>(2)一般生态空间：本项目涉及高台县一般生态空间、临泽县一般生态空间。本项目为友联灌区灌溉供水基础</p>	符合

8.依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。

9.根据我国相关法律法规和与邻国签署的国界管理制度协定（条约）开展的边界边境通道清理以及界务工程的修建、维护和拆除工作。

10.法律法规规定允许的其他人为活动。

（2）一般生态空间：是提供生态服务或生态产品为主的区域，原则上按照限制开发区域进行管理。一般生态空间内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。一般生态空间除法定保护地以外的评估区域，可以因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业，限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，限制有损生态服务功能和进一步加剧生态敏感性的开发建设活动。落实基本草原保护制度，实施更加严格地保护和管理，确保基本草原面积不减少、质量不下降、用途不改变。落实《关于加强新时代水土保持工作的意见》要求，有关规划涉及基础设施建设、矿产资源开发、城镇建设、公共服务设施建设等内容，在实施过程中可能造成水土流失的，应提出水土流失预防和治理的对策和措施，并征求同级水行政主管部门意见。对暂不具备水土流失治理条件和因保护生态不宜开发利用的高寒高海拔冻融侵蚀、集中连片沙化土地风力侵蚀等区域，加强封育保护。

（3）其他优先保护区域：优先保护类农用地、永久基本农田严格执行《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤污染防治行动计划》等法律法规、政策文件要求。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。各地要将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。按照《中华人民共和国水污染防治法》等法律法规要求，加强饮用水水源和其他特殊水体保护。优先保护岸线落实《中华人民共和国黄河保护法（2022年）》《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》《中华人民共和国长江保护法（2020年）》《深入打好长江保护修复攻坚战行动方案》相关管控要求，国家或省级出台有关河湖岸线管理办法、规定或规划后，严格遵照执行。河道管理范围内的保护、治理、利用和管理等相关活动，落实《甘肃省河道管理条例》。

污染物排放管控：

根据优先保护单元的单元属性、空间属性、环境要素特征，严格按照国家和省上相关法律法规、规定等对优先保护单元内各类开发建设活动的污染物排放进行管控。

环境风险防控：

根据优先保护单元的单元属性、空间属性、环境要素特征，防控优先保护单元内各类活动损害生态服务功能或加剧生态环境问题的风险。

设施改建项目灌区渠道历史悠久，本次改建未扩大现有建设用地，本项目不属于大规模高强度工业化城镇化开发。项目环境影响主要在施工期，项目应提出施工期水土流失预防和治理的对策和措施，并征求同级水行政主管部门意见。

（3）本项目渠道两侧均为水利设施用地及农用地和未利用地，施工期应严格限定施工范围，加强对农用地的保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降。项目在原渠道改建，其他临时设施用地不占用农用地。

污染物排放管控：

本项目污染物排放主要发生在施工期，运营期无污染物排放。施工期主要污染物包括施工扬尘、运输扬尘、施工机械设备废气、施工噪声、施工废水及施工期固废等，施工过程应严格国家及甘肃省、张掖市、张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局等的规定对各类污染物采取有效的防治措施，确保达标排放。

环境风险防控：

本项目应根据优先保护单元的单元属性、空间属性、环境要素特征，加强防控损害生态服务功能或加剧生态环境问题的风险。

重点 管控 单元	<p>空间布局约束：</p> <p>(1) 各类工业园区（集聚区）：严格执行园区（集聚区）规划和规划环评要求，根据国家产业政策、园区（集聚区）主导产业定位、《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》等，建立差别化的产业准入要求；根据园区发展定位、环境特征等强化环境准入约束。合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。落实《减污降碳协同增效实施方案》《“十四五”节能减排综合工作方案》《2030年前碳达峰行动方案》《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》相关要求，坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，高耗能、高排放项目审批要严格落实国家产业规划、产业政策、环评审批、取水许可审批、节能审查以及污染物区域削减替代等要求，采取先进适用的工艺技术和装备，提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗、水耗要达到清洁生产先进水平。严格落实《甘肃省环境保护条例》相关要求，新建化工石化、有色冶金、制浆造纸以及国家有明确要求的工业项目，应当进入工业园区或者工业集聚区。对污染物排放不符合要求的生物质锅炉及时进行整改或淘汰。</p> <p>(2) 城镇生活类重点管控单元：依法加快城市建成区重污染企业搬迁改造或关闭退出。列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理和公共服务用地。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。推进城镇绿廊建设，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。严格落实《甘肃省环境保护条例》相关要求，禁止将不符合农用标准和环境保护标准的固体废物、废水施入农田。畜禽养殖场、养殖小区、定点屠宰企业等的选址、建设和管理应当符合有关法律法规规定。</p> <p>(3) 农用地污染风险重点管控区（农用地严格管控类和安全利用类区域）、建设用地污染风险重点管控区：落实《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》相关要求，依法应当开展土壤污染状况调查或风险评估而未开展或尚未完成的地块，以及未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的地块，不得开工建设与风险管控、修复无关的项目。</p> <p>(4) 矿产资源开发利用区：落实《甘肃省矿产资源总体规划（2021—2025年）》统筹矿产资源开发与生态环境保护相关要求，禁止开采蓝石棉、可耕地的砖瓦用粘土等矿产。不再新建汞矿山，禁止开采新的原生汞矿，逐步停止汞矿开采。禁止开采砷和放射性等有毒有害物质超过规定标准的煤炭项目。限制开采湿地泥炭以及砂金、砂铁等重砂矿物。</p> <p>(5) 重点管控岸线落实《中华人民共和国黄河保护法（2022年）》《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》《中华人民共和国长江保护法（2020年）》《深入打好长江保护修复攻坚战行动方案》相关管控要求，国家或省级出台有关河湖岸线管理办法、规定或规划后，严格遵照执行。</p>	<p>空间布局约束：</p> <p>(1) 本项目为灌区续建配套与改造项目，不涉及工业园区（集聚区）。</p> <p>(2) 本项目涉及高台县、临泽县城镇空间，项目建设运行严格落实《甘肃省环境保护条例》相关要求，禁止将不符合农用标准和环境保护标准的固体废物、废水施入农田。</p> <p>(3) 本项目为灌区续建配套与改造项目，建设内容与占地不涉及农用地。</p> <p>(4) 本项目不涉及。</p> <p>(5) 本项目不涉及。</p> <p>污染物排放管控：</p> <p>(1) 本项目为灌区续建配套与改造项目，不涉及工业园区（集聚区）。</p> <p>(2) 本项目涉及高台县、临泽县城镇空间（城镇生活类重点管控单元），项目运行期严格落实《甘肃省环境保护条例》相关要求，施用农药、化肥等农业投入品及进行灌溉，应当采取措施，防止重金属和其他有毒有害物质污染环境。</p> <p>(3) 本项目不涉及。</p> <p>环境风险防控：</p> <p>(1) 本项目为灌区续建配套与改造项目，不涉及工业园区（集聚区）。</p> <p>(2) 本项目涉及高台县、临泽县城镇空间（城镇生活类重点管控单元），项目建设不影响城镇空间布局。</p> <p>(3) 本项目不涉及。</p> <p>资源利用效率：</p> <p>(1) 本项目不涉及。</p>	符合
----------------	--	---	----

污染物排放管控：

(1) 各类工业园区（集聚区）：严格实行污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。严格执行环境影响评价制度，同步规划、建设和完善污水、垃圾集中处置等污染治理设施，工业园区（集聚区）内各企业工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入工业园区（集聚区）污水集中处理设施。加强土壤和地下水污染防治与修复，发现污染扩散的，有关责任主体要及时采取污染物隔离、阻断等环境风险管控措施。落实《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》加强规划约束、严格“两高”项目环评审批、推进“两高”行业减污降碳协同控制等要求，加强“两高”项目生态环境源头防控。严格执行《地下水管理条例》中污染防治相关要求。落实《甘肃省减污降碳协同增效实施方案》相关要求，依法实施“双超双有高耗能”企业强制性清洁生产审核。全省新建钢铁项目原则上要达到超低排放水平。新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目遵循重金属污染物排放“等量替换”原则，在环境影响评价文件及其批复中明确重金属污染物排放总量及来源。有色金属行业、铅蓄电池制造业等涉重金属重点行业企业继续依法依规开展落后产能淘汰工作，有色金属采选冶炼、铅酸蓄电池制造、皮革、化学原料及化学制品生产、电镀等涉重金属重点行业企业生产工艺设备实施升级改造。

(2) 城镇生活类重点管控单元：严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。全省所有县城和重点镇应具备污水收集处理能力，现有城镇污水处理设施因地制宜进行改造，确保达到相应排放标准或再生利用要求。加强噪声和臭气异味防治，强化餐饮油烟治理，严格施工扬尘监管。加强土壤和地下水污染防治与修复。运用市场手段推进危险废物处置设施项目建设，实现处置能力与危险废物产生种类和数量基本匹配。加快医疗废物处置设施升级改造，确保医疗废物安全妥善处置。对于城镇建成区内出城入园、关闭退出的工业企业用地，应严格用地准入管理，开展土壤污染治理与修复，分用途加强环境管理。严格落实《甘肃省环境保护条例》相关要求，施用农药、化肥等农业投入品及进行灌溉，应当采取措施，防止重金属和其他有毒有害物质污染环境。从事畜禽养殖和屠宰的单位和个人应当对畜禽粪便、尸体和污水等废弃物进行科学处置，防止污染环境。

(3) 矿产资源开发活动集中区域、农用地污染风险重点管控区（农用地严格管控类和安全利用类区域）：落实《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》相关要求，2023年起，在矿产资源开发活动集中区域、安全利用类和严格管控类耕地集中区域，执行《铅、锌工业污染物排放标准》《铜、镍、钴工业污染物排放标准》《无机化学工业污染物排放标准》中颗粒物和镉等重点重金属特别排放限值。矿产资源开发活动集中区域落实《甘肃省矿产资源总体规划（2021—2025年）》统筹矿产资源开发与生态环境保护、强化矿山生态保护修复相关要求，推动矿产资源开发绿色低碳转型。矿山生产企业依法编制矿山资源开发与

(2) 本项目的建设，有利于提高水资源利用率，有利于节水型灌区建设。

(3) 本项目不涉及。

(4) 本次灌区续建配套与节水改造项目的实施，主要为提高渠系水利用系数，提高了灌溉保证率，加快节水型社会建设步伐，以水资源的可持续利用支持经济社会的可持续发展。

(5) 本项目不涉及取用地下水。

(6) 本项目不涉及取用地下水。

恢复治理方案，完善和落实水土环境污染修复工程措施，全面推进绿色矿山建设。

环境风险防控：

(1) 各类工业园区（集聚区）：强化工业园区（集聚区）企业环境风险防范设施建设和正常运行监管，建立常态化的企业环境风险隐患排查整治机制，加强园区（集聚区）风险防控体系建设。严格落实《甘肃省环境保护条例》相关要求，企业事业单位和其他生产经营者应当定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，依法编制突发环境事件应急预案，报所在地生态环境主管部门和有关部门备案，并定期组织演练。

(2) 城镇生活类重点管控单元：合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭等污染排放较大的建设项目布局。

(3) 以用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的污染地块为重点，严格落实风险管控和修复措施。受污染土壤修复后资源化利用的，不得对土壤和周边环境造成新的污染。对暂不开发的受污染建设地块，实施土壤污染风险管控，防止污染扩散。

资源利用效率：

(1) 落实《甘肃省“十四五”能源发展规划》《甘肃省十四五节能减排综合工作方案》提高能源资源利用效率相关要求，严格落实能耗管控制度，有效抑制石油消费增量，引导扩大天然气消费，提高农村用能效率。“十四五”时期，规模以上工业单位增加值能耗下降 13.5%，万元工业增加值用水量下降 12.9%。

(2) 落实《关于进一步加强水资源节约集约利用的意见》《甘肃省“十四五”水利发展规划》相关要求，落实最严格水资源管理制度，严格用水总量和强度双控，落实各级行政区用水效率管控指标，加强污水资源化利用。

(3) 各类工业园区（集聚区）：推进工业园区（集聚区）循环化改造，强化企业清洁生产改造。按照《关于推进污水资源化利用的指导意见》《关于进一步加强水资源节约集约利用的意见》相关要求，强化工业节水，坚持以水定产，强化企业和园区集约用水，实施节水改造。按照《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》相关要求，提高能源利用效率，推进“两高”行业减污降碳协同控制。严格执行行业能耗标准和国家产能置换政策要求，控制钢铁、建材、化工等耗煤行业耗煤量。

(4) 城镇生活类重点管控单元：按照《关于进一步加强水资源节约集约利用的意见》相关要求，坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，推行绿色生产生活方式，遏制用水浪费，从严控制高耗水服务业用水，严格用水定额管理。

(5) 严格执行《地下水管理条例》中节约与保护相关要求。取用地下水的单位和个人应当遵守取水总量控制和定额管理要求，使用先进节约用水技术、工艺和设备，采取循环用水、综合利用及废水处理回用等措施，实施技术改造，降低用水消耗。

一般 管控 单元	<p>(6) 地下水开采重点管控区：严格执行《地下水管理条例》中超采治理相关要求。</p> <p>空间布局约束： 落实生态环境保护基本要求。大力发展生态环保产业。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强永久基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。</p> <p>污染物排放管控： 落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强生活污染和农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。</p> <p>环境风险防控： 加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。</p> <p>资源利用效率： 实行煤炭、水资源消耗总量和强度双控，优化能源结构，加强能源清洁利用。推进农业节水，提高农业用水效率。</p>	<p>本项目涉及高台县一般管控单元。</p> <p>空间布局约束： 本项目建设运行过程严格落实生态环境保护基本要求。项目灌区渠道在原渠道改建，其他临时设施占地不占用农用地。</p> <p>污染物排放管控： 本项目运行期应加强生活污染和农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，逐步削减农业面源污染物排放量。</p> <p>环境风险防控： 本项目运行期应加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。</p> <p>资源利用效率： 本项目运行期应推进农业节水，提高农业用水效率。</p>	符合
----------------	--	--	----

(2) 与张掖市生态环境准入清单符合性分析

根据张掖市人民政府关于印发《张掖市“三线一单”生态环境分区管控方案》张政发〔2021〕35号的通知、张掖市生态环境局文件《张掖市生态环境局关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（张环发〔2024〕10号），张掖市“三线一单”生态环境分区管控方案，全市共划定环境管控单元63个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

优先保护单元共37个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照生态保护红线管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的开发建设活动，严禁不符合国家有关规定和准入要求的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

重点管控单元共21个，主要包括中心城区和城镇规划区、工业园区（集聚区）等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，以产业高质量发展和环境保护协调为主，优化空间布局，推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

一般管控单元共5个，主要包括优先保护单元和重点管控单元之外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。

本项目位于甘肃省张掖市高台县中部，项目涉及优先保护单元（高台县一般生态空间、甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区、临泽县一般生态空间）、重点管控单元（高台县重点管控单元01、高台县城镇空间、临泽县城镇空间）、一般管控单元（高台县一般管控单元、临泽县一般管控单元），本项目与张掖市生态环境总体准入清单符合性分析见表3.1-7。

表 3.1-7 与张掖市生态环境总体准入清单符合性分析

类别	管控要求	本项目情况	判定结果
优先保护单元	<p>空间布局约束：</p> <p>(1) 禁止开发建设活动的要求</p> <p>落实中共中央办公厅 国务院办公厅《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字[2017]2号）要求，生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。落实中共中央办公厅 国务院办公厅《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字[2019]48号）相关要求，生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然公园、饮用水水源地等区域，依照法律法规执行。</p> <p>永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设项目不得占用。在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。</p> <p>禁止在集中式地下水饮用水水源地建设需要取水的地热能开发利用项目。</p> <p>严格执行《产业结构调整指导目录》和相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。</p> <p>岸线保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。自然保护区核心区内的岸线保护区不得建设任何生产设施；风景名胜区内岸线保护区禁止建设违反风景名胜区规划以及与风景名胜资源保护无关的项目；水产种质资源保护区内的岸线保护区禁止围垦和建设排污；湿地范围内的岸线保护区禁止建设破坏湿地及其生态功能的项</p> <p>(2) 限制开发建设活动的要求</p> <p>一般生态空间原则上按照限制开发区域进行管理，一般生态空间内可以因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业，限制进行大规模高强度工业化、城镇化开发，限制有损生态服务功能和进一步加剧生态敏感性的开发建设活动。开发建设活动位于一般生态空间内的各类自然保护区、保护区的，按照国家相关法律、法规、条例及相关管理要求进行管理；功能属性交叉的，按照管控要求严格程度，从严管理；不属于各类自然保护区、保护区的一般生态空间，按照区域主导生态功能，主要限制有损生态服务功能和进一步加剧生态敏感性的行为，确需进行的开发建设活动，依法依规履行手续，强化减缓生态环境影响和生态补偿措施。</p>	<p>空间布局约束：</p> <p>(1) 本项目部分渠道位于甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区，不涉及该自然保护区核心区；本项目为灌区渠道改建项目，在原渠道改建，未进行新建和扩建，且本项目不属于开发性、生产性建设活动。建设单位已取得《张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局行政许可复函-关于实施高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目的复函》（张湿资函〔2024〕6号），同意高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目进入甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区建设。</p> <p>(2) 一般生态空间：本项目涉及高台县一般生态空间、临泽县一般生态空间。本项目为友联灌区灌溉供水基础设施改建项目灌区渠道历史悠久，本次改建未扩大现有建设用地，本项目不属于大规模高强度工业化城镇化开发。项目环境影响主要在施工期，项目施工期应落实各项生态保护措施，实施更加严格地保护和管理，确保耕地面积不减少、质量不下降、用途不改变；同时应提出水土流失预防和治理的对策和措施，并征求同级水行政主管部门意见。</p> <p>(3) 根据允许开发建设活动的要求，本项目为必要的供水设施建设、修缮和改造活动。</p>	符合

严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。以国家公园、重要水源涵养区、珍稀物种栖息地等为重点区域，清理整治过度小水电开发。

岸线保留区内不得建设污染环境、破坏资源的生产设施，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；水产种质资源保护区内的岸线保留区禁止围垦和建设排污口；国家湿地公园等生态敏感区内的岸线保留区禁止建设影响其保护目标的项目。

加强采砂管理，严厉打击非法采砂行为，强化对各类水生态空间占用、损害等行为的监管和处罚力度，确保水生态空间面积不缩小、数量不减少、功能不降低。

强化生态流量监管，保障市域内水电站生态流量按时足额下泄，积极推进河道生态用水，对有条件的湿地实施生态补水。

（3）允许开发建设活动的要求

1、生态红线：

生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；**必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护**；重要生态修复工程。国家或省级出台有关生态保护红线管理办法或规定后，严格遵照执行。

2、一般生态空间：

一般生态空间允许进行以下活动：生态保护修复和环境治理活动；原住民正常生产生活设施建设、修缮和改造；符合法律法规规定的林业活动；国防、军事等特殊用途设施建设、修缮和改造；生态环境保护监测、生态系统保护与修复工程、水土保持工程、公益性的自然资源监测或勘探、以及地质勘查活动；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；**必要的河道、堤防、岸线整治等活动，以及防洪设施和供水设施建设、修缮和改造活动**；公路铁路交通、输油输气输电线等线性工程；公共基础设施建设；观光旅游、

	<p>休闲农业开发活动； 矿产资源勘探。对列入国家和省级规划的重大民生项目、重大基础设施项目，涉及一般生态空间的，应优化空间布局、主动避让；确定无法避让的，应采取无害化方式，依法依规履行手续，强化减缓生态环境影响和生态补偿措施。</p>		
重点 管控 单元	<p>空间布局约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、执行中共中央 国务院《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45号）等中的落后产能淘汰等空间布局约束的相关要求。坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展。严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。 2、执行《甘肃省大气污染治理领导小组办公室关于做好重点行业挥发性有机物综合治理工作的通知》（甘大气治理领办发[2019]15号）、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号）等中使用先进工艺等空间布局约束的相关要求。 3、矿产资源开发活动执行《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109号）等相关要求。矿产资源开发应符合国家产业政策要求，选址、布局应符合所在地的区域发展规划。 4、落实《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）、《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤[2018]22号）等中的淘汰落后产能等空间布局约束的相关要求。加强对严格管控类耕地的用途管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，严禁种植食用农产品。 5、执行《产业结构调整指导目录》和相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业；结合推进新型城镇化建设、产业结构调整和化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。结合区域功能定位和土壤污染防治需要，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施 and 场所，合理确定畜禽养殖布局和规模。 6、执行《地下水管理条例》中地下水调查与规划、节约与保护、超采治理等有关空间布局准入要求。同时通过控采限量、节水增效、种植结构调整等措施，推进地下水超采区治理。取水总量接近用水总量控制指标的地区，对该区域内新建、改建、扩建项目取水许可申请限制审批，取水总量已达到或超过总量控制指标的地区，除通过水权转让方式获得用水指标外，暂停审批建设项目新增用水。 7、调整能源结构，坚持减煤增气（电）并举，减少煤炭消费，加强散煤治理，提高能源利用效率。同时积极引导国有资本从高耗能行业向现代服务业和循环农业转移，提升结构节能能力。加快“零碳”城市建设步伐，大力推动能源清洁低碳转型，国家“零碳城市” 	<p>空间布局约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、本项目不涉及高耗能、高排放。 2、本项目不涉及重点行业挥发性有机物。 3、本项目不涉及。 4、本项目不涉及。 5、本项目不涉及。 6、本项目不涉及取用地下水。 7、本项目不涉及。 8、本项目不涉及。 9、本次灌区续建配套与节水改造项目的实施，主要为提高渠系水利用系数，提高了灌溉保证率，加快节水型社会建设步伐，以水资源的可持续利用支持经济社会的可持续发展。 <p>污染物排放管控：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、本项目不涉及。 2、本项目不涉及。 3、本项目施工期严格执行《甘肃省大气污染防治条例》及《张掖市大气污染防治条例》等中扬尘污染防治要求。 4、本项目不涉及。 5、本项目施工期严格执行《水污染防治行动计划》（国发[2015]17号）、《甘肃省水污染防治条例》等中水污染防治等相关要求。 6、本项目不涉及。 7、本项目不涉及。 8、本项目不涉及。 9、本项目不涉及。 	符合

创建完成阶段性目标，绿色低碳循环生产生活方式加快形成。同时加快化石能源清洁高效利用，把推动煤炭等化石能源清洁高效开发利用作为能源转型发展的首要任务，实施新上耗煤项目能耗等量减量置换，加速调控化石能源消费向清洁能源转型。

8、调整产业结构，优化产业布局，实施“双碳”战略，遏制“两高”盲目发展，依法依规推动落后产能退出，推动传统高耗能行业绿色化、低碳化改造，积极创建绿色制造产业体系；有序推动“两高”企业开展节能降碳技术改造；督促企业开展节能技术改造，推动重点用能行业提高能源利用效率，不断提升行业整体用能水平。推进工业能源消费结构低碳化和产业结构低碳化，持续开展能源“双控”行动，加大重点耗能行业节能力度，强化对高耗能行业项目重点把控。发展节能环保服务业，强化对制造业绿色发展的支撑作用。

9、统筹协调与流域综合规划、防洪规划、城市总体规划等相关规划的关系，在不影响防洪、河势稳定、水生态环境等的情况下，考虑经济社会发展需要，合理论证，合理布局，节约、集约利用，提高岸线资源利用效率，充分发挥岸线资源的综合效益。

污染物排放管控：

1、2025 年全市空气质量优良天数比率（%）、可吸入颗粒物（PM10）浓度（微克/立方米）、细颗粒物（PM2.5）浓度（微克/立方米）、达到或好于Ⅲ类水体比例（%）、劣Ⅴ类水体比例（%）、氮氧化物重点工程减排量（吨）、挥发性有机物重点工程减排量（吨）、化学需氧量重点工程减排量（吨）、氨氮重点工程减排量（吨）等生态环境有关指标完成省上下达的目标。

2、县级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施，原则上不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉，其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉。在集中供热管网覆盖地区，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉；已建成的不能达标排放的燃煤供热锅炉，应当在市、县(区)人民政府规定的期限内拆除。在集中供热管网难以覆盖地区，按照清洁替代、经济适用、居民可承受的原则，推进实施各类分散式清洁供暖。建设和使用燃煤锅炉和窑炉，锅炉单台出力和窑炉生产工艺应当符合国家和甘肃省规定的标准和政策要求。

3、执行《甘肃省大气污染防治条例》等中扬尘污染防治要求。按照《张掖市关于深入打好污染防治攻坚战实施意见》要求，推动细颗粒物和臭氧污染协同治理，深入打好秋冬季大气污染防治攻坚战；着力打好臭氧污染防治攻坚战；持续打好柴油货车污染治理攻坚战；加强大气面源和噪声污染治理。实施工业园区节能降碳工程、重点行业节能降碳工程、加强甲烷等二氧化碳温室气体排放管控、张掖经开区开展“零碳”园区建设。

4、执行《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）、《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤[2018]22 号）等中的工艺提升改造等重金属污染物排放的相关要

环境风险防控：

1、本项目不涉及。

2、本项目建设运行过程发生突发事件造成或者可能造成土壤污染的，相关企业应当立即采取应急措施，迅速控制污染源、封锁污染区域，疏散、撤离、妥善安置有关人员，防止污染扩大或者发生次生、衍生事件，依法做好土壤污染状况监测、调查和土壤污染风险评估、风险管控、修复等工作。

3、本项目不涉及。

4、本项目不涉及。

资源利用效率：

（1）本项目水资源利用指标应满足省、市等下达的目标。

（2）本项目不涉及。

（3）本项目的建设，有利于提高水资源利用率，有利于节水型灌区建设。

（4）本项目为渠道改造，不涉及取水，项目取水严格按照审批程序申请。

（5）本项目的建设，有利于提高水资源利用率，有利于节水型灌区建设。

（6）本次灌区续建配套与节水改造项目的实施，主要为提高渠系水利用系数，提高了灌溉保证率，加快节水型社会建设步伐，以水资源的可持续利用支持经济社会的可持续发展。

求。执行《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45号）等中的消减、产能置换、减量替代等污染物排放管控要求。

5、落实《水污染防治行动计划》（国发[2015]17号）、《甘肃省水污染防治条例》等中工业污染防治、城镇生活污染防治、农业农村水污染防治等相关要求。排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部废水，防止污染环境。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。提高生活污水收集率、处理率，所有县城和重点镇具备污水收集处理能力。整治黑臭水体。

6、从事畜禽规模养殖要严格落实《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《畜禽规模养殖污染防治条例》要求，建设粪污无害化处理和资源化利用设施并确保其正常运行，或委托第三方代为实现粪污无害化处理和资源化利用。农田灌溉用水、水产养殖用水、畜禽粪污肥料化利用应执行相应标准，防止污染土壤、地下水和农产品。在种植业面源污染突出区域，实施化肥农药减量增效行动。

7、落实《关于进一步规范城镇（园区）污水处理环境管理的通知（环水体[2020]70号）》中相关污染物排放要求。

8、鼓励开展地下水污染防治重点区划定，实施地下水环境分区管理、分级防治，明确环境准入、隐患排查、风险管控、修复等差别化环境管理要求。

9、加强新污染物治理，建立新污染物环境调查监测体系，探索开展“一企一库”（重点工业企业、尾矿库）和“两场两区”（危险废物处置场、垃圾填埋场、工业园区、矿山开采区）等污染源周边地下水的污染物环境状况调查、监测和评估。禁止、限制重点管控新污染物的生产、加工使用和进出口。

环境风险防控：

用地环境风险防控要求

1、严格建设用地土壤污染风险管控和修复名录内地块的准入管理。未依法完成土壤污染状况调查和风险评估的地块，不得开工建设与风险管控和修复无关的项目。土地规划用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地、食用农产品以及食品生产加工和储存场所用地的，变更前应当依法开展土壤污染状况调查。将土壤污染重点监管单位纳入重点排污单位名录统一管理，推动开展土壤污染重点监管单位周边土壤环境监测。强化搬迁企业土壤环境质量调查评估，持续开展疑似污染地块排查。

2、发生突发事件造成或者可能造成土壤污染的，相关企业应当立即采取应急措施，迅速控制污染源、封锁污染区域，疏散、撤离、妥善安置有关人员，防止污染扩大或者发生

	<p>次生、衍生事件，依法做好土壤污染状况监测、调查和土壤污染风险评估、风险管控、修复等工作。</p> <p>3、加强对严格管控类耕地的用途管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，严禁种植食用农产品。</p> <p>4、按照《张掖市生态环境局关于更新发布张掖市污染地块名单的通知》（2022年1月）等要求，加强全市污染地块风险管控。</p> <p>资源利用效率： 水资源利用效率要求</p> <p>1、全市用水总量等水资源利用指标完成省上下达的目标。</p> <p>2、推动城镇生活污水、工业废水、农业农村污水资源化利用。加强城市再生水循环利用，在工业生产、城市绿化、道路清扫、建筑施工及生态景观等领域优先使用再生水。</p> <p>3、落实《张掖市节约用水管理办法》相关要求。</p> <p>4、严格取水申请审批程序，新批取水许可项目严格按照区域用水总量控制指标和行业用水定额核定审批取水量。</p> <p>5、深入落实最严格水资源管理制度，实行水资源消耗总量和强度双控，严控高耗水行业发展。优化水资源配置，优先保障生活用水，优化生产、生活、生态用水结构。</p> <p>6、实施灌区续建配套与节水改造，推进田间工程节水改造，完善灌溉用水计量设施，提高用水效率。</p>		
一般管控单元	<p>空间布局约束： 执行全省生态环境总体准入清单、国家相关法律法规以及《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环评[2021]45号）、省、市水污染防治、大气污染防治、土壤污染防治等相关要求，确保环境质量总体满足功能区要求。</p> <p>污染物排放管控： 执行全省生态环境总体准入清单、国家相关法律法规以及《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环评[2021]45号）、省、市水污染防治、大气污染防治、土壤污染防治等相关要求，确保环境质量总体满足功能区要求。</p> <p>环境风险防控： 同重点管控单元要求。</p> <p>资源利用效率： 同重点管控单元要求。</p>	<p>本项目涉及高台县、临泽县一般管控单元。</p> <p>空间布局约束： 本项目建设运行过程严格执行全省生态环境总体准入清单、国家相关法律法规，严格落实省、市水污染防治、大气污染防治、土壤污染防治等相关要求，确保环境质量总体满足功能区要求。</p> <p>污染物排放管控： 本项目建设运行过程严格执行全省生态环境总体准入清单、国家相关法律法规，严格落实省、市水污染防治、大气污染防治、土壤污染防治等相关要求，确保环境质量总体满足功能区要求。</p>	符合

(3) 与高台县、临泽县环境管控单元准入清单符合性分析

表 3.1-8 与高台县环境管控单元准入清单符合性分析一览表

管控单元分类	环境管控单元	管控要求		本项目情况	判定结果
优先保护单元	甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区 (ZH6207 2410001)	空间布局约束	生态保护红线内, 自然保护区核心区原则上禁止人为活动, 其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动, 在符合现行法律法规前提下, 除国家重大战略项目外, 仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目为灌区改建项目, 在原渠道改建, 未进行新建和扩建, 且本项目不属于开发性、生产性建设活动。建设单位已取得《张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局行政许可复函-关于实施高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目的复函》(张湿资函〔2024〕6号), 同意高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目进入甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区建设。	符合
		污染物排放管控	严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》相关要求。在自然保护区实验区内, 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排放标准。	本项目污染物排放主要发生在施工期, 运营期无污染物排放。施工期主要污染物包括施工扬尘、运输扬尘、施工机械设备废气、施工噪声、施工废水及施工期固废等, 施工过程应严格国家及甘肃省、张掖市、甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局等的规定对各类污染物采取有效的防治措施, 确保达标排放。	符合
		环境风险防控	加强区域内环境风险防控, 不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养、营养物质保持等生态服务功能。在进行各类建设开发活动前, 应加强对生物多样性影响的评估, 任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地, 不得阻隔野生动物的迁徙通道。	本项目建设运行过程采取相应的措施加强对区域内环境风险防控, 做到不损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养、营养物质保持等生态服务功能。工程实施过程采取相应的生态保护措施不破坏珍稀野生动植物的重要栖息地, 不阻隔野生动物的迁徙通道。	符合
		资源利用率要求	鼓励使用清洁能源, 提高水资源综合利用效率, 推进污水资源化利用。	不涉及	符合
一般生态空间	一般生态空间 (ZH6207)	空间布局约束	执行全省和张掖市生态环境总体准入清单中关于一般生态空间的管控要求。因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业, 限制进行大规模高强度工业化、城镇化开发。	本项目为灌区改建项目, 在原渠道改建, 未进行新建和扩建, 且本项目不属于开发性、生产性建设活动。建设单位已取得《张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局行政许可复函-关于实施高台县友联大型	符合

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

	2410004)			灌区续建配套与现代化改造项目的复函》（张湿资函〔2024〕6号），同意高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目进入甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区建设。	
		污染物排放管控	一般生态空间内的生产经营活动不得有损生态服务功能或进一步加剧生态敏感性，不得影响区域环境质量，污染物排放必须满足相应的污染物排放标准要求。	本项目污染物排放主要发生在施工期，运营期无污染物排放。施工期主要污染物包括施工扬尘、运输扬尘、施工机械设备废气、施工噪声、施工废水及施工期固废等，施工过程应严格国家及甘肃省、张掖市、甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局等的规定对各类污染物采取有效的防治措施，确保达标排放。	符合
		环境风险防控	加强区域内环境风险防控，开发建设活动不得损害生态功能或加剧生态敏感性。	本项目建设运行过程采取相应的措施加强对区域内环境风险防控，做到不损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养、营养物质保持等生态服务功能。工程实施过程采取相应的生态保护措施不破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不阻隔野生动物的迁徙通道。	符合
		资源利用率要求	资源综合利用效率，推进污水资源化利用。	不涉及	符合
重点管控单元	高台县城镇空间（ZH62072420001）	空间布局约束	1.执行全省及张掖市生态环境总体准入清单中关于重点管控单元空间布局约束要求。落实主体功能区规划、国土空间规划等要求。 2.不得在县城及乡镇规划区周边 500 米范围内布局养殖区。	本项目属于渠道改建，不属于大规模高强度工业化城镇化开发。	符合
		污染物排放管控	1.执行甘肃省和张掖市生态环境总体准入清单中重点管控单元污染物排放管控要求。推进重点行业水污染治理升级改造，确保污水稳定达标排放。 2.按照张掖市污染防治年度工作方案，强化城镇生活污染防治。	本项目严格执行环境影响评价制度，确保施工期各项污染物达标排放	符合
		环境风险防控	执行甘肃省和张掖市生态环境总体准入清单中重点管控单元的环境风险防控要求。	不涉及	符合
		资源利用	1.执行甘肃省和张掖市生态环境总体准入清单中重点	不涉及	符合

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

		率要求	<p>管控单元的资源利用效率要求。</p> <p>2.推广使用清洁能源，禁止新建、扩建使用高污染燃料的设施。</p> <p>3.禁燃区内禁止销售和使用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。现有燃用煤炭、重油、渣油等高污染燃料的设施应当在城市人民政府规定的期限内改用清洁能源。</p>		
高台县重点管控单元01 (ZH62072420003)	空间布局约束	执行全省及张掖市生态环境总体准入清单中关于重点管控单元空间布局约束要求。落实主体功能区规划、国土空间规划等要求。		本项目属于渠道改建，不属于大规模高强度工业化城镇化开发。	符合
	污染物排放管控	<p>1.执行全省和张掖市生态环境总体准入清单中重点管控单元的污染物排放管控要求。推进重点行业水污染治理升级改造，确保污水稳定达标排放。</p> <p>2.取缔不符合产业政策的工业企业。专项整治水污染重点行业。</p>		本项目严格执行环境影响评价制度，确保施工期各项污染物达标排放	符合
	环境风险防控	执行全省和张掖市生态环境总体准入清单中重点管控单元的环境风险防控要求。		不涉及	符合
	资源利用率要求	执行甘肃省和张掖市生态环境总体准入清单中重点管控单元的资源利用效率要求。		不涉及	符合
一般管控单元 高台县一般管控单元 (ZH62072430001)	空间布局约束	执行全省和张掖市生态环境总体准入清单中一般管控单元的空间布局约束要求。		本项目为灌区改建项目，在原渠道改建，未进行新建和扩建，且本项目不属于开发性、生产性建设活动。建设单位已取得《张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局行政许可复函-关于实施高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目的复函》（张湿资函〔2024〕6号），同意高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目进入甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区建设。	符合
	污染物排放管控	执行全省和张掖市生态环境总体准入清单中一般管控单元的污染物排放管控要求。		不涉及	符合
	环境风险防控	执行全省和张掖市生态环境总体准入清单中一般管控单元的环境风险防控要求。		不涉及	符合
	资源利用	执行全省和张掖市生态环境总体准入清单中一般管控		不涉及	符合

率要求

单元的资源利用效率要求。

表 3.1-8 与临泽县环境管控单元准入清单符合性分析一览

管控单元分类	环境管控单元	管控要求		本项目情况	判定结果
优先保护单元	甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区（ZH62072310001）	空间布局约束	生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目为灌区改建项目，在原渠道改建，未进行新建和扩建，且本项目不属于开发性、生产性建设活动。建设单位已取得《张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局行政许可复函-关于实施高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目的复函》（张湿资函〔2024〕6号），同意高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目进入甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区建设。	符合
		污染物排放管控	严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》相关要求。在自然保护区实验区内，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排放标准。	本项目染物排放主要发生在施工期，运营期无污染物排放。施工期主要污染物包括施工扬尘、运输扬尘、施工机械设备废气、施工噪声、施工废水及施工期固废等，施工过程应严格国家及甘肃省、张掖市、甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局等的规定对各类污染物采取有效的防治措施，确保达标排放。	符合
		环境风险防控	加强区域内环境风险防控，不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养、营养物质保持等生态服务功能。在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。	本项目建设运行过程采取相应的措施加强对区域内环境风险防控，做到不损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养、营养物质保持等生态服务功能。工程实施过程采取相应的生态保护措施不破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不阻隔野生动物的迁徙通道。	符合
		资源利用率要求	鼓励使用清洁能源，提高水资源综合利用效率，推进污水资源化利用。	不涉及	符合
	一般生态空间（ZH62072310004）	空间布局约束	执行全省和张掖市生态环境总体准入清单中关于一般生态空间的管控要求。因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业，限制进行大规模高强度工业化、城镇化开发。	本项目为灌区改建项目，在原渠道改建，未进行新建和扩建，且本项目不属于开发性、生产性建设活动。建设单位已取得《张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局行政许可复函-关于实施高台县友联大型	符合

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

)			灌区续建配套与现代化改造项目的复函》(张湿资函〔2024〕6号),同意高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目进入甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区建设。	
		污染物排放管控	一般生态空间内的生产经营活动不得有损生态服务功能或进一步加剧生态敏感性,不得影响区域环境质量,污染物排放必须满足相应的污染物排放标准要求。	本项目污染物排放主要发生在施工期,运营期无污染物排放。施工期主要污染物包括施工扬尘、运输扬尘、施工机械设备废气、施工噪声、施工废水及施工期固废等,施工过程应严格国家及甘肃省、张掖市、甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局等的规定对各类污染物采取有效的防治措施,确保达标排放。	符合
		环境风险防控	加强区域内环境风险防控,开发建设活动不得损害生态功能或加剧生态敏感性。	本项目建设运行过程应加强区域内环境风险防控,不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养、营养物质保持等生态服务功能。任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地,不得阻隔野生动物的迁徙通道。	符合
		资源利用率要求	鼓励使用清洁能源,提高水资源综合利用效率,推进污水资源化利用。	不涉及	符合
重点管控单元	临泽县城镇空间(ZH62072320004)	空间布局约束	1.执行全省及张掖市生态环境总体准入清单中关于重点管控单元空间布局约束要求。落实主体功能区规划、国土空间规划等要求。 2.不得在县城及乡镇规划区周边500米范围内布局养殖区。	本项目属于渠道改造工程,不属于大规模高强度工业化城镇化开发。	符合
		污染物排放管控	1.执行甘肃省和张掖市生态环境总体准入清单中重点管控单元污染物排放管控要求。推进重点行业水污染治理升级改造,确保污水稳定达标排放。 2.按照张掖市污染防治年度工作方案,强化城镇生活污染防治。	本项目严格执行环境影响评价制度,确保施工期各项污染物达标排放	符合
		环境风险防控	执行甘肃省和张掖市生态环境总体准入清单中重点管控单元的环境风险防控要求。	不涉及	符合
		资源利用率要求	1.执行甘肃省和张掖市生态环境总体准入清单中重点管控单元的资源利用效率要求。	不涉及	符合

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

			<p>2.推广使用清洁能源，禁止新建、扩建使用高污染燃料的设施。</p> <p>3.禁燃区内禁止销售和使用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。现有燃用煤炭、重油、渣油等高污染燃料的设施应当在城市人民政府规定的期限内改用清洁能源。</p>		
一般管 控单元	临泽县一般管 控单元 (ZH620 72330001)	空间布局 约束	执行全省和张掖市生态环境总体准入清单中一般管控单元的空间布局约束要求。	<p>本项目为灌区改建项目，在原渠道改建，未进行新建和扩建，且本项目不属于开发性、生产性建设活动。建设单位已取得《张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局行政许可复函-关于实施高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目的复函》（张湿资函〔2024〕6号），同意高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目进入甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区建设。</p>	符合
		污染物排 放管控	执行全省和张掖市生态环境总体准入清单中一般管控单元的污染物排放管控要求。	不涉及	符合
		环境风险 防控	执行全省和张掖市生态环境总体准入清单中一般管控单元的环境风险防控要求。	不涉及	符合
		资源利用 率要求	执行全省和张掖市生态环境总体准入清单中一般管控单元的资源利用效率要求。	不涉及	符合

3.2 工程方案环境合理性分析

3.2.1 渠系布置环境合理性分析

友联灌区灌溉历史悠久，灌区建成于上世纪70~80年代，初步形成了“渠、路、林、田”相配套的灌溉体系，经过多年运行，证明总体布置基本合理。渠道两侧大部分为耕地，若另开辟新线，占用耕地较多且征地费用甚高。故本次设计改建的干渠及支渠均在原渠线上衬砌防渗维修，灌区渠系布置合理。

各相关政府部门关于项目用地征询函的复函详见附件，复函结论见表 3.2-1。

表 3.2-1 各相关政府部门关于项目用地的复函一览

序号	部门	文件	主要内容
一	张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局		
1	张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局	张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局关于实施高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目的复函（张湿资函（2024）6号）	鉴于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目为民生保障工程，属于保护区实验区(一般控制区)已有合法水利设施的维护改造，在项目实施过程中不改变原渠系走向，不新增占用国土三调湿地，不破坏周边植被。根据现行法律法规和政策，经审核研究，原则同意该项目实施。
二	高台县相关政府部门		
1	高台县自然资源局	高台县自然资源局关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目征求意见的复函	你局关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目是否办理用地审批手续的函收悉。经审查，该项目所有建设内容全部在渠道原址范围内翻建，不超出原用地范围，在不新增用地的情况下，无需办理用地审批手续，原则同意该项目建设。
2	高台县农业农村局	高台县农业农村局关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目征求意见的答复意见	你单位《关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目征求意见的函》(高水函〔2024〕59号)已收悉，经核查该工程用地不占用粮食生产功能区及高标准农田。
3	张掖市生态环境局高台分局	张掖市生态环境局高台分局关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目征求意见的答复函	项目建设单位须严格按照“三线一单”甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区、一般生态空间、高台县城镇空间高台县重点管控单元 01、高台县一般管控单元要求落实各项措施，强化减缓生态环境影响，确保生态功能不降低。
4	高台县文体广电和旅游局	关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目征求意见的复函（高文体广旅函〔2024〕161号）	高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目涉及骆驼城、黑泉、合黎等乡镇，其中骆驼城七支渠跨越全国重点文物保护单位骆驼城古遗址和墓群保护范围及建设控制地带。因该项目属在原渠进行维修改造。根据调查结果，我局建议该项目选择在渠道原址进行维修，项目建设范围不得超过原址范围，项目建设范围如有调整应

			仍按程序履行相关报批手续。同时，贵单位要严格遵守《中华人民共和国文物保护法》及相关法律法规，确保项目不会对文物的安全、环境地貌以及地下文物埋藏区造成不利影响。
三	临泽县相关政府部门		
1	临泽县自然资源局	临泽县自然资源局关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目征求意见的复函	根据你单位提供的高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目路径范围，经核查，该项目路径涉及水浇地、园地、林地、草地、湿地、建设用地、其他土地等土地类型。请你局在项目开工建设前，依法依规办理相关审批手续。
2	张掖市生态环境局临泽分局	张掖市生态环境局临泽分局关于建设项目不在饮用水水源地保护区的复函	经核查，该项目不涉及临泽县辖区内水源保护区范围。
3	临泽县黑河湿地国家级自然保护区管理局	临泽县黑河湿地国家级自然保护区管理局关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目征求意见的复函（临湿函字〔2024〕58号）	你单位“关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目征求意见的函”已收悉，根据你单位提供的高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目用地选址坐标，经核查湿地数据，高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目用地选址部分项目区在张掖黑河湿地国家级自然保护区范围内，请申请张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局批准后建设。
	临泽县自然资源局	关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目征求意见的复函	你单位《关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目征求意见的函》收悉。根据你单位提供的高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目路径范围，经核查，该项目路径涉及水浇地、园地、林地、草地、湿地、建设用地、其他土地等土地类型。请你局在项目开工建设前，依法依规办理相关审批手续。

综上分析，本项目三清干渠、站家干渠、纳凌干渠、定宁干渠、乐善干渠、永丰干渠、黑泉干渠、双丰干渠、小坝干渠、胭脂干渠部分渠段位于甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区内，项目为灌区续建配套与改造项目，不属于大规模、高强度的开发活动，项目环境影响主要为施工期环境影响，运行期不产生污染物排放；且项目在原址改造，不新增永久占地。建设单位已取得《张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局行政许可复函-关于实施高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目的复函》（张湿资函〔2024〕6号），同意项目进入甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区建设。

从环保角度而言，本项目选线合理。

3.2.2 施工方案的合理性分析

3.2.2.1 施工场地布置合理性分析

根据项目初步设计，本项目共改建 4 个片区，每个干渠附近分别设置施工场地，计划布设 18 处施工场地，其中骆驼城片区设置 5 处，三清片区设置 7 处，友联片区设置 3 处，大湖湾片区设置 3 处，环评阶段将施工场地优化调整为 13 处，并将施工场地内的工程设施进行调整，原则上每个片区只允许一处施工场地内设置办公生活用房、砂石料堆场、小型拌和站及预制场，其他施工场地仅设置必要的办公生活用房及材料堆场等，不进行混凝土加工活动，具体优化成果如下：

骆驼城片区设置 2 处，每条干渠附近设一处；三清片区设置 5 处，分别位于蓼泉五社、蓼泉渡以南、信号村、礼号四社、新联村；友联片区设置 3 处，分别位于殷家庄、渠口、五里墩；大湖湾片区设置 3 处，分别位于黑泉镇十坝村、新开村、大湖湾风景区土质停车场；其中骆驼城片区 1#施工场地、三清片区 5#施工场地、友联片区 3#施工场地、大湖湾片区 1#施工场地，分别设置办公生活用房、砂石料堆场、小型拌和站及预制场，其他施工场地仅设置必要的办公生活用房及材料堆场等，各施工场地位置详见施工总体布置图。

灌区工程线路长，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，本项目结合工程线路走向布置施工场地，从环境保护的角度来讲，沿线路工程布置施工场地，有利于施工人员开展施工作业、施工方便，从而减少临时施工道路的长度，减少道路扬尘产生，减少土地占用及植被破坏。

本项目施工场地均选在其他草地及未利用地区域，主要利用较为平整的裸地，不涉及特殊敏感区，植被均为当地常见种，无珍稀动植物存在。

因此，从环境角度分析，项目施工场地布置总体可行。

3.2.2.2 料场规划的合理性分析

本项目料源考虑从附近市县料场购买。混凝土粗、细骨料、垫层料、混合料从高台县元山子建筑用砂石料场、高台县摆浪河建筑用砂石料场、高台县摆浪河建筑用砂石料场、高台县摆浪河建筑用砂石料场购买；块石料选择在高台六坝块石料场购买；小卵石料选择在高台县六坝村附近的砂石料场购买，所选料场手续齐全，正常开采，运距

30~75km，交通条件较好，可供本项目使用。土方夯填、砂砾碎石夯填及水泥石垫层土料全部利用工程开挖料。

总体上，本项目合理利用社会资源和工程开挖料，避免不必要的料场开采，减少了土地整治和植被破坏。

3.3 施工工艺流程

3.3.1 渠道工程施工

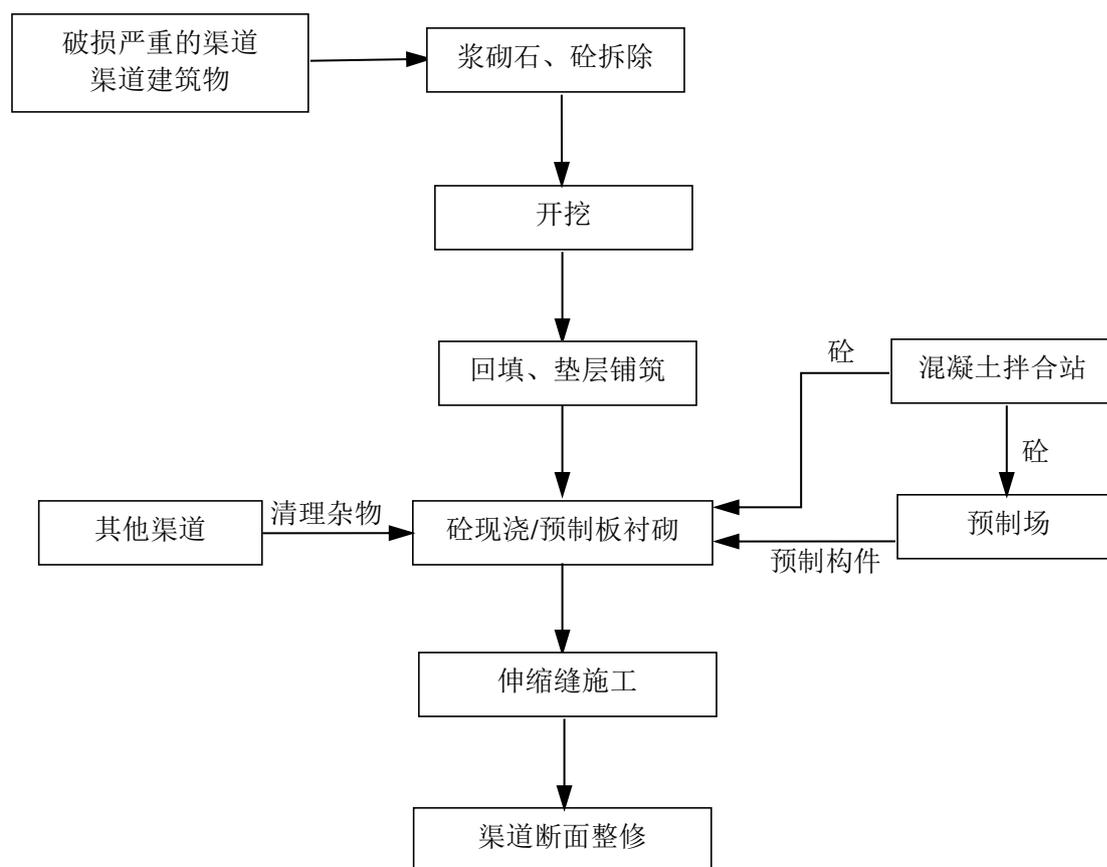


图 3.3-1 渠道施工工艺流程图

3.3.1.1 渠道及建筑物拆除施工

渠道及建筑物拆除采用人工拆除和机械拆除两种方法。对于工程量较小且分布较分散的地方采用人工拆除，如原渠道内由于破坏残留的部分浆砌石等，对于工程量较大且比较集中的地方采用机械拆除。

(1) 人工拆除

由工程设计可知，本项目在原渠道上衬砌（原渠道砼套衬或预制砖套衬），原渠道多数不拆除，仅部分段落破坏严重的浆砌石进行拆除，因此渠道拆除量很小。主要拆除

原渠道内的原浆砌石，先用钢钎将浆砌石撬开活动，然后人工将其清出渠岸。拿上渠岸后用四轮翻斗车或拖拉机运至指定的地方堆放整齐。对于撬不动的浆砌石，用短钢钎一点一点打松，方可清理出去。

(2) 机械拆除

本项目机械拆除的砼主要是渠道上建筑物体积较大的砼拆除，用挖掘机破碎后利用翻斗车运至指定的地点。

3.3.1.2 土方开挖

仅部分破坏严重的渠道段落，浆砌石拆除后进行开挖。

土方开挖施工采用机械配合人工开挖方式，开挖前用挖掘机对场地植被进行清理，自卸汽车运至指定地区堆放，边坡和渠道底部开挖时适当留有余量，再用人工修整，满足施工设计的坡度和平整度。

在渠道开挖前，做好现场清理工作和截水、排水工作。开挖时，将表层土单独掘弃，或按不同的土层分段挖掘，以满足渠道填筑的需要。渠道的开挖方法根据渠道深度，纵向长短和现场施工条件具体确定。

当挖深较小时采用单层横向全宽挖掘法；当挖深较大时，采用自上而下横向全宽挖掘法。

3.3.1.3 土方回填

仅部分破坏严重的渠道段落，浆砌石拆除后进行夯填。

(1) 土方夯填

夯填土料采用开挖出的土方，夯填施工前首先测量放样，现场试验确定最优含水量、铺料厚度及碾压遍数，夯填土方施工工艺为：清基→铺土→平土→洒水→压实→质检→刨毛→削坡。

(2) 夯填质量控制

渠边坡及渠底填筑前，必须根据不同部位，不同土料进行碾压试验，以确定不同土料的最大干容重及密实度，碾压机具在不同碾压遍数下的铺土厚度，最优含水量等施工参数。在现场以目测、手测法为主，辅以简易试验，以鉴别土料的土质及天然含水量。凡取样不合格的部位，要进行补压或作局部处理，经复检合格后继续下一道工序。

3.3.1.4 垫层铺筑

在土方开挖验收合格后，检测垫层料的含泥量、材质、粒径等均符合施工规范及有关规定。采用装载机挖、装，翻斗车运输，人工摊铺、洒水沉陷，蛙式打夯机夯打密实

的方法进行铺筑。每层铺筑厚度控制在 30cm 左右，人工洒水，蛙式打夯机夯打密实，并取样做垫层料的含泥量试验，严格控制垫层的密实度。严把垫层料的质量关，检测不合格垫层料严禁入场。

3.3.1.5 砼渠道现浇

仅部分破坏严重的渠道段落，浆砌石拆除后进行开挖、夯填、垫层铺筑，方可开展现浇。其他原渠道上衬砌的渠道，仅需清理干净渠道范围的杂物后，即可开展砼现浇。

在渠道垫层铺设完成之后，即可进行渠底砼浇筑，并根据实际情况，在施工中，不断改进施工方法和施工工艺，从而保证现浇砼浇筑质量。

(1) 混凝土拌和时，必须严格按经过审批的混凝土配料单，认真对原材料计量，重视对砂石含水量的测定，及时调整混凝土的用水量，要控制投料程序按照石子→水泥→砂子→水的顺序投料，拌和时间，应大于 1.5min，卸料斗的出料口与运输工具之间的落差，不能大于 2m，则采用水平倾角小于 30°的钢制溜槽，以保混凝土在下落时不产生分层和离析现象。

砂、砾石：砂浆和小骨料砼采用级配料好的中砂；小骨料砼采用二级配，砾石径为 5~20mm 及 20~40mm。

水泥和水：现浇砼采用的水泥采用满足要求的 425 # 普通硅酸盐水泥，受潮湿结块的水泥不用。

拌制砂浆和骨料混凝土的水采用水车拉运附近乡镇自来水。

严禁擅自更改配合比，配料的允许误差应符合下列规定：水泥为 $\pm 2\%$ ；砂、砾石为 $\pm 3\%$ ；水、外加剂为 $\pm 1\%$ 。胶凝材料拌和过程中应保持粗细骨料含水率的稳定性，根据骨料含水量的变化随时调整用水量，以保证水灰比的准确性。

(2) 砼运输

将拌和好的砼用混凝土罐车运至施工现场。

(3) 砼浇筑

砼浇入渠道作业面后，人工进行摊铺作业，摊平后用平板振动器自坡脚向坡顶方向进行振捣，对于模板两侧平板振动器不易振密实的部位，则采用插入式振捣器重新振捣一次，砼振捣密实后，用槽铁推拉提浆，电动抹光机抹平，人工用木槎子打抹，铁抹子收光，砼终凝前进行压光、成型。保证砼表面平整度达到设计要求。砼成型后 12-24 小时覆盖好草袋，洒水养护，养护不得少于 14 天。

(4) 砼表面缺陷的处理

砼浇筑完成后若有突变的不规则的地方及可见的表面缺陷，进行处理，砼表面应平整光滑，不得出现蜂窝麻面及凹洞。对于墙体、墩、柱，将其表面不平的部位用砼磨光机打平，缺陷部位凿除后用高标号砂浆补平，对于有防水要求的部位，用环氧砂浆补平。

3.3.1.6 砼预制构件

砼预制构件采用定型模具在施工场地设置的预制场集中预制。

(1) 砼材料

水泥品种、质量均应符合设计要求，骨料按规范要求从料场拉运，其级配满足设计要求。水采用自来水，外加剂根据设计要求使用或不用。

(2) 砼施工配合比

砼的设计配合比在使用时确定，并在现场进行调整。

(3) 砼拌和、运输、浇筑、养护

拌和：按施工配合比配料，搅拌机拌和，搅拌机由专人操作，每盘拌和时间符合规范要求。

运输：混凝土罐车运输拌和物。拌和物运输时间不得超过 20 分钟，且入模前不得有离析现象，不得在途中加水。

浇筑：预制板模具采用定型模具，一次铺浆，插入式振捣器振捣，表面人工收浆。

养护：浇筑完毕，待砼达到一定的强度后，进行拆模，人工搬运至堆放点，整齐码放，并及时用草帘覆盖，定时洒水养护，砼预制构件洒水养护 14 天，每天养护次数和水量根据气温和龄期决定，总之要经常保证预制板表面湿润。

(4) 砼预制构件质量控制

砼预制构件由原材料到成品通过实验、量测等手段进行质量管理。

预制厂生产的砼预制砖期满 28 天后，方可出场进行渠道衬砌。

3.3.1.7 预制板衬砌

(1) 砼预制板衬砌

经检验合格的预制板拉运至衬砌渠段，沿渠线按需堆放，采用常规法人工衬砌，按伸缩缝划分衬砌单元，先进行垫层铺筑，然后拌制找平砂浆，采用压实法铺筑砂浆，砂浆铺设应与预制板衬砌紧密相连，衬砌前先进行放样，纵横挂线。

砌筑顺序：先渠底后边坡，边坡自下而上逐层上升，并且两侧渠坡同时砌筑，板的破损超过 1.5cm，一律不准使用。

(2) 预制板填缝

填缝前应清理干净杂物，并使缝壁湿润，再用特制勾缝刀将砼压入缝内，并捣实、压光，勾缝，表面平整，勾缝完成后加强养护，以在缝表面覆盖湿草帘、湿芦席养护最好，养护时间为10~14天。

3.3.1.8 伸缩缝施工

渠道衬砌按设计要求的缝宽将闭孔泡沫安装到位，泡沫板顶低于渠道砼表面3厘米，便于聚氯乙烯胶泥灌缝。聚氯乙烯胶泥配合搅拌好后一次性灌入缝内，保证胶泥厚度，低于砼面3mm为益。建筑物止水设施的形式、尺寸、埋设位置和材料的品种规格要符合工程施工图的规定，横向缝要垂直于水流方向并在一条线上。要防止相邻仓面出现升坎或高低不平，做到伸缩缝光滑平整、止水可靠。特别注意聚氯乙烯胶泥灌缝后必须保证24小时内不准通水。

3.3.1.9 渠道断面整修

渠道施工的最后道工序是整修渠道断面，进行检查验收，主要包括以下内容：

- A、继续完成衬砌体顶部与土基结合面的防渗处理。
- B、清除渠槽内的堆土、杂物，并清扫干净。
- C、按设计的堤顶高度、宽度和外倾度整修两岸渠堤，要求面平线直，整齐划一。
- D、整个工程竣工，应组织有关方面人员，进行全面检查验收，方可投入使用，不合格的应立即采取补救措施，以达到设计要求，确保工程安全运行，充分发挥工程效益。

3.3.2 渠系建筑物施工

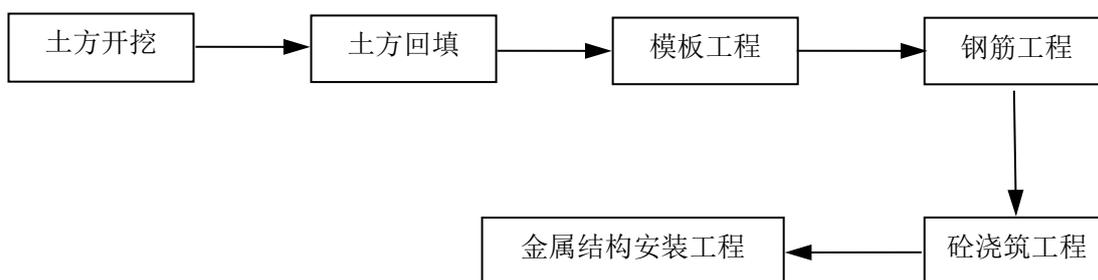


图 3.3-2 建筑物施工工艺流程图

3.3.2.1 土方开挖

采用人工进行开挖，开挖边坡要符合设计要求和安全要求。

3.3.2.2 土方回填

采用人工回填，人工夯实。由人工在坑外将土推入基坑内，人工进行摊铺，并采用平板振动夯进行夯实，每层回填厚度不大于 30cm。填筑程序要符合规范要求。

3.3.2.3 模板工程

(1) 模板形式

根据不同工程部位，根据具体的工程要求和特点，采取相应的模板形式。有普通组合钢模板、定型钢模板等。支模形式有对拉螺栓、人工抹面等。

(2) 模板施工现场质量控制

A、在混凝土浇筑过程中，检查模板定线和定位，出现偏差及时纠正。

B、在混凝土浇筑过程中，安排专门的护模人员，经常检查，调整模板的形状和位置。对于承重模板，安排专人进行监控，确保砼连续浇筑。

C、在混凝土浇筑过程中，随时监视混凝土下料情况，不能过于靠近模板下料，振捣器也不能紧贴模板，且要保持一定的距离。

(3) 定型模板

在底板上预埋 $\Phi 20$ 锚筋。墙体采用 $\Phi 12$ 对拉螺栓。横竖围檩采用 $\Phi 48$ 钢管。墙高 3.0m 以下用 $\Phi 48$ 钢管支撑，3.0m 以上斜拉。且在墙体顶部用钢管锁口，以保证墙体的外形尺寸。

3.3.2.4 钢筋工程

本项目钢筋采用I、II级钢筋，钢筋在施工场地加工，运至现场安装。

(1) 钢筋的材质

A、钢筋砼结构用的钢筋符合热轧钢筋主要性能的要求。

B、每批钢筋均附有产品质量证明书及出厂检验单，使用前，分批进行以下钢筋机械性能试验：

①钢筋分批试验，以同一炉（批）号、同一截面尺寸的钢筋为一批，取样的重量不大于 60kg；

②根据厂家提供的钢筋质量证明书，检查每批钢筋的外表质量，并测量每批钢筋的代表直径；

③在每批钢筋中，选取经表面检查和尺寸测量合格的两根钢筋中各取一个拉力试件（含屈服点，抗拉强度和延伸率试验）和一个冷弯试验，如一组实验项目的一个试件不

符合监理人规定数值时，则另取两倍数量的试件，对不合格的项目做第二次试验，如有一个试件不合格，不得使用冷拉钢筋。

(2) 钢筋的加工和安装

A、钢筋的表面洁净无损伤，油漆污染和铁锈等在使用前清除干净。带有颗粒状或片状老锈的钢筋不得使用。

B、钢筋平直，无局部弯折，钢筋的调直应符合规定。

3.3.2.5 砼工程

(1) 砼浇筑分块

砼浇筑分块状况是整个砼工程的一个关键，分块状况是否合理不仅是一个施工技术问题，同时对施工的现场组织管理也有相当的影响。一个合理的分块方案不仅可以加快施工进度，减少周转材料的用量，而且可以均衡施工期的各工种人员的峰谷需要量，减少各种不必要的消耗。

根据该工程施工特点，分块、分仓按照设计图纸的分块要求，同时结合建筑结构在规范规定的位置进行分缝，并按照规范要求对施工缝进行必要的处理。

(2) 砼浇筑

砼浇筑时采用机械振捣使用插入式振捣器或其它形式的振捣器(根据砼的结构形式采用不同的振捣器)，振捣时一般采用垂直振捣和斜向振捣。使用时要快插慢拨，插点要均匀排列逐点移动、顺序进行，不得遗漏，达到均匀振实。振捣器振捣时以行列式和交错式移动，但两者不得混用，以免发生漏振。移动间距不大于振动棒作用半径的 1.5 倍，振捣上一层砼时应插入下一层 3~5cm 以清除两层间的接缝，振捣器的振捣深度一般不应超过振捣器长度的 1.25 倍和振捣棒的上盖接头外。

振捣时间约在 20~30 秒(在每一位置上)，以砼表面呈水平并出现水泥浆且不再显著沉落和不再出现气泡为度。

(3) 砼养护

砼浇筑后根据现场气候条件及时进行养护，其目的在于保持适当的温度和足够的湿度，以创造良好的硬化条件。根据本项目结构特点，我们采用洒水和薄膜覆盖或涂刷养护液等方法进行养护。

(4) 施工缝设置

A、施工缝的设置

按照规范要求并结合具体的模板支立方式和砼浇筑方式进行留置。

B、施工缝的处理

在施工缝上浇筑砼之前，应将施工缝处的砼表面凿毛清除浮渣、油迹和杂物，用水冲洗干净，保持施工缝表面湿润。一般湿润时间不小于 24 小时，将残留在砼表面的积水清除尽，刷素水泥砂浆一道，才能继续浇筑设计要求的砼。

(5) 砼表面缺陷的处理

砼浇筑完成后若有突变的不规则的地方及可见的表面缺陷，进行处理，砼表面应平整光滑，不得出现蜂窝麻面及凹洞。对于墙体、墩、柱，将其表面不平的部位用砼磨光机打平，缺陷部位凿除后用高标号砂浆补平，对于有防水要求的部位，用环氧砂浆补平。

3.3.2.6 金属结构安装工程

金属结构安装工程是主要各类建筑物的闸板、闸槽、支架及启闭机的安装。设备采购选择专业的生产加工厂家，采购的产品必须符合设计及施工规范要求，做到生产许可证、合格证、产品质量证明书齐全。采购的设备进场后，经监理工程师验收合格后方可进行安装。安装前，按施工图纸规定的内容，全面检查安装部位情况、设备构件以及零件的完整性。

3.4 污染源及污染物排放分析

3.4.1 项目环境影响因素分析

施工期及运行期工程环境影响因素分析见表 3.4-1。

表 3.4-1 环境影响因素分析汇总表

进度	环境要素	影响因素	备注
施工期	生态环境	主体工程施工	主体工程施工主要包括渠道、建构筑物等土石方工程。在施工过程中，可能会造成地表植被破坏、水土流失、占压土地，高噪声施工机械可能对陆生动物产生惊扰。
		施工场地及施工人员活动	项目施工场地设置以及施工活动，会对植被造成扰动或破坏。
		工程土方开挖	项目土方开挖将占用一定的土地，在开挖过程中会造成植被破坏，水土流失，并对占地区土地利用产生短期影响。特别是开挖后如不及时平整恢复，易造成水土流失。
		建筑垃圾临时堆放	主要表现在建筑垃圾堆放占地可能对地表植被产生破坏，降低生物量；如果建筑垃圾处理不当，容易产生水土流失。
	交通运输	施工临时道路土方开挖将对植被产生破坏，造成局部水土流失，并对区域土地利用产生影响。	
	地表水	施工机械及车辆冲洗	项目施工战线长，施工点繁多，不设大型机修厂和机械加工厂，车辆、机械保养维修委托周边乡镇机修厂。本项目施工废水主要产生于施工机械和车辆清洗、混凝土搅拌设备清洗等过程。排放特点是废水量相对较少，间歇排放，SS 等含量较高，可能对区域地表水环境产生影响。施工过程砼养护用水主要通过蒸发损耗，无废水产生。

进度	环境要素	影响因素	备注
		施工场地布置和施工人员活动	该区域村庄较多，施工场地主要用于施工人员就餐、洗漱、休息以及小型日常用品的存放等。因此施工场地的生活污水主要为施工人员生活用水等。施工场地设置环保厕所，生活废水主要为洗漱废水，用于场地泼洒抑尘，不外排。
		噪声	施工机械运行
	交通运输		施工区运输车辆以运输汽车为主，声源呈线形分布，源强与行车速度与车流量密切相关。交通运输高频段主要为各施工区内主要施工道路。在施工运输集中时段，运输车辆噪声可能对位于道路附近的居民点声环境产生不利影响。
	大气环境	土石方开挖	土石方开挖在短时间内产尘量较大，沿线附近空气中的粉尘量将加大。主要为挖掘机、推土机等机械运作产生的扬尘和燃油机械、柴油发电机排放的尾气，主要污染物为 TSP、SO ₂ 和 NO _x 。
		混凝土搅拌	混凝土生产所需砂石料储存及装卸过程的无组织扬尘，混凝土生产物料输送储存环节及物料混合搅拌环节产生的粉尘
		交通运输	运输车辆排放的尾气（主要污染物为 TSP、SO ₂ 和 NO _x ）以及车辆行驶产生的扬尘（主要污染物为 TSP），影响施工区及主要运输路线两侧区域大气质量。
	其他	固体废物	项目主要固体废物为渠道疏浚过程产生的淤泥、砼拆除建筑垃圾、混凝土拌合过程产生的废混凝土、施工过程中施工人员产生的生活垃圾等。
		全国重点文物保护单位	项目骆驼城七支渠位于全国重点文物保护单位骆驼城古遗址和墓群保护范围及建设控制地带。施工活动可能会对骆驼城遗址造成影响。 ①施工振动对文物的影响； ②施工临时设施对文物的影响； ③土石方工程对文物的影响； ④施工活动可能对文物完整性、历史风貌产生影响。
		甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区	项目建设对自然保护区生态环境的影响主要是新增临时占地、破坏地表植被和地表结皮、加剧水土流失、对区域内动物生境、景观环境造成影响。
	运行期	社会环境	项目运行后，可以改善灌区灌溉条件，增加灌区粮食产量，促进区域社会经济的发展。
生态环境		项目实施对改善生态环境具有一定的有利影响，同时对于节约水资源、提高水利用率、保护区域水资源有一定的贡献，有利于改善区域生态环境。 由于灌区已经运行多年，对生态环境的影响基本稳定，因而可以判断，本项目运行期灌区对生态环境的影响与现状类似，不会产生明显改变。	

3.4.2 施工期污染源源强分析

3.4.2.1 水环境

本项目施工时间为灌区停灌期间，每条渠道工程根据轮灌制度可在停灌区灵活安排施工时间。施工期间，水污染源主要来自施工人员生活污水、施工废水。污染物以悬浮

物和有机物居多，主要为 SS、石油类、BOD₅、COD_{Cr} 等。施工过程中养护用水主要通过蒸发损耗，无废水产生。

(1) 施工废水

根据灌区工程的施工组织设计，本项目各种车辆、机械设备的修理在各片区就近的乡镇机修厂进行，各施工区不设专门的机修厂。

机械、车辆的冲洗会产生冲洗废水。项目共需配备机械（包含土石方机械、混凝土搅拌设备等）和运输车辆 68 台，按照冲洗一台机械用水 0.4m³/次，产污率 90%计，每天冲洗一次计算，则施工期机械冲洗废水总产生量 24.48m³/d。废水拟通过沉淀池处理后回用于施工工序或场地洒水，对周边水体基本无影响。

(2) 生活污水

施工人员生活污水，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N 和 SS。施工期间高峰期施工人数可达 100 人，施工人员用水量按照 40L/人·d 计，污水产生量按照用水量的 80% 计，则施工期生活污水产生量为 3.2m³/d，整个施工期（8 个月）生活污水产生量为 768m³。施工人员洗漱废水水质简单，直接用于场地洒水抑尘，施工期间污水的排放随着施工期的结束，其影响亦会随之消失。

(3) 渠道施工对灌溉水质的影响

项目施工战线长，施工点繁多，单点施工强度低，结合灌区实际情况，项目需在停灌期施工，根据灌区的灌溉制度，渠道工程施工期安排在停灌、检修期。由前文渠道施工工艺可知，项目渠道采用现浇砼套衬或砼预制砖套衬，渠道施工采用常规的混凝土及混凝土预制砖；建设单位应合理制定施工计划，渠道施工完成后应充分考虑预留砼保养时间，做好渠道内建筑垃圾等的清理，确保停灌期施工完成后，改建完成的渠道不会影响渠道输水功能。本项目渠道施工不涉水，因此不会对渠道灌溉水质产生影响。综上，项目渠道施工不会对灌溉水质造成显著的不利影响。

3.4.2.2 大气环境

本项目施工期大气污染源主要为机械开挖、物料堆放和装卸粉尘、混凝土搅拌粉尘，交通运输产生的粉尘，此外，施工期柴油发电机燃油也将产生一些废气，废气中主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x等。

(1) 施工动力机械燃油产生的废气

本项目施工需要使用的燃油机械设备一般有自卸汽车、推土机等动力机械，燃料以柴油、汽油为主，用量共计约为 500t，油料来源于灌区附近加油站，机械尾气中主要含 CO、THC、NO_x 等污染物。

参考《水利水电工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010）中附录 F 参数表——使用单位数量的油料排放的有害气体量，详见表 3.4-2。由于工程作业区面积大，污染源分布分散，且污染源大多为露天排放，经大气扩散和稀释后，环境空气中有机废气浓度一般较低。

表 3.4-2 施工机械污染物产生量

污染物	排放系数（载重汽车）kg/t	油料用量 t	污染物产生量 t
NO _x	48.261	500	24.13
CO	29.35		14.68
SO ₂	4.826		2.41

（2）柴油发电机废气

项目施工期设置 5 台 50kW 柴油发电机组。发电机燃料使用 0#轻柴油（密度为 0.84g/cm³），额定耗油量 220g/kW.h。柴油燃烧排放废气中污染物主要是烟尘、SO₂、NO_x。

项目施工周期约为 24 个月，柴油发电机主要使用时间约为 120d（每天约 2h），柴油发电机施工期运行时长约为 240h，则柴油消耗量约为 13.2t。根据《环境统计手册》计算烟气量，每吨柴油燃烧产生 1.2×10⁴m³ 的烟气，则项目施工期产生烟气量为 15.84 万 m³。

本项目使用 0#轻柴油，根据《车用柴油》（GB19147-2016），0#柴油的含硫量为 10mg/kg；灰分（质量分数）为 0.01%。

参考《燃料燃烧排放大气污染物物料衡算办法（暂行）》，颗粒物、SO₂、NO_x 的计算公式如下：

二氧化硫排放量：

$$G_{SO_2}=2000 \times B \times S$$

上式中：G_{SO₂}——SO₂ 排放量，kg；

B——耗油量，取 13.2t；

S——燃油全硫分含量，取 0.001%。

计算可得本项目柴油发电机二氧化硫排放量 0.26kg。

氮氧化物排放量：

$$G_{\text{NO}_x} = 1630 \times B \times (N \times \beta + 0.000938)$$

上式中： G_{NO_x} —— NO_x 排放量，kg；

B——耗油量，取 13.2t；

N——燃油中氮含量，取 0.02%；

β ——燃油中氮的转化率，取 40%。

计算可得本项目柴油发电机氮氧化物排放量 21.9kg。

颗粒物排放量：

$$G_{\text{sd}} = B \times A$$

上式中： G_{sd} ——颗粒物排放量，t；

B——耗油量，13.2t/a；

A——油中灰分，取 0.01%。

计算可得本项目柴油发电机颗粒物排放量 1.32kg。

施工期柴油发电机废气中颗粒物排放量为 1.32kg，二氧化硫排放量为 0.26kg，氮氧化物排放量为 21.9kg。柴油发电机使用轻柴油，废气污染物排放量较小，区域大气扩散条件较好，柴油发电机废气对周边环境影响不大。

(3) 交通扬尘

本项目施工期交通对环境空气的影响主要包括车辆运输过程中产生的扬尘和尾气排放的影响。施工期使用的运输车辆应选择达到相应国家标准的车辆，其尾气排放中的主要污染物 CO、 NO_2 等对沿线环境的影响不大。由于施工交通主要是大型车辆运输土方等，运输过程中产生的扬尘等对沿线的环境将产生一定影响。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

施工区载重汽车主要为 12~15t，本次源强预测按照 15t 计算，场内道路设计时速为 20km/h，通过一段长度为 500m 的路面时，不同行驶速度和不同路面清洁程度下产生的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁情况下，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。

不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘见表 3.4-3。

表 3.4-3 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位: kg/辆·km

车速 P	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
	(kg/m ²)					
5 (km/h)	0.07	0.12	0.16	0.20	0.24	0.41
10 (km/h)	0.14	0.24	0.33	0.41	0.48	0.81
15 (km/h)	0.22	0.36	0.49	0.61	0.72	1.22
20 (km/h)	0.29	0.48	0.66	0.82	0.96	1.62

道路扬尘会对周边大气环境造成不利的影响。根据项目性质和施工安排,运输车辆运行路线主要集中灌溉渠道、施工道路沿线,经采取道路洒水、运输车辆覆盖等措施后,道路扬尘对工程周边村镇影响很小。

(4) 混凝土拌和废气

① 砂石料堆存、装卸(上料)扬尘

根据本次环评优化后的施工总体布局设计,本次共设置 13 处施工场地,其中骆驼城片区 1#施工场地、三清片区 5#施工场地、友联片区 3#施工场地、大湖湾片区 1#施工场地四处场地设置有小型拌和站及预制场,项目混凝土生产所需砂石料储存及装卸过程的无组织扬尘包括装卸扬尘和风蚀扬尘,颗粒物产生量根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册—固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》(生态环境部 2021.6.11)中的公式进行核算:

$$P = ZC_y + FC_y = \{N_c \times D \times (a/b) + 2 \times E_f \times S\} \times 10^{-3}$$

式中: P——颗粒物产生量, t;

ZC_y——装卸扬尘产生量, t;

FC_y——风蚀扬尘产生量, t;

N_c——年物料运载车次, 车次, 本项目为 7852 车次(根据《高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目初步设计报告》, 施工所需混凝土量为 86450m³/a(折合 176425.6t/a));

D——单车平均运载量, 吨/车, 本项目为 25t/车;

(a/b)——装卸物料概化系数, a 指各省风速概化系数, 本项目取值 0.0011(参考固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册附录 1, 甘肃省); b 指物料含水率概化系数, 本项目取值 0.0017(参考固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册附录 2), kg/t;

E_f——堆场风蚀扬尘概化系数, 本项目取值 3.6062(参考固体物料堆存颗粒

物产排污核算系数手册附录3)， kg/m^2 ；

S——堆场占地面积， m^2 ；本项目取值 5300m^2 （其中骆驼城片区 900m^2 ；三清片区 2100m^2 ；友联片区 1700m^2 ；大湖湾片区 600m^2 ）。

经计算，堆存及装卸扬尘产生量为 $148\text{t}/\text{a}$ （其中骆驼城片区 $24.5\text{t}/\text{a}$ ；三清片区 $57.3\text{t}/\text{a}$ ，友联片区 $46.4\text{t}/\text{a}$ ，大湖湾片区 $19.8\text{t}/\text{a}$ ）。

根据《张掖市大气污染防治条例》相关要求，项目砂石料应堆存在全封闭式砂石料库内，砂石料装卸采取喷淋降尘措施，砂石料上料时采取喷淋降尘措施，降尘措施治理效率参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册附录4、附录5》。

采取上述措施后，颗粒物排放量核算公示如下：

$$U_c = P \times (1 - C_m) \times (1 - T_m)$$

式中： U_c ——颗粒物排放量，t；

P——颗粒物产生量，t；

C_m ——颗粒物控制措施控制效率，本项目砂石料装卸、上料时采取喷淋降尘措施，控制效率为74%（参考固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册附录4）；

T_m ——堆场类型控制效率，本项目砂石料库采用全封闭式，堆场类型控制效率90%（参考固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册附录5，全封闭式堆场控制效率90%）。

采取上述防治措施后，砂石料堆存、装卸无组织扬尘排放量约为 $3.85\text{t}/\text{a}$ 。

②混凝土生产线粉尘

参考生态环境部2021年6月11日发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，3021水泥制品制造行业系数手册，物料输送储存环节颗粒物产污系数为 $0.19\text{kg}/\text{t}$ -产品；物料混合搅拌环节颗粒物产污系数为 $0.523\text{kg}/\text{t}$ -产品。

本项目施工所需混凝土 $86450\text{m}^3/\text{a}$ （折合 $176425.6\text{t}/\text{a}$ ），则物料输送储存环节颗粒物废气产生量为 $33.52\text{t}/\text{a}$ ；物料混合搅拌环节颗粒物废气产生量为 $92.27\text{t}/\text{a}$ 。

项目物料输送储存环节粉尘主要包括水泥筒仓粉尘及皮带输送机粉尘，其中皮带输送机采取设置密闭廊道措施减少粉尘排放，水泥筒仓仓顶自带滤芯除尘器，参考《3021水泥制品制造行业系数手册》，袋式除尘效率可达99%，因此，物料输送储存环节颗粒物废气排放量为 $0.34\text{t}/\text{a}$ ；物料混合搅拌环节粉尘主要为搅拌机粉尘，搅拌机配备1

套布袋除尘器，参考《3021 水泥制品制造行业系数手册》，袋式除尘效率可达 99%，物料混合搅拌环节颗粒物排放量为 0.92t/a。搅拌机除尘器为负压式除尘器，粉尘经除尘器收集后回用于生产，该除尘器不设排气筒，视作无组织排放。

综上，混凝土拌和站粉尘排放量为 1.26t/a。

3.4.2.3 声环境

项目施工噪声主要来自原有渠道拆除、土石方开挖、填筑等施工活动中的施工机械运行、车辆运输等。施工期噪声源可分为固定声源和流动声源。固定声源来自于土石方开挖、混凝土拌合等机械设备在作业时产生的噪声，具有声源强、声级大、连续等特点；流动声源主要指场内外交通运输产生的噪声，具有源强较大、流动性强等特点。根据施工组织设计，影响较大的噪声源主要分布在渠道改造和交通运输主干道。

(1) 固定声源噪声

本项目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。

(2) 交通噪声

施工期车辆及施工机械噪声强度较大，在一定范围内会对周围声环境产生影响。主要施工机械噪声水平见下表（按 HJ2034-2013 给出的声压级范围，取平均值）。施工期噪声源强情况见表 3.4-4。

表 3.4-4 灌区施工期噪声源强一览表

序号	声源名称	噪声级 dB(A) (距设备 5m 处)
1	挖掘机	86
2	推土机	91
3	蛙式夯实机	95
4	压路机	86
5	汽车起重机	93
6	砂浆搅拌机	94
7	混凝土拌合机	94
8	振捣器	84
9	空压机	90
10	混凝土搅拌车	86
11	水泵	96
12	电焊机	75
13	柴油发电机组	100
14	钢筋切断机	100
15	钢筋弯曲机	91
16	钢筋调直机	91
17	型钢剪断机	105

18	载重汽车	86
19	自卸汽车	86

3.4.2.4 固体废物

项目施工期所产生的固体废物包括部分土渠清淤产生的淤泥、工程建筑垃圾、混凝土拌合过程产生的废混凝土和施工人员生活垃圾。

根据土石方平衡，本项目建设期挖填方总量为 392.08 万 m³，其中土石方开挖总量 196.04 万 m³，填方量 196.04 万 m³，挖方经项目内部调配利用、平衡后可全部用于项目本身，无多余弃方。

根据《高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目初步设计报告》，丰稔干渠、站家干渠、纳凌干渠等部分渠段现状为土渠，经过多年运行，渠道冲刷掏蚀严重，局部段落淤积严重，本次改造项目需对淤积严重渠段进行渠底及边坡疏浚工程，本次土渠清淤渠道长度为 8.164km，根据项目初步设计报告中针对清淤工程估算的土石方量可知，本次清淤工程共产生淤泥 1.62 万 m³，清淤后的淤泥沿渠道两侧临时堆放，待渠道改造工程施工结束全部用于两侧及周边土地平整或生态恢复用土。

项目部分渠道损毁严重，需拆除原有渠道后重建，渠道建筑物也需拆除，因此，施工固体废物主要是砼拆除建筑垃圾，根据《高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目初步设计报告》，砼拆除建筑垃圾产生量约为 583400m³，拆除建筑垃圾及时清运至施工场地进行综合利用，不能利用的清运至城建部门指定地点填埋处置。

项目施工场地设置的混凝土拌合站，拌合过程可能产生废混凝土，参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册 3021 水泥制品制造(含 3022 砼结构构件、3029 其他水泥类似制品制造)行业系数手册》，混凝土制品-物料混合搅拌工艺一般固废产污系数为 4×10⁻⁵t/t 产品，本项目废混凝土产生量约 7.06t，施工过程中产生的废混凝土及时清运至施工场地进行综合利用，不能利用的清运至城建部门指定地点填埋处置。

施工期生活垃圾具有点多分散的特点。根据施工组织设计，垃圾产生量按 0.5kg/d·人，施工期 24 个月，施工高峰人数 100 人，施工期生活垃圾产生量为 0.05t/d，整个施工期生活垃圾产生量为 36t。

3.4.3 运行期污染源源强分析

3.4.3.1 地表水环境

友联灌区主要的种植作物为小麦、大豆、紫花草、制种蔬菜和花卉等，均为旱作物。整个灌区采用节水灌溉，设计年渠灌、滴灌灌溉水利用系数可分别提高约 0.68、0.811，

灌溉水利用系数较高，结合目前灌区农田耕种情况，灌区农田灌溉不会产生灌溉退水，不会对当地地表水环境产生不利影响。

3.4.3.2 大气环境及声环境

本项目运行期不产生扬尘等大气污染物，对大气环境无影响。本项目运行期全部采用自流灌溉方式进行灌溉，灌区不设提水泵站，运行过程中无噪声产生。

3.5 总量控制

根据《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65号）中内容，污染物排放总量控制指标有二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量和氨氮。本项目为生态影响类项目，运行期无废气、废水排放，因此，本项目不需设置总量控制指标。

4 环境质量现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

高台县隶属于张掖市，位于河西走廊中部，黑河中游下段，介于东经 98°57'27"~100°06'42"、北纬 39°03'50"~39°59'52"之间。东邻临泽县，西与酒泉市、金塔县和肃南县相连，南与肃南县接壤，北依合黎山与内蒙古阿拉善右旗相邻。县城距省会兰州市约 600km，312 国道、兰新铁路复线横贯全境。

临泽县隶属于甘肃省张掖市，位于甘肃省河西走廊中部，地处东经 99°51'~100°30'，北纬 38°57'~39°42'之间。东邻张掖市甘州区，西接高台县，南依祁连山与临泽县接壤，北毗内蒙古自治区阿拉善右旗。行政区域面积 2729km²。

本项目建设地点位于张掖市高台县及临泽县境内，项目地理位置见附图 4.1-1。

4.1.2 地形、地貌及地质构造

高台县境内海拔为 1260~3140m，除南部祁连山北麓建设场地东南高，西北低。总高差约 9m，东南角绝对高程约 1847，西北角绝对高程约 1838。场地坡度约 1.7%。

灌区地处河西走廊中部酒泉东盆地东部，地貌单元属于祁连山北麓山前冲洪积平原与黑河沿岸冲积平原。祁连山山前冲洪积平原主要分布在在灌区南部和西部，地表土层覆盖较薄，部分地区砂砾石直接裸露，植被稀疏。黑河沿岸冲积平原在灌区内分布较广，南以祁连山前冲洪积平原前缘为界，北以合黎山南麓为界，呈带状分布。黑河沿岸冲积平原地势由东向西徐徐降低，是全县农作物的主产区。地貌形态由黑河两岸 I、II 级阶地和河漫滩组成，南北岸各有分布，分布不对称。I 级阶地分布不连续，前缘无明显陡坎，一般高出河床 2~3m，阶面宽 100~1000m，以 2°~4°的坡角倾向黑河，湿地特征鲜明，常有地下水汇集形成沼泽。二级阶地阶面经人为改造较为平整，阶地面宽 600~3000m，正远一带宽达 7000m。

工程区出露的地层主要为第四系不同成因冲洪积物，其分布广泛，厚度较大。现根据岩性特征分别叙述如下：

①第四系全新统（Q⁴）冲洪积砂壤土：分布于地表，该层一般呈灰~灰黄色，土质较均一，干燥~稍湿，结构松散~稍密，一般厚度 0.5m~6m，表层含植物根系。项目区分布较多，广泛分布于黑河两岸黑河冲积平原，作为较好的耕植土壤。

②第四系全新统(Q⁴)冲洪积粉质黏土:分布于地表,该层一般呈土黄色~灰黄色,土质较均一,干燥~稍湿,结构松散~稍密,一般厚度0.5m~4m,表层植物根系发育。主要分布在高台县城以东,221县道两侧。

③第四系中~上更新统冲洪积砂砾石(Q²⁻³):分布于砂壤土或黏土层之下,一般为灰黄色或青灰色,干燥,无胶结,向下渐密实。厚度在数百米左右。颗粒组成砾石约占30%~50%,砂约占40~60%,粉粘粒约占5%左右,砾石磨圆度较好,呈圆状~次圆状,砾石成分主要有砂岩、变质岩、石英岩及花岗岩等,砂以中粗砂为主,矿物成份以长石、石英为主,云母次之,整体结构中密~密实,土质含量低。

④第四系全新统人工堆积物(Q⁴):为道路、渠道、防洪堤以及各类建筑物等开挖形成的各类人工堆积物,结构松散,厚度不等。

4.1.3 水文概况

(1) 地表水

高台县境内均属黑河流域,水资源丰富。河流主要有黑河干流及其西大河、摆浪河、水关河、石灰关河和红沙河5条支流,均发源于祁连山。

本县地表水入境总量为12.108亿m³/a,其中黑河干流11.342亿m³/a,其他支流0.766亿m³/a,地下水综合补给为3.2亿m³/a,水资源总计15.628亿m³/a。

黑河干流发源于青海省祁连县,从祁连山发源地到尾间居延海,全长约928km,其中干流莺落峡以上为上游,河道长313km,流域面积1.0万km²,河床平均比降1%,天然落差约3000m,是黑河流域的产流区。黑河上游地势高峻,气候严寒湿润,现代冰川发育,河道为峡谷型河道,山高谷深、水流湍急。上游又分东西两岔,西岔野牛沟发源于海拔4145m的铁里干山主峰南坡,自北西向南东流经约190km至祁连县黄藏寺村;东岔八宝河发源于祁连县俄博滩东的景阳岭,海拔4200m,自东向西北流经100km至黄藏寺村。东西两岔在黄藏寺村汇合后,折向北流经90km至莺落峡称甘州河,出山后进入张掖盆地称黑河。莺落峡至正义峡为中游,河道长204km,流域面积2.56万km²,河床比降1/500~1/1000。黑河流至张掖市西北10km处,纳山丹河,折向西北流,在鸭暖野沟湾汇入梨园河流向正义峡。中游地区绿洲、荒漠、戈壁、沙漠断续分布,地势平坦,是河西走廊的重要组成部分,这里光热资源充足,昼夜温差大,是甘肃省重要的农业灌溉区。中游为黑河径流的利用区,该河段河道的突出特点表现为地表水、地下水的多次转换和重复利用,在地表水、地下水多次转换重复次利用的同时,也增加了水资源的无效损失。

(2) 地下水

项目区地处河西走廊中段酒泉盆地东部，区内第四系冲洪积松散地层厚度百余米至数百米，即深部为第四系下~中更新统玉门砾岩和酒泉砾石层，中部为第四系上更新统砂卵石夹砂层，是地下水主要的含水层，上部为第四系全新统砂砾石和各类砂层，地表为薄厚不等的土层所覆盖。因此，地下水主要为第四系松散岩类孔隙潜水，含水层为单一结构。盆地内地下水位东南高而西北低，表明地下水流向由东南向西北流动。

项目区内地下水主要来源于黑河河水，主要补给源是渠系和田间水的渗入，以及少量的大气降水。工程区地下水排泄以泉水溢出、人工开采及蒸腾作用为主。项目区地下水位埋深 0m~100m，黑河沿岸地下水埋深较浅，局部地区地下水出露于渠底，愈远离黑河地下水位埋深愈大，地下水动态受黑河河水动态的控制，地下水高水位期一般在 5~11 月，最高在每年的冬灌结束后，低位期在每年的 1~3 月，年变幅 0.5~1m 左右。

4.1.4 水资源

4.1.4.1 地表水资源量

友联灌区位于黑河中游，黑河是通过本灌区唯一的河流，灌区内降水少而蒸发大。

(1) 高崖站设计径流

通过对高崖站 1945~2020 年共 76 年径流系列，采用 P-III 型曲线适线法进行频率分析计算，求得高崖站设计年径流及参数为： $Q=33.5\text{m}^3/\text{s}$ ， $C_v=0.25$ ， $C_s=2C_v$ 。黑河干流高崖站设计年径流频率计算成果见表 4.1-1。

表 4.1-1 黑河干流高崖站设计年径流成果表

站名	Q (m ³ /s)	W (亿 m ³)	C _v	C _s /C _v	不同保证率 (%) 设计值 (m ³ /s)		
					50	75	90
高崖站	33.5	10.58	0.25	2	32.8	27.54	23.31

(2) 径流年内分配

典型年的选择原则：应遵循年水量与设计频率相应时段的水量相接近的原则，供水期来水量对工程不利的原则，来水不影响黑河节水的原则，典型年应尽可能靠近现状年。根据此原则，高崖站选取 1999 年为 P=50% 的典型年，1994 年为 P=90% 的典型年；设计的月年流量按选取的典型年各月流量过程进行同倍比缩放求得。见表 4.1-2。

表 4.1-2 黑河 P=50% 设计年径流年内分配

设计年	项目	月份												全年 (亿 m ³)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
P=50	典型	32.8	36.1	29.1	18.4	15.5	28.5	83.0	42.4	39.1	14.6	20.3	32.2	10.32

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

%	设计	32.9	36.2	29.2	18.5	15.6	28.6	83.2	42.5	39.2	14.7	20.4	32.3	10.34
P=90	典型	3.1	5.6	0.6	4.5	0.8	1.3	4.0	7.4	7.2	4.0	6.4	2.3	7.29
%	设计	3.3	5.8	0.8	4.6	0.9	1.5	4.5	7.5	7.4	4.1	6.5	2.5	7.35

4.1.4.2 地下水资源量

根据《高台县地下水资源调查评价报告》，友联大灌区地下水补给量主要包括河水入渗、侧向流入、降凝入渗、渠系和田间入渗等项，地下水排泄主要包括泉水溢出、蒸腾蒸发、侧向流出及机井开采量等。地下水补给量 18937 万 m^3/a ，其中，雨洪渗入量 161 万 m^3/a ，降水凝结水入渗量 912 万 m^3/a ，渠系渗漏量 2992 万 m^3/a ，田间灌溉水入渗量 3920 万 m^3/a ，侧向流入量 10835 万 m^3/a 。地下水排泄量为 21928 万 m^3/a ，其中，机井开采量为 7374 万 m^3/a ，蒸发蒸腾量 4365 万 m^3/a ，泉水溢出量 3130 万 m^3/a ，侧向流出量 7056 万 m^3/a 。均衡差为-2991 万 m^3/a ，为负均衡。

依据灌区水文地质条件及水资源计算成果，采用均衡法计算允许开采量。骆驼城片区允许开采量为 2397.77 万 m^3/a ；三清渠片区允许开采量为 643.50 万 m^3/a ；大湖湾片区允许开采量为 1698.01 万 m^3/a ；友联灌区允许开采量为 1873.41 万 m^3/a 。

项目区地下水位埋深 0m~100m，黑河沿岸地下水埋深较浅，局部地区地下水出露于渠底，愈远离黑河地下水位埋深愈大，地下水动态受黑河河水动态的控制，地下水高水位期一般在 5~11 月，最高在每年的冬灌结束后，低位期在每年的 1~3 月，年变幅 0.5~1m 左右。

经在项目区代表性位置取地表水样 5 组，地下水样 3 组，对其进行水质化学分析试验，依据试验结果，地表水 PH 值为 6.5~8.06，矿化度为 514.5~827.7mg/L， SO_4^{2-} 含量为 211.3~374.6mg/L，Cl 含量为 17.7~67.4 mg/L；地下水 PH 值 6.37~6.98，矿化度 943.2~1244.6mg/L， SO_4^{2-} 含量 365.0~547.5mg/L，Cl 含量 74.5~145.4mg/L。

4.1.4.3 水资源总量

根据《高台县人民政府办公室关于下达高台县 2022 年水资源用水总量控制指标及水量分配计划的通知》，项目区友联灌区分配的农业用水总量为 22261 万 m^3 ，其中地表水 15952 万 m^3 ，地下水 6309 万 m^3 ，分配生活用水量为 448 万 m^3 ，工业用水量为 138 万 m^3 ，灌区水资源量统计表见表 4.1-3。

表 4.1-3 友联灌区水资源量统计表 单位：万 m^3

灌区	农业灌溉用水量			生活用水	工业用水	合计
	地表水	地下水	合计	地下水	地下水	
骆驼城	1000	3430	4430	41	25	4496
三清渠	6000	1396	7396	335	113	7844
大湖湾	2856	824	3680	30		3710

友联	6096	659	6755	42		6797
合计	15952	6309	22261	448	138	22847

4.1.4.4 水资源可利用量

友联灌区各片区地表水水源均为黑河地表水，项目区内各片区之间可以相互调剂地表水量。在现有水利工程情况下，友联灌区 P=50%可利用水资源总量为 22847 万 m³，其中地表水可利用量为 15952 万 m³，地下水可利用量 6895 万 m³。

综上所述，友联灌区 P=50%的可供水资源总量为 22847 万 m³。

4.1.5 气候与气象

高台县属北温带干旱气候，特点是：夏季炎热而短促，冬季寒冷、干燥。四季气候特点为春季升温快，多风、干旱少雨，天气多变，冷空气活动频繁；夏季干热，早晚凉爽，午后干热，七、八月份雨水增加，易出现局部大雨或暴雨；秋季降温快，初秋天气晴好，秋高气爽，中秋后易出现寒潮；冬季晴朗少风，降雨稀少，天气寒冷。境内地势东南高、西北低，各地气候有较大的差异。气象资料见下表。

表 4.1-4 高台县气象资料

序号	气象要素	数值
1	年平均气温	7.6°C
2	极端最高气温	38.7°C
3	极端最低气温	-31.0°C
4	年平均降水量	104.4mm
5	年平均蒸发量	1911.8mm
6	气压（夏季）	858.4hpa
7	气压（冬季）	871.5hpa
8	无霜期	149 天
9	年均气压	866hpa
10	最大冻土深度	866cm
11	年平均日照时数	3088 小时
12	主导风向：	偏西北风

由于受地形等因素影响，中午以前多偏东风或东风，中午以后多西风、西北风。全年主导风向为偏西北风。

年均风速 2.5m/s。春季风速最大，为 3.0~3.3m/s；夏季为 2.5~2.9m/s；秋冬季最小，为 2.0~2.5m/s。全年扬沙日达 35 天以上，风速大于 17.2m/s 的八级大风全年 9~24 天。灾害性天气主要有干旱、干热风、霜冻和大风。

4.1.5 土壤与植被、动物

4.1.5.1 土壤

高台县全县土壤分为灌耕土、潮土、草甸土、灰棕漠土、灰钙土、风沙土、盐土、沼泽土共 8 个土类，18 个亚类，40 个土属，75 个土种。

4.1.5.2 植被

高台县属温带荒漠植被带，主要植被为人工栽培的农作物和人工林，自然生态系统已演变为农业生态系统。植被种类贫乏，多系旱生耐盐碱的灌木、小灌木和半灌木，植被十分稀疏，结构简单，覆盖度很低，为典型的荒漠植被特征。

区域分布较多的树种有白杨、沙枣、旱柳、榆、红柳等。黑河沿岸河漫滩、绿洲边缘是由湿地草甸类和沼泽类植被构成的天然草场，主要牧草有芦苇、苔草、冰草、马蔺、针茅等。

4.1.5.3 动物

项目所在地为农村地区，自然植被较为稀疏，项目周边活动的野生动物主要是中华鼯鼠、喜鹊、乌鸦、杜鹃、石鸡、鸽、山斑鸠、灰斑鸠、麻雀、云雀、金翅雀、家燕、苍鹭等一些当地常见的野生动物。

根据现场调查，评价范围内无珍稀保护动植物存在。

4.1.6 地震

根据《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015）和《中国地震动峰值加速度区划图》（GB 18306-2015），本项目区地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，对应原地震基本烈度 VIII 度。

4.2 张掖黑河湿地国家级自然保护区概况

4.2.1 历史沿革

1992 年，甘肃省林业厅批准设立“高台县黑河流域自然保护区”，成立了高台县黑河流域自然保护区管理站。2004 年 12 月，甘肃省人民政府批复（甘政函[2004]117 号）“甘肃高台黑河湿地省级自然保护区”，成立甘肃高台黑河湿地省级自然保护区管护总站。2006 年张掖市成立张掖黑河湿地管理委员会，设副县级张掖市黑河流域湿地管理局，同时新设副科级临泽县、甘州区湿地保护管理站，全额拨款事业人员共 28 人，行使黑河湿地行政管理职能。2008 年 4 月，甘肃省公安厅批准设立张掖市森林公安局湿地派出所，人员编制 5 人。2009 年 3 月，将临泽、甘州境内黑河流域湿地纳入保护区后，

甘肃省人民政府批复（甘政函[2009]22号）“甘肃张掖黑河湿地省级自然保护区”。

2011年4月16日，国务院批复建立“张掖黑河湿地国家级自然保护区”，自然保护区晋升为国家级。同年5月市委、政府将张掖市黑河流域湿地管理局更名为张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局，保护区实行局、分局、站三级垂直机构管理体制，市管理局现有工作人员33人，包括县级领导5名（包括局长助理1名），科级干部5名；高台分局现有23人，临泽分局现有12人，甘州分局现有10人。

保护区根据环境保护部《关于发布河北驼梁等16处新建国家级自然保护区面积、范围及功能区划的通知》（环函〔2011〕158号）文件划定的保护区面积进行保护管理，总面积41164.56hm²，并按此设立了保护区界碑、界桩标识，其边界合法、清晰，湿地权属明确。

4.2.2 保护区概况

张掖黑河湿地国家级自然保护区地处甘肃河西走廊中部的“蜂腰”地带、张掖市中北部，属黑河流域中部平原区，地理位置介于东经99°19'21"~100°34'48"，北纬38°57'54"~39°52'30"之间，总面积41164.56hm²。保护区沿黑河中游干流河道分布，东自甘州区三闸镇新建村起，向西经高台县罗城乡盐池滩至黑河正义峡出界处；北自黑河正义峡出界处起，沿黑河干流北岸、山丹河河道至甘州区红沙窝国有林场；南自甘州区三闸镇东泉村起，沿黑河干流南岸，经甘州区沙井镇兴隆村、临泽大沙河至五泉国有林场，沿大沙河河道与黑河干流南岸，至临泽县和高台县交界处，全区呈狭长形。

甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区按功能区划分为三区，总面积41164.56hm²，核心区总面积13640.01hm²，占保护区总面积的33.14%。缓冲区总面积12531.21hm²，占保护区总面积的30.44%。实验区总面积14993.34hm²，占保护区总面积的36.42%。

依据《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T14529-93），甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区类别为“自然生态系统类”，类型属“内陆湿地和水域生态系统类型”，是以保护我国典型的内陆河流湿地和水域生态系统及其珍稀濒危野生动植物物种为主，集生态保护、科研监测、科学研究、资源管理、生态旅游、宣传教育和生物多样性保护等功能于一体的自然生态类自然保护区。主要保护对象为：

- ①我国西北典型内陆河流湿地和水域生态系统及其生物多样性；
- ②以黑鹳为代表的湿地珍禽及野生鸟类迁徙的重要通道和栖息地；
- ③野生鸟类迁徙的重要通道和栖息地；
- ④黑河中下游重要的水源涵养地和水生动植物生境；

- ⑤西北荒漠区的绿洲植被；
- ⑥典型的内陆河流湿地自然景观。

4.2.3 保护区区划及生态系统情况

保护区由于是河流湿地，保护区基本沿黑河河流延伸，形状曲折、狭长，分布在张掖市甘州区、高台县和临泽县 3 个区、县内。根据保护区的保护对象资源分布状况和管理情况，进行功能分区（附图 4.2-1），协调好各功能区的面积。

（1）核心区：

保护区的核心区包括黑河干流较多地段以及滩涂、湖泊、沼泽等湿地生态系统。该区域人为干扰小，生物多样性十分丰富，集中体现了黑河湿地生态系统的自然性、代表性和典型性，是保护区的精华所在，应实施全封闭的保护。核心区总面积 13640.01hm²，占保护区总面积的 33.14%。

（2）缓冲区

缓冲区为部分黑河干流以及沿河床分布的滩涂灌丛湿地、沼泽湿地、季节性河流湿地等。分布在核心区外围，是连接核心区和实验区的过渡地带。缓冲区的功能是：一方面防止和减少人类、灾害性因子等外界干扰因素对核心区的破坏；另一方面在导致生态系统逆行演替的前提下，可适当进行试验性的科学研究工作。缓冲区实行的也是严格的保护管理措施，禁止一切生产或经营性的开发利用活动。缓冲区总面积 12531.21hm²，占保护区总面积的 30.44%。

（3）实验区

实验区主要为黑河干流狭窄地段及河床外围河流一级阶地的天然林草地及人工林地等。实验区受到人类干预程度较大，生物多样性相对较低。其主要功能是在保护区的统一管理下，进行科学实验和监测活动，恢复已退化的湿地生态系统。在维持生态平衡和环境容量允许的前提下，可适度开展生态旅游和生产经营性活动。实验区总面积 14993.34hm²，占保护区总面积的 36.42%。

表4.2-1 甘肃张掖黑河湿地自然保护区功能区划

类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
核心区	13640.01	33.14
缓冲区	12531.21	30.44
实验区	14993.34	36.42

总面积	41164.56			100	
表4.2-2 各行政区自然保护区面积单位: hm²					
行政区	核心区	缓冲区	实验区	合计	比例 (%)
高台	10561.02	10514.10	8385.49	29460.61	71.57
临泽	826.52	1068.48	3692.07	5587.07	13.57
甘州	2252.47	948.63	2915.78	6116.88	14.86
总计	13640.01	12531.21	14993.34	41164.56	100

4.2.4 保护区植物资源

黑河湿地保护区地处河西走廊中部,深居内陆,气候为典型的中亚干旱气候,植被区划上属于“温带荒漠区荒漠亚区”。保护区分布有种子植物 59 科 173 属 385 种。其中,蕨类植物 1 科 1 属 1 种,裸子植物 3 科 3 属 12 种,被子植物中,55 科 169 属 372 种。国家一级保护植物有裸果木 (*Gymnocarpos przewalskii*) (第二批) 和绵刺 (*Potania mogolica*) (第二批) 2 种; 国家二级保护植物有 13 种: 中麻黄 (*Ephedra intermedia*)、阿拉善沙拐枣 (*Calligonum alaschanicum*)、甘肃沙拐枣 (*C. chinensis*)、沙拐枣 (*C. mongolicum*)、戈壁沙拐枣 (*C. gobicum*)、梭梭 (*Haloxyylon ammodendron*)、斧翅沙芥 (*Pugionium dolabratum*)、蒙古扁桃 (*Amygdalus mongolica*)、斜茎黄芪 (沙打旺) (*Astragalus adsurgens*)、帚黄芪 (*A. scoparius*)、了墩黄芪 (*A. lioui*)、肉苁蓉 (*Cistanche deserticola*)、盐生肉苁蓉 (*C. salsa*)。

保护区植被可分为天然植被和人工植被,共有维管植物(蕨类植物、裸子植物和被子植物) 59 科 173 属 385 种(包含栽培植物),从科、属的组成及地理分布区的类型来看,黑河流域中下游种子植物区系具有明显的温带性质。

保护区的植被类型大致分为 6 个植被型、20 个植物群系和 25 个群丛。天然植被: 湿地区域植被类型主要以盐生草甸、沼泽草甸和沼泽植被为主; 荒漠区呈片状或零星散布于湿地绿洲边缘,主要的植被类型有荒漠化草原、荒漠植被。各类植被中常见的建群种、优势种及主要伴生种类为沙生针茅 (*Stipaglareosa*)、戈壁针茅 (*S. gobica*)、膜果麻黄 (*Ephedra przewalskii*)、白刺 (*Nitraria spp.*)、沙拐枣、红砂 (*Reaumuria soonagorica*)、珍珠 (*Salsolapasserina*)、合头草 (*Sympegma regelli*)、尖叶盐爪爪 (*Kalidium cuspidatum*)、沙蒿 (*Artemisia arenaria*)、梭梭、芨芨草 (*Achnatherum splendens*)、芦苇 (*Phragmites communis*)、苦豆子 (*Sophora alopecuroides*)、胀果甘草 (*Glycyrrhiza inflata*)、花花柴 (*Karelina caspica*)、香蒲 (*Typha spp.*)、针蔺 (*Eleocharis valleulosa*)、水葱 (*Scirpus*

taber naemontoni)、赖草(Leymus secahimus)等

人工植被：湿地和绿洲的边缘分布有人工防护林，林木以杨树(Populus spp.)、沙枣(Elaeagnus angustifolia)、怪柳(Tamarix spp.)、梭梭、花棒(Hedysarum scoparium)、柠条(Caragana korshinskii)为主；中游山前冲积扇下部和河流冲积平原上分布有灌溉绿洲栽培农作物和林木，主要种植的粮食作物有小麦、玉米等，经济作物以油菜、甜菜为主。

湿地植被型和群系的特征主要如下：

水菖蒲群落：

群落生长于地下水长期滞留形成的积水滩和污水沟两侧，呈块状分布于积水坑的四周、浅水处。夏季季相绿色，由水菖蒲、水葱组成，水菖蒲生长良好，植被高达40-50cm，具香味，根径粗壮。叶剑形，长达50-60cm，中脉突起，拂焰茎叶状，不包花序。盖度30-50%；水葱生长较弱，高50-60cm，数量较少，盖度仅为55左右，尚生长有一些藻类，各自集生。

芦苇群落：

群落外貌整齐，夏季季相绿色，主要由芦苇组成，零星散生一些湿生植物，结构简单，株高约2-5m，盖度80-100%。

黑三棱群落：

群落外貌整齐，夏季季相为翠绿色或绿黄色，由挺水植物、浮水植物和沉水植物组成，总盖度80%左右。挺水植物主要是黑三棱，多生于渠两边，密集呈带状，在静水中植株挺立，植株高40-80cm，翠绿色或绿黄色，球状花序，盖度30-60%，同时有水蓼伴生，植物直立或斜升，散生或集生，高30-50cm，植株紫红色。浮水植物为浮叶眼子菜，生长于群落水深处，沉水植物为线叶眼子菜，植株长30-40cm，顺水流方向匍匐水中，盖度10-20%。

怪柳群落：

主要生长于盐渍化程度较高的湿地区域，植株高达80-400cm，盖度达60-80%。冠层下生长有多种湿生植物，平均高10-25cm，盖度20-40%。

线叶眼子菜—狐尾藻群落：群落外貌整齐，夏季季相暗绿色，线叶眼子菜生长良好，夏季季相暗绿色，盖度40-60%，狐尾藻呈块状镶嵌集生在线叶眼子菜群落中，夏季季

相绿黄色，盖度 10-15%。

4.2.5 保护区野生动物资源

黑河湿地保护区位于西部荒漠区，其动物群属于温带荒漠、半荒漠动物群，基本特征是两栖类种类和数量少，哺乳类以啮齿动物种类和数量为多，湿地鸟类种类数量相当丰富。保护区分布有野生脊椎动物 209 种，其中鱼纲 4 目 6 科 19 种，两栖纲 1 目 2 科 2 种，爬行纲 2 目 6 科 9 种，鸟纲 17 目 36 科 155 种，哺乳纲 6 目 11 科 24 种。陆生脊椎动物区系以古北界占优势。保护区的脊椎动物分为 4 个动物类群。

① 湿地动物群

主要分布在黑河河流漫滩及其周边的湖泊水库区域，是物种多样性最高的动物群。代表动物包括各种鱼类、两栖类、麝鼠（*Ondatra zibethica*）以及黑鹳、鹭类、雁鸭类、鸬鹚类等水禽。

② 荒漠动物群

主要分布在合黎山中低山区南缘和祁连山北缘的戈壁荒漠。代表动物有鹅喉羚（*Gazella subgutturosa*）、五趾跳鼠（*Allaetaga sibirica*）、三趾沙鼠（*Dipus sagitta*）、石鸡（*Alectoris chukar*）、百灵和变色沙蜥（*Phrynocephalus uersicolor*）等。

③ 固沙防护林动物群

主要分布于河谷平原区两侧的固沙防护林区。代表种类有：草原斑猫（*Felis silvestris*）、草兔（*Lepus capensis*）、斑鸠（*Streptopelia spp.*）、大斑啄木鸟（*Dendrocopos major*）、伯劳（*Lanius spp.*）、黑顶麻雀（*Passer ammodendri*）、鸢（*Milvus korschun*）和密点麻蜥（*Ereimas multiocellata*）等。

④ 村庄农田动物群

主要分布于保护区的村庄农田，代表种类主要是人类伴生种，如褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、树麻雀（*Passer montanus*）和喜鹊（*Pica pica*）等。

保护区栖息着《湿地公约》规定的水禽 65 种，占我国《湿地公约》规定水禽种数的 25.10%，占保护区鸟类种数的 41.29%，其中繁殖种类 41 种。湿地鸟类群落中鸽形目、雁形目和鹳形目占明显优势，分别有 21 种、20 种和 8 种。列入国家重点保护野生动物名录的种类有 28 种（一级 6 种，二级 22 种）；其中国家一级保护的物种全为鸟类：分别为黑鹳、金雕、玉带海雕、白尾海雕、大鸨、遗鸥。国家二级保护的物种有白琵鹭、

大天鹅、小天鹅、鸮、鸢、苍鹰、白头鹞、棕尾鹳、大鹳、毛脚、短趾雕、红隼、燕隼、灰鹤、鸚鵡、短耳鹞、纵纹腹小鹞、长耳鹞以及哺乳动物+草原斑猫、猞猁、兔狲、鹅喉羚。列入濒危野生动植物种国际贸易公约（CITES）附录的有 25 种，其中列入附录I 的 2 种：白尾海雕、遗鸥，列入附录II 的 23 种。

此外，保护区分布的甘肃省重点保护野生动物有 7 种：大白鹭、灰雁、斑头雁、红嘴潜鸭、渔鸥、狐、祁连裸鲤，其中 5 种鸟类占甘肃省重点保护鸟类的 50%。被列入中日保护候鸟及其栖息环境协定的鸟类有 73 种，中澳候鸟保护协定的鸟类 23 种，国家保护的“三有”（有益的或者有重要经济、科学研究价值）的野生脊椎动物 126 种，甘肃省保护的“三有”25 种。

保护区已记录的昆虫有 892 种，隶属于 12 目 114 科 578 属，其中甘肃省新纪录 130 种，珍稀昆虫 11 种。昆虫种类以鳞翅目（319 种，占 35.76%）和鞘翅目（217 种，占 24.33%）昆虫占优势，区系成分以中亚耐干旱种类为主。

4.2.6 保护区内湿地资源

保护区地处我国西北内陆河流域，在地理分布上属温带，气候类型为典型的温带大陆性干旱气候，由于独特的地理位置和气候条件，决定了保护区内湿地类型多样，水生、湿生植物特征独特。按照类型划分，保护区湿地包括天然湿地和人工湿地两大类 4 个类型 11 个类别。其中：天然湿地包括永久性河流、季节性河流、泛洪平原湿地、永久性淡水湖、季节性淡水湖、草本沼泽、灌丛湿地、内陆盐沼 8 个类别；人工湿地包括池塘、灌溉渠系及稻田、蓄水区 3 个类别。

永久性河流湿地：黑河是张掖市最大的永久性河流，全长 928km，流经张掖 299km，就其自然地形可分为上中下游三段。黑河中游（莺落峡到正义峡长 204km）沿岸甘州 479.1hm²、临泽 2336.8hm²、高台 2364.0hm²，三县（区）总面积 5179.9hm²。

季节性河流：水源主要由自然降雨补给。一般仅在夏秋季节进入汛期才有洪水下泄，每年积水约 80-120 天，主要分布在临泽 338.8hm²、高台 80.0hm²，总面积 418.8hm²。

泛洪平原湿地：总面积为 7520.1hm²，占全市泛洪平原湿地面积的 98.04%。在高台县分布较广，巷道、合黎、宣化、黑泉、罗城等均有分布，面积达 6833 hm²。甘州区的乌江镇、新墩镇、西城驿林场黑河滩地也分布着大片泛洪平原湿地，面积达 687.1hm²。

永久性淡水湖：由地下水涌出地表汇集于低洼地而成。地表常年积水，春秋季节地

下水位上升，湖面较大水深 1.2~1.6m，夏季地下水位下降，湖面缩小。仅分布于高台县宣化镇，面积 72hm²。

季节性淡水湖：春秋季节地下水位上升，地下水涌出地表汇集于低洼地而成，缺水月份及灌溉用水多时地表积水消失，面积 572hm²。

草本沼泽：水源为地下水和天然降水，生长的植物主要以苔草为主，为夏季畜牧业生产的主要场所，也是许多野生动物的栖息地和重要活动场所，面积为 1388.0hm²，甘州区、高台县、临泽县均有分布。

灌丛湿地：均处在地表过湿或积水的地段上，以喜湿的灌木为主。主要分布在高台 944.0hm²、临泽 848.3hm²，总面积 1792.3hm²。

内陆盐沼：内陆盐沼分布在甘州区(1641.04hm²)、高台(228.0hm²)、临泽(5786.6hm²)黑河沿岸及泉水溢出带和河流、渠系的退水区域。面积为 7655.64 hm²。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状

4.3.1.1 区域环境空气质量达标情况调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）环境空气质量现状调查与评价要求，本项目大气环境影响评价等级为三级，只需调查项目所在区域环境质量达标情况。根据导则要求，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本次评价引用《2023年甘肃省生态环境状况公报》数据，区域达标情况如下：

表 4.3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7μg/m ³	60μg/m ³	11.67	张掖市 23 年综合评价为达标区
NO ₂		19μg/m ³	40μg/m ³	47.50	
PM ₁₀		60μg/m ³	70μg/m ³	85.70	
PM _{2.5}		26μg/m ³	35μg/m ³	74.30	
CO	第 95 百分位 24 小时平均	0.7mg/m ³	4mg/m ³	17.50	
O ₃	第 90 百分位 8 小时最大	144μg/m ³	160μg/m ³	90.00	
备注	HJ663 规范试行期间，按照 2013 年以来全国环境质量报告书采用的达标评价方法，目前只考虑 SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 年平均浓度和 CO、O ₃ 百分位浓度的达标情况。				

综上，项目所在区为环境空气质量达标区。

4.3.1.2 补充监测

本项目部分渠段涉及甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区，本次评价委托甘肃华辰检测技术有限公司于 2024 年 9 月 23 日~9 月 29 日在甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区内进行了补充监测。

(2) 监测点位布设

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“6.3 补充监测-6.3.2 监测布点”中布点原则为“以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1-2 个监测点”。

本项目为高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目，项目为线性工程，且布局较为分散，涉及多个村级行政区，在厂址及主导风向下风向布设 1-2 个监测点不具有代表性，不能反映项目区整体环境质量状况。项目大气环境影响主要发生在施工期，运行期不会对大气环境产生影响。项目部分渠道位于甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区

实验区，甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区为本项目重要的环境保护目标。结合项目实际情况，本次评价在甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区不受人为活动影响的区域内设置了1个监测点，监测点布设满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求。

监测点见下表及附图 4.3-1。

表 4.3-2 监测点布设一览表

序号	测点名称	坐标	与本项目的相对方位	与本项目的相对距离（km）
1#	甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区内	E99.452349, N39.250608	紧邻	大湖湾片区—永丰干渠附近

（3）监测频次

监测因子：TSP；

监测频次：连续监测 7 天，总悬浮颗粒物（TSP）检测日均值。

（4）监测时间

监测时间为 2024 年 9 月 23 日~9 月 29 日。

（5）监测结果分析评价

采用标准指数法进行评价，其计算公式如下：

$$I_i = C_i / C_{0i}$$

式中： i —污染物；

I_i —第 i 种污染物的污染指数；

C_i — i 污染物监测值， mg/m^3 ；

C_{0i} — i 污染物评价质量标准限值， mg/m^3 。

当 $I_i \geq 1$ 时为超标。

监测结果分析评价见表 4.3-3。

表 4.3-3 环境空气监测结果汇总及分析评价统计表 单位： ug/m^3

监测点位	监测项目	监测结果							最小值	最大值	评价标准（一级）	最大浓度占标率	超标率	评价情况
		9.23	9.24	9.25	9.26	9.27	9.28	9.29						
永丰干渠	TSP	110	106	111	106	115	109	114	106	114	≤ 120	0.95	0	达标

注：1、“<检出限”表示检测结果低于方法检出限，即未检出。

由监测结果可知，甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区内 TSP 监测因子评价指数均小于等于 1，未出现超标现象；其中 TSP 监测结果均接近一类环境功能区标准

限值，主要由于项目区域春夏季节风沙大，扬沙天气较多，因此监测结果偏高，各项污染物监测结果基本满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单相应标准限值要求，项目区域环境空气质量现状可以满足区域环境空气质量功能要求。

4.3.2 地表水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中“6 环境现状调查与评价”中 6.1.1 环境现状调查与评价应按照 HJ2.1 的要求，遵循问题导向与管理目标导向统筹、流域（区域）与评价水域兼顾、水质水量协调、常规监测数据利用与补充监测互补、水环境现状与变化分析结合的原则。

根据现场调查，本项目灌区内的地表水体为黑河，为了解区域地表水环境质量现状，本次评价开展地表水环境质量现状调查。本项目为灌区渠道续建与改造，项目建设内容不涉及取水口、主要入库断面、坝前、库中心水域、水环境敏感区等，项目施工期地表水环境影响评价参照水污染影响型三级 B 评价；运营期地表水环境影响不设地表水评价等级。地表水现状调查只为配合灌区现状调查工作。

根据现场调查，本项目所在区域的地表水体为黑河，根据《2023 年甘肃省生态环境状况公报》中全省地表水环境质量总体状况等相关资料，黑河高崖水文站、正义峡等国控断面水质状况均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，区域地表水环境质量较好。

4.3.3 声环境质量现状

为了解项目建设区域声环境质量现状，环评单位委托甘肃华辰检测技术有限公司于 2024 年 9 月 24 日~25 日在项目区域代表性环境保护目标处布设监测点对声环境质量现状进行了监测，监测点位见下表及图 4.3-1。

表 4.3-6 噪声监测点位一览

序号	测点名称	监测项目	声环境功能区类别
1#	骆驼城镇	昼、夜等效连续 A 声级	1 类
2#	利丰村		1 类
3#	元号村		1 类
4#	宣化镇		1 类

声环境质量监测结果见下表。

表 4.3-7 声环境质量监测结果汇总表 单位：dB（A）

测点编号	监测日期	监测时段	监测结果	标准限值	达标情况
------	------	------	------	------	------

1#骆驼城镇	2024.09.24	昼间	45.9	55	达标
		夜间	34.0	45	达标
	2024.09.25	昼间	46.6	55	达标
		夜间	34.8	45	达标
2#利丰村	2024.09.24	昼间	46.7	55	达标
		夜间	34.8	45	达标
	2024.09.25	昼间	46.0	55	达标
		夜间	35.5	45	达标
3#元号村	2024.09.24	昼间	47.7	55	达标
		夜间	35.4	45	达标
	2024.09.25	昼间	47.1	55	达标
		夜间	36.9	45	达标
4#宣化镇	2024.09.24	昼间	46.9	55	达标
		夜间	34.5	45	达标
	2024.09.25	昼间	47.3	55	达标
		夜间	36.7	45	达标

注：昼间是指 06:00-22:00 之间的时段，夜间是指 22:00-次日 06:00 之间的时段。

由上表可知，本项目区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类功能区标准要求。

4.3.4 生态环境现状

4.3.4.1 生态功能定位

（一）国家生态功能区定位

根据《全国生态功能区划（修编）》，本项目所在区域位于黑河湿地生态功能区，该类型区的主要生态问题：湿地、绿洲生态系统破坏较严重，生态系统质量低。水源涵养和土壤保持功能受损较严重，生物多样性受到破坏。

该类型区生态保护的主要方向：加强生态保护，停止一切导致生态功能继续退化的人为破坏活动；对已超出生态承载力的地方应采取必要的移民措施；对已经受到破坏的生态系统，要结合生态建设措施，开展生态重建与恢复。

（二）甘肃省生态功能区定位

根据《甘肃省生态功能区划》，本项目所在区域位于“内蒙古中西部干旱荒漠生态区—河西走廊干旱荒漠、绿洲农业生态亚区—41 绿洲两侧农牧业及沙漠化控制生态功能区、42 张掖绿洲城市、节水农业生态功能区”。

（三）张掖市生态功能区定位

根据《张掖市生态功能区划图》（2012 年），本项目涉及的生态功能区为 II 类（中部川区绿洲湿地复合生态功能区），包括：II-1 中部湿地生态功能亚区暨张掖黑河湿地

国家级自然保护区及 II-2 中部绿洲灌溉农业发展亚区。

4.3.4.2 生态现状调查

(一) 生态现状调查范围、方法、内容

(1) 调查范围

本项目属于线性工程，可分段确定评价等级，因此本项目涉及自然保护区部分生态环境影响评价工作确定为一级，其余部分生态环境影响评价工作等级为三级。

生态影响评价应能够充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域，依据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）结合项目规模及特点、当地环境特征及区域生态完整性，确定生态评价范围为项目涉及自然保护区部分以线路穿越段向两端外延 1km，线路中心线向两侧外延 1km 为评价范围；其余部分以线路中心线向两侧外延 300m 作为评价范围，见附图 1.5-1。项目生态调查范围与评价范围一致，总调查面积为 29108.6152hm²，其中涉及自然保护区区域调查范围 6013.3761hm²，其他区域调查范围 23388.0569hm²。

(2) 调查内容

生态调查包括评价区土地利用类型、生态系统类型，植物区系、植被类型，植物群落结构及演替规律，群落中的关键种、建群种、优势种，植被覆盖度；动物区系、物种组成及分布特征，土壤侵蚀现状，景观格局，生态系统的类型、面积及空间分布，生态系统服务功能等；评价区主要生态问题等。

(3) 调查方法

本次环境影响评价生态现状调查方法采用资料收集法、现场调查法、专家和公众咨询及遥感调查等多种方法结合的方式进行。

①资料收集法

本次评价植被调查收集的资料主要有：《甘肃草原资源》（甘肃科学技术出版社，1998）、《甘肃草场植被与草地生态系统》（甘肃科技出版社，2010）、《中国湿地资源 甘肃卷》（中国林业出版社，2015）、《中国植被类型图谱》（科学出版社，2000）、《甘肃省植物志》（甘肃科学技术出版社，2005）、《甘肃省生态系统多样性调查与评价专题报告》《甘肃省维管束植物多样性评价专题报告》《甘肃野生高等动物多样性评价专题报告》、《甘肃省生物多样性保护优先区规划研究报告》等行业内部资料。

②专家和公众咨询法

植物调查包括植物物种组成，关键种、建群种、优势种、腐殖质厚度、覆盖度、郁

闭度、胸径、叶面积指数及生物量等。对于不确定的植物采集样本查阅《中国植被类型图谱》、《甘肃省植物志》等资料进行确认。

③ 遥感调查法

本次生态环境现状调查借助地理信息系统来完成,按照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中 1:50000 成图精度要求,以高分 2 号高分辨率(1m)多光谱成像卫星影像数据为信息源,影像取景时间为 2023 年 9 月 10 日。以充分反映生态环境信息为准则,通过人机互助的判读方法,结合野外调查数据,进行遥感解译。其次,依据植被类型、土地利用现状、土壤侵蚀类型和强度等生态环境要素的地物光谱特征选择波段合成方案,其中选择 4、3、2 三个波段,合成真彩色影像。按照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)的要求,对本次评价确定的生态现状调查范围内土地利用类型、生态系统类型、植被类型和水土流失现状进行遥感解译分析。针对其他草地、交通运输用地和其他土地等主要地理要素进行数字化,形成遥感解译的基础图;然后根据实地调查和高分 2 号影像、高台县 DEM 数据和植被样方调查结果,建立土壤侵蚀(坡度、坡长)、土地利用、植被类型分类的解译标志,完成室内解译工作。在制图的过程中,土地利用现状分类采用国家标准《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);生态系统类型遥感解译采用生态环境部发布的行业标准《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外调查》(HJ1166-2021);植被分类采用全国植被分类系统,土壤侵蚀采用土壤侵蚀分类分级国家标准(SL190-2007)。

生态环境现状调查方法详见表 4.3-8,土地利用类型划分标准见表 4.3-9,生态系统分类体系见表 4.3-10。

表 4.3-8 生态现状调查内容、范围与方法

调查内容		调查方法	调查范围
项目	调查指标	专家咨询和资料检索法	
陆生植物 调查	植物地理区系	优势种直接观测和资料检索法	本项目涉及保护区部分以灌渠穿越段向两端外延 1km,灌渠中心线向两侧外延 1km 为评价范围;其余以灌渠中心线向两侧外延 300m 作为评价范围。
	植被类型	样地和样方法/遥感调查	
	物种组成	样地和样方法	
	盖度、密度、频度	样地和样方法	
	生物量	样地和样方法	
	优势种/建群种	专家咨询和资料检索法	
陆生动物 调查	动物地理区系	资料收集	
	大型兽类和鸟类种类组成	资料收集	
	啮齿类等小型兽类、两栖爬行类种类组成	资料收集	

调查内容		调查方法	调查范围
项目	调查指标	专家咨询和资料检索法	
	分布位置	资料收集	
	种群数量	实地踏勘/资料收集	
土壤侵蚀现状调查	土壤侵蚀强度	实地踏勘/资料收集/遥感调查	
	侵蚀面积	遥感调查	
土地利用现状调查	土地利用类型	实地踏勘/资料收集/遥感调查	
	面积	遥感调查	

表 4.3-9 评价区域土地利用类型划分表

一级类		二级类		划分标准
编码	名称	编码	名称	
01	耕地	0102	水浇地	指有水源保证和灌溉设施，在一般年景能正常灌溉，种植旱生农作物（含蔬菜）的耕地，包括种植蔬菜的非工厂的大棚用地
03	林地	0307	其他林地	包括疏林地（树木郁闭度 ≥ 0.1 ， < 0.2 的林地）未成林地、迹地、苗圃等林地
04	草地	0401	天然牧草地	指以天然草本植物为主，用于放牧或割草的草地，包括实施禁牧措施的草地，不包括沼泽草地
		0404	其他草地	指树林郁闭度 < 0.1 ，表层为土质，不用于放牧的草地
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	指工业生产、产品加工制造、机械和设备修理及直接为工业是个难缠等服务的附属设施用地
07	住宅用地	0702	农村宅基地	指农村用于生活居住的宅基地。
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	指城镇、村庄范围内公用道路及行道树用地，包括快速路、主干路、次干路、支路、专用人行道和非机动车道及其交叉口等
		1006	农村道路	在农村范围内，北方宽度 $\geq 2.0\text{m}$ 、 $\leq 8\text{m}$ ，用于村间、田间交通运输，并在国家公路网络体系之外，以服务于农村农业生产为主要用途的道路（含机耕道）
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	指天然形成或人工开挖河流常水位岸线之间的水面，不包括被堤坝拦截后形成的水库区段水面
		1104	坑塘水面	指人工开挖或天然形成的需水量 < 10 万 m^3 的坑塘常水位岸线所围成的水面
		1106	内陆滩涂	指河流、湖泊常水位至洪水水位间的滩地，时令湖、河洪水位以下的滩地；水库、坑塘的正常蓄水位与洪水位见的滩地，但不包括已利用的滩地
		1107	沟渠	指人工修建，南方宽度 $\geq 1.0\text{m}$ 、北方宽度 $\geq 2.0\text{m}$ 用于引、排、灌的渠道，包括渠槽、渠堤、护堤林及小型泵站
12	其他土地	1202	设施农用地	指直接用于经营性畜禽养殖生产设施及附属用地。

表 4.3-10 评价区域生态系统分类体系表

一级类		二级类		划分标准
编码	名称	编码	名称	
1	森林生态系统	11	阔叶林	$H=3\sim 30\text{m}$ ， $C\geq 0.2$ ，阔叶
3	草地生态系统	34	稀疏草地	$H=0.3\sim 3\text{m}$ ， $C=0.04\sim 0.2$
4	湿地生态系统	43	河流	自然水面，流动

一级类		二级类		划分标准
编码	名称	编码	名称	
5	农田生态系统	51	耕地	人工植被、人工扰动、水生或旱生作物，收割过程
6	城镇生态系统	61	居住地	城市、镇、村等聚居区
		62	工矿交通	人工挖掘表面和人工硬表面，工矿用地、交通用地

注：C：覆盖度/郁闭度；H：植被高度（m）；K：湿润指数

（二）土地利用现状调查与评价

根据《高台县第三次全国国土资源调查主要数据公报》（高台县第三次全国国土调查领导小组办公室、高台县自然资源局、高台县统计局，2021.12），高台县主要地类数据公布如下：

一、耕地 44097.10 公顷（66.15 万亩）。其中：水田 18.78 公顷（0.03 万亩），占 0.04%；水浇地 44078.32 公顷（66.12 万亩），占 99.96%。位于 2 度以下坡度（含 2 度）的耕地 37648.26 公顷（56.48 万亩），占全县耕地的 85.38%；位于 2-6 度坡度（含 6 度）的耕地 6258.9 公顷（9.39 万亩），占 14.19%；位于 6-15 度坡度（含 15 度）的耕地 167.30 公顷（0.25 万亩），占 0.38%；位于 15-25 度坡度（含 25 度）的耕地 14.13 公顷（0.02 万亩），占 0.03%；位于 25 度以上坡度的耕地 8.51 公顷（0.01 万亩），占 0.02%。

二、种植园用地 2744.35 公顷（4.12 万亩）。其中：果园 1242.36 公顷（1.86 万亩），占 45.27%；其他园地 1501.99 公顷（2.26 万亩），占 54.73%。

三、林地 16493.14 公顷（24.74 万亩）。其中：乔木林地 1850.73 公顷（2.78 万亩），占 11.22%；灌木林地 10423.34 公顷（15.63 万亩），占 63.20%；其他林地 4219.07 公顷（6.33 万亩），占 25.58%。

四、草地 110034.28 公顷（165.05 万亩）。其中：天然牧草地 61.61 公顷（0.09 万亩），占 0.06%；人工牧草地 1731.51 公顷（2.60 万亩），占 1.57%；其他草地 108241.16 公顷（162.36 万亩），占 98.37%。

五、湿地 18976.08 公顷（28.46 万亩）。湿地是“三调”新增的一级地类。其中：灌丛沼泽 2659.28 公顷（3.99 万亩），占 14.01%；沼泽草地 8752.14 公顷（13.12 万亩），占 46.12%；内陆滩涂 6853.45 公顷（10.28 万亩），占 36.12%；沼泽地 711.21 公顷（1.07 万亩），占 3.75%。湿地主要分布在黑河两岸。

六、城镇村及工矿用地 10338.78 公顷（15.51 万亩）。其中：建制镇用地 1176.52 公顷（1.76 万亩），占 11.38%；村庄用地 5258.96 公顷（7.90 万亩），占 50.87%；采矿用地 3367.03 公顷（5.05 万亩），占 32.57%；风景名胜及特殊用地 536.27 公顷（0.80

万亩)，占 5.19%。

七、交通运输用地 4728.71 公顷（7.09 万亩）。其中：铁路用地 403.99 公顷（0.61 万亩），占 8.54%；公路用地 845.52 公顷（1.27 万亩），占 17.88%；农村道路 3472.20 公顷（5.20 万亩），占 73.43%；机场用地 6.27 公顷（0.01 万亩），占 0.13%；管道运输用地 0.73 公顷（0.001 万亩），占 0.02%。

八、水域及水利设施用地 7844.56 公顷（11.77 万亩）。其中：河流水面 2400.59 公顷（3.60 万亩），占 30.60%；水库水面 1872.6 公顷（2.81 万亩），占 23.87%；坑塘水面 425.28 公顷（0.64 万亩），占 5.42%；沟渠 2777.77 公顷（4.17 万亩），占 35.41%；水工建筑用地 368.32 公顷（0.55 万亩），占 4.70%。

结合高台县第三国土资源调查结果和现场调查，涉及自然保护区评价区土地利用类型遥感解译面积统计见表4.3-11，其他评价区土地利用遥感解译面积统计见表4.3-12，土地利用类型空间分布见附图4.3-2。

表 4.3-11 涉及自然保护区评价区域土地利用类型面积统计表

一级类型	二级类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
林地	乔木林地	457.6841	7.61
	灌木林地	831.1259	13.82
草地	沼泽草地	359.5124	5.98
耕地	水浇地	1654.9533	27.52
居住用地	农村宅基地	52.6856	0.88
交通运输用地	公路用地	3.2104	0.05
	城镇村道路	25.1322	0.42
水域和水利设施用地	河流水面	1718.5906	28.58
	内陆滩涂	696.8922	11.59
	水工建筑用地	53.5693	0.89
	水库水面	137.8698	2.29
其他土地	裸土地	22.1503	0.37
合计		6013.3761	100.00

表 4.3-12 其他评价区域土地利用类型面积统计表

一级类型	二级类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
林地	乔木林地	392.4698	1.68
	灌木林地	2328.978	9.96
草地	沼泽草地	20.1	0.09
耕地	水浇地	15899.9568	67.98
居住用地	农村宅基地	2430	10.39
	城镇住宅用地	385.482	1.65
交通运输用地	公路用地	33.51	0.14

	城镇村道路	699.9003	2.99
	铁路用地	2.1666	0.01
水域和水利设施用地	河流水面	52.005	0.22
	内陆滩涂	85.0039	0.36
	塘坝水面	47.9662	0.21
	水工建筑用地	167.0005	0.71
	水库水面	199.9	0.85
	其他土地		
	裸土地	350.8	1.50
	沙地	292.8178	1.25
合计		23388.0569	100.00

由表 4.3-11 可知，涉保护区区域土地利用类型以河流水面为主，分布面积 1718.5906hm²，占评价区总面积的 28.58%；其次是水浇地，分布面积 1654.9533hm²，占评价区总面积的 27.52%，然后是灌木林地、内陆滩涂、乔木林地、沼泽草地、水库水面、水工建筑用地、农村宅基地、城镇村道路和裸土地，分布面积分别为 831.1259hm²、696.8922hm²、457.6841hm²、359.5124hm²、137.8698hm²、53.5693hm²、52.6856hm²、25.1322hm²和 22.1503hm²，占评价区总面积的 13.82%、11.59%、7.61%、5.98%、2.29%、0.89%、0.88%、0.42%和 0.37%，公路用地分布面积最小，为 3.2104hm²，占评价区总面积 0.05%。

由表 4.3-12 可知，其他评价区域土地利用类型以水浇地为主，分布面积 15899.9568hm²，占评价区总面积的 67.98%；其次是农村宅基地，分布面积 2430hm²，占评价区总面积的 10.39%，然后是灌木林地、城镇村道路、城镇住宅用地、河流水面、乔木林地、内陆滩涂、沼泽草地、裸土地、水库水面、沙地、水工建筑用地、塘坝水面和公路用地，分布面积分别为 2328.978hm²、699.9003hm²、392.4698hm²、385.482hm²、350.8hm²、337.7698hm²、292.8178hm²、220.5698hm²、47.9662hm²和 36.7204hm²，占评价区总面积的 9.96%、2.99%、1.68%、1.65%、1.32%、1.30%、1.28%、1.16%、1.01%、0.76%、0.16%和 0.13%，铁路用地分布面积最小，为 2.1666hm²，占评价区总面积 0.01%。

（三）生态系统类型及特征

（1）生态系统类型

根据生态系统类型调查结果，结合文献资料，依据《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外调查》（HJ1166-2021）中生态系统类型分类，项目评价区生态系统类型大致可分为：灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统，涉及自然保护区评价范围各类生态系统面积统计及空间分布见表4.3-13和附图 4.3-3。

表 4.3-13 评价区生态系统类型面积统计表

生态系统 I 级类型	生态系统 II 级类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
森林生态系统	阔叶林	850.1539	2.92
灌丛生态系统	阔叶灌丛	3160.1039	10.86
农田生态系统	耕地	17554.9101	60.31
城镇生态系统	居住地	2868.1676	9.85
	工矿交通	471.10168	1.62
湿地生态系统	河流水面	3158.7975	10.85
	沼泽	379.6124	1.30
荒漠生态系统	沙地	292.8178	1.01
其他	裸地	372.9503	1.28
合计		29108.6152	100.00

由表4.3-13可知，项目评价区生态系统类型以耕地为主，分布面积17554.9101hm²，占评价区总面积的60.31%；其次是阔叶灌丛，分布面积3160.1039hm²，占评价区总面积的10.86%，然后是河流水面、居住地、阔叶林、工矿交通、沼泽和裸地，分布面积分别是3158.7975hm²、2868.1676hm²、850.1539hm²、471.10168hm²、379.6124hm²和372.9503hm²；占评价区总面积的10.85%、9.85%、2.92%、1.62%、1.30%和1.28%，沙地分布面积最小，分布面积292.8178hm²，占评价区总面积的1.01%。

(2) 生态系统特征

由生态系统结构统计结果可知，耕地生态系统是评价区主导生态系统类型，分布面积较广，广泛分布于评价区内，群落结构较为单一，主要由红砂和芨芨草组成。湿地生态系统主要分布在河道两岸地势低洼和平坦的区域，是水生生态系统和草原生态系统的过渡地带，不仅对水资源的调节起到关键作用，还对当地的气候也起到重要的调节作用，而且由于湿地是陆地与水体的过渡地带，其特殊的水文、土壤、气候条件，提供了复杂且完备的动植物群落，使其兼具丰富的陆生和水生动植物资源，对于保护物种、维持生物多样性具有难以替代的生态价值。城镇生态系统基质主要为交通运输设施。

通过现场调查和走访当地居民，评价区内没有国家级或省级重点保护野生动物的栖息地分布。

(3) 生态系统功能

项目所在区为冷龙岭、走廊南山水源涵养与生物多样性保护生态功能区，水源涵养与生物多样性保护是评价区域最重要的生态服务功能。按照《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》（HJ1173-2021），对评价区生态系统水源涵养、土壤保持、生物多样性等方面的功能。根据本项目所处生态功能定位及其保护方向，确

定本项目评价区生态系统功能为水源涵养和生物多样性保护。

(4) 生态系统现状评价

① 生态系统现状评价方法

本次评价在生态环境现状调查的基础上，结合区域生态问题调查结果，分析评价范围内的生态系统结构与功能状况以及总体变化趋势；采用植被覆盖度、生产力、水源涵养量等指标开展生态质量和生态服务功能评价；采用斑块类型面积、斑块所占景观面积比例、聚集度指数评价景观生态；采用香农-威纳多样性指数、物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数等对评价范围内的物种多样性进行评价。采用景观生态学法，对工程评价区域景观格局和稳定性、生态系统完整性进行分析评价。

② 评价区生态质量评价

1) 植被覆盖度

通过植被覆盖度来定量分析评价范围内的植被现状。植被覆盖度是衡量植被状况的一个重要指标，是描述生态系统的重要基础数据，也是区域生态系统环境变化的重要指示，对水文、生态、区域变化等都具有重要意义。本次评价根据工程所在区域高寒草甸和禾本科草本、灌丛等植被特征，采用归一化植被指数（NDVI）估算评价区植被覆盖度。

本次评价将植被覆盖度类型划分为中高、中、低三个等级，划分标准见表 4.3-14，植被覆盖度遥感统计面积及占比见表 4.3-15，不同等级植被覆盖度空间分布见附图 4.3-4。

表 4.3-14 植被覆盖度类型划分标准

类型	高	中高	中等	中低	低
覆盖度 (%)	>75	60-75	45-60	15~45	<15

表 4.3-15 植被覆盖度面积统计表

类型	指标	面积 (hm ²)	比例 (%)
裸地	<10%	774.9889	2.66
低盖度	10%-30%	3955.7799	13.59
中盖度	30%-45%	16149.9015	55.48
中高盖度	45%-60%	6965.6125	23.93
高盖度	>60%	1262.3324	4.34
合计		29108.6152	100.00

由表 4.3-15 可知，项目评价区植被盖度中盖度（30%~45%）地为主，分布面积 16149.9015hm²，占评价区总面积的 55.48%；其次是中高盖度（45%~60%），分布面积

6965.6125hm²，占评价区总面积的 23.93%，再次是低盖度（10%~30%）和高盖度（>60%），分布面积是 3955.7799hm² 和 1262.3324hm²，占评价区总面积的 13.59%和 4.34%，裸地（<10%）分布面积最小，为 774.9889hm²，占评价区总面积的 2.66%。

2) 植被类型

不同植被类型分布见附图 4.3-5。

表 4.3-16 植被类型统计表

一级类型	二级类型	面积 hm ²	比例%
无植被地段	无植被地段	7163.8349	24.61
人工植被区	栽培作物	17554.9101	60.31
乔木林地	沙枣群系	464.9884	1.60
	黑杨群系	385.1655	1.32
灌木林地	多花怪柳群系	1024.9689	3.52
	梭梭群系	516.0027	1.77
	红砂+鹰爪柴群系	1619.1323	5.56
沼泽草原	芦苇群系	379.6124	1.30
合计		29108.6152	100.00

项目评价植被类型区以栽培作物为主，分布面积 17554.9101hm²，占评价区总面积的 60.31%；其次是无植被地段，分布面积 7163.8349hm²，占评价区总面积的 24.61%；然后是红砂+鹰爪柴群系、多花怪柳群系、梭梭群系、沙枣群系和黑杨群系，分布面积分别为 1619.1323hm²、1024.9689hm²、516.0027hm²、464.9884hm² 和 385.1655hm²，占评价区总面积分别为 5.56%、3.52%、1.77%、1.60%和 1.32%；芦苇群系分布面积最小，为 379.6124hm²，占评价区总面积的 1.30%。

4.3.4.3 植物资源及多样性调查与评价

（一）调查时间、方法及内容

（1）调查时间

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），调查时间宜选择植物生长旺盛的季节，本次生态现状调查时，项目区域植物生长较为旺盛，因此本次调查可代表评价区域植被生物量特征，并结合当地历史植物资源科考报告进行观察和评估。根据评价区域植被类型的特点，在进行现场踏勘的基础上，评价单位于 2024 年 8 月 24 日在评价区内选取有代表性的自然植被作为样地，进行评价区植被资源典型样方调查。

（2）样方设置原则

样方是能够代表样地信息特征的基本采样单元，用于获取样地的基本信息，样方设置既要考虑代表性，又要考虑随机性，样方之间的间隔不小于 25m，同一样方不同重复

之间的间隔不超过 250m。此次调查在涉及自然保护区评价范围内，根据植被类型和植被群系的不同，样方调查数量的确定依据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）每种群落样方设置不少于 5 个要求；样方大小依据《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014）样地设置要求，乔木样方大小 10m×10m、灌木样方大小 5m×5m、草本样方大小 1m×1m。

（3）样方设置合理性及代表性分析

植被样方调查旨在通过在植被群落区设置一定数量的样方，通过调查结果间接反映区域植被类型现状，并在植物样方调查的同时进行植物标本的采集，通过一定面积内的植物种类、频度、多度、优势度和重要值，确定群落的优势种。通过查阅已有资料、文献，区域野生植被在植被区划上主要为荒漠草原和落叶阔叶林，主要群落有红砂&蒿草草地，芨芨草&碱茅草地和白杨落叶阔叶林，按照《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）中一级评价每种群落类型样方调查数量不少于 5 个的要求，并结合本项目评价区群落组成和空间分布，本次评价共布设植被调查样方 30 个。

样方点位的选择上遵循以评价区不同植被类型为基底的原则，主要调查本项目临时占地等对原生植被影响较大的区域，同时兼顾工程建设扰动区域周边的植被类型，能够较准确的反应评价区内的不同植被类型分布情况，样方点代表性明显，样方调查点位分布见附图 4.3-6。

（4）样方调查内容

样方调查内容：草本：种类、高度、盖度、生物量等。调查内容还包括环境条件和植物群落特征，环境条件包括地理位置、地形条件、土壤条件、水文条件；物种群落特征包括种类组成和数量特征（高度、多度、盖度），并通过数量特征计算群落的地上生物量。森林生物量可根据以前调查数据得到的经验公式，利用植株特征如冠幅、株高、基径、总枝条数等作为变量建立的经验公式进行估算，草本生物量根据以往数据结合现场调查进行计算。并同时记录珍稀保护植物种类、数量及分布情况。

（二）植物群落调查

评价区植物较为单一，除人工营造的白杨林外，其余植被分属于荒漠 1 个植被型组，评价区植物群落调查结果见表 4.3-21。

表 4.3-21 调查区域的植被类型

序号	植被型组	植被型	植被亚型	植被群落	备注
1	草原和稀树干草原	草原	杂草草原	芦苇群系	1km 范围/保护区内

2	灌丛和灌草丛	灌丛	阔叶灌丛	多花怪柳群系	1km 范围/保护区内
3				梭梭群系	1km 范围/保护区内
4				红砂+鹰爪柴群系	300m 范围/保护区外
5	阔叶林	温带阔叶林	温带落叶阔叶林	沙枣群系	1km 范围/保护区内
6				黑杨群系	1km 范围/保护区内

(三) 植被类型及植物物种

根据现场调查, 30 个样地涉及植被群系类型 6 种: 包括多花怪柳群系、梭梭群系、沙枣群系、芦苇群系、黑杨群系、红砂+鹰爪柴群系。其中保护区段 5 种: 多花怪柳群系、梭梭群系、沙枣群系、芦苇群系、黑杨群系。各群落中的主要特征如下:

①多花怪柳群系

该群系位于罗城干渠西侧、胭脂六支渠西侧、小坝干渠东侧、站家干渠北侧、站家干渠南侧、柔远干渠起点北侧, 灌木、草本有多花怪柳、马蔺、白花草木樨、芨芨草、醉马草、盐生草、芦苇、拂子茅、蒙古莠、多裂骆驼蓬、白刺、独行菜、车前、花苜蓿、大籽蒿、杂配藜、打碗花, 其建群种和优势种为多花怪柳。

灌木、草本层生物量 $77\text{g}/\text{m}^2\sim 802\text{g}/\text{m}^2$, 总盖度为 50%~85%。植被 Patrick 丰富度指数为 3~9, Simpson 优势度指数为 0.24~0.50, Shannon-wiener 多样性指数 0.58~1.57, Pielou 均匀度指数为 0.53~0.81, Simpson 多样性指数为 0.50~0.76。样方照片见照片 1、照片 3、照片 10、照片 19、照片 20、照片 24。

②梭梭群系

该群系位于胭脂六支渠东侧、胭脂四支渠东侧、胭脂干渠东侧、双丰渠东西两侧等, 灌木、草本有梭梭、芦苇、骆驼刺、蝎虎驼蹄瓣、蒲公英、驼绒藜、膜果麻黄, 其优势种和建群种为梭梭。

灌木、草本层生物量 $71\text{g}/\text{m}^2\sim 479\text{g}/\text{m}^2$, 总盖度为 8%~35%。植被 Patrick 丰富度指数为 3, Simpson 优势度指数为 0.45~0.77, Shannon-wiener 多样性指数 0.38~0.93, Pielou 均匀度指数为 0.48~0.85, Simpson 多样性指数为 0.22~0.55。样方照片见照片 2、照片 4、照片 5、照片 7、照片 9。

③沙枣群系

该群系位于胭脂文家地支渠西侧、双丰下支渠南侧、双丰干渠两侧、纳凌干渠北侧、丰稔干渠北侧等, 乔木有沙枣, 灌木、草本有大籽蒿、多裂骆驼蓬、灰绿藜、白茎盐生草、蓼子朴、芦苇、猪毛蒿、多花怪柳、白花草木樨、刺沙蓬、白莲蒿, 其优势种和建群种为沙枣。

灌木、草本层生物量 $24\text{g/m}^2\sim 812\text{g/m}^2$ ，总盖度为 $15\%\sim 88\%$ 。植被 Patrick 丰富度指数为 $2\sim 4$ ，Simpson 优势度指数为 $0.47\sim 0.70$ ，Shannon-wiener 多样性指数 $0.47\sim 1.01$ ，Pielou 均匀度指数为 $0.67\sim 0.96$ ，Simpson 多样性指数为 $0.30\sim 0.53$ 。样方照片见照片 6、照片 8、照片 11、照片 13、照片 18、照片 21。

④芦苇群系

该群系位于永丰干渠两侧、黑河干渠起点、永丰干渠北侧、永丰干渠起点东侧、三清干渠北侧，灌木、草本有芦苇、虎尾草、抱茎小苦苣、苦苣菜、骆驼刺、苦苣菜、紫花苜蓿，其优势种和建群种为芦苇。

草本层生物量 $68\text{g/m}^2\sim 114\text{g/m}^2$ ，总盖度为 $30\%\sim 78\%$ 。植被 Patrick 丰富度指数为 $2\sim 4$ ，Simpson 优势度指数为 $0.41\sim 0.95$ ，Shannon-wiener 多样性指数 $0.12\sim 0.74$ ，Pielou 均匀度指数为 $0.17\sim 0.67$ ，Simpson 多样性指数为 $0.05\sim 0.59$ 。样方照片见照片 12、照片 14、照片 15、照片 16、照片 25。

⑤黑杨群系

该群系位于纳凌六支渠东侧、柔远干渠北侧、三清干渠北侧、三清干渠起点附近，乔木有黑杨、沙棘、青杨，灌木、草本有白茎盐生草、打碗花、苦马豆、骆驼刺、蓟、菊叶香藜、杂配藜、赖草、鹅绒藤、蓍状亚菊、蒲公英、花苜蓿、西伯利亚滨藜、地肤、茵陈蒿、白刺、披针叶黄华、苦豆子、独行菜、车前，其优势种和建群种为黑杨。

灌木、草本层生物量 $39\text{g/m}^2\sim 398\text{g/m}^2$ ，总盖度为 $15\%\sim 86\%$ 。植被 Patrick 丰富度指数为 $2\sim 7$ ，Simpson 优势度指数为 $0.26\sim 0.66$ ，Shannon-wiener 多样性指数 $0.52\sim 1.60$ ，Pielou 均匀度指数为 $0.48\sim 0.95$ ，Simpson 多样性指数为 $0.34\sim 0.71$ 。样方照片见照片 17、照片 22、照片 23、照片 26、照片 27。

⑥红砂+鹰爪柴群系

该群系位于骆七支渠附近、骆驼城干渠附近、黑河西总干渠附近，灌木、草本有红砂、鹰爪柴、驼蹄瓣，其优势种和建群种为红砂、鹰爪柴。

灌木、草本层生物量 $44\text{g/m}^2\sim 56\text{g/m}^2$ ，总盖度为 $10\%\sim 12\%$ 。植被 Patrick 丰富度指数为 $2\sim 3$ ，Simpson 优势度指数为 $0.37\sim 0.50$ ，Shannon-wiener 多样性指数 $0.68\sim 0.96$ ，Pielou 均匀度指数为 $0.62\sim 1.00$ ，Simpson 多样性指数为 $0.50\sim 0.63$ 。样方照片见照片 28、照片 29、照片 30。样方照片见附图 4.3-7。

表 4.3-22 调查范围物种名录

序	植物名称	拉丁名称	科	属	类别	物候	保护
---	------	------	---	---	----	----	----

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

号						期	级别
1	狗尾草	<i>Setaria viridis (L.) Beauv.</i>	禾本科	狗尾草属	草本	穗期	无
2	赖草	<i>Leymus secalinus (Georgi) Tzvel.</i>	禾本科	赖草属	草本	穗期	无
3	虎尾草	<i>Chloris virgata Sw.</i>	禾本科	虎尾草属	草本	穗期	无
4	芨芨草	<i>Achnatherum splendens.</i>	禾本科	芨芨草属	草本	穗期	无
5	醉马草	<i>Achnatherum inebrians</i>	禾本科	芨芨草属	草本	穗期	无
6	拂子茅	<i>Calamagrostis epigeios (L.) Roth.</i>	禾本科	拂子茅属	草本	穗期	无
7	针茅	<i>Stipa capillata Linn.</i>	禾本科	针茅属	草本	穗期	无
8	芦苇	<i>Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steu.</i>	禾本科	芦苇属	草本	穗期	无
9	白莲蒿	<i>Artemisia sacrorum var. sacrorum</i>	菊科	蒿属	草本	花期	无
10	茵陈蒿	<i>Artemisia capillaris</i>	菊科	蒿属	草本	花期	无
11	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia Waldst. et Kit.</i>	菊科	蒿属	草本	花期	无
12	大籽蒿	<i>Artemisia sieversiana Ehrhart ex Willd.</i>	菊科	蒿属	草本	花期	无
13	中亚紫苑木	<i>Asterothamnus centrali-asiaticus</i>	菊科	紫苑木属	半灌木	花期	无
14	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum Hand.-Mazz.</i>	菊科	蒲公英属	草本	花期	无
15	抱茎小苦苣	<i>Ixeridium sonchifolia (Maxim.) Shih.</i>	菊科	小苦苣属	草本	花期	无
16	苦苣菜	<i>Cichorium endivia L.</i>	菊科	苦苣菜属	草本	花期	无
17	苦苣菜	<i>Ixeris polycephala Cass.</i>	菊科	苦苣菜属	草本	花期	无
18	蓟	<i>Cirsium japonicum</i>	菊科	蓟属	草本	叶期	无
19	蓍状亚菊	<i>Ajania achilleoides (Turczaninow) Poljakov ex Grubov</i>	菊科	亚菊属	小半灌木	花期	无
20	蓼子朴	<i>Inulasalsoloides (Turcz.) Ostrnf.</i>	菊科	旋覆花属	草本	花期	无
21	多裂骆驼蓬	<i>Peganum multiseptum (Maxim.) Bobr.</i>	蒺藜科	骆驼蓬属	草本	花期	无
22	白刺	<i>Nitraria tangutorum Bobr.</i>	蒺藜科	白刺属	灌木	花期	无
23	驼蹄瓣	<i>Zygophyllum fabago Linn.</i>	蒺藜科	驼蹄瓣属	草本	花期	无
24	苦豆子	<i>Sophora alopecuroides L.</i>	豆科	苦豆子属	灌木	花期	无
25	苦马豆	<i>Sphaerophysa salsula (Pall.) DC.</i>	豆科	苦马豆属	草本	花期	无
26	花苜蓿	<i>Medicago ruthenica (L.) Trautv.</i>	豆科	苜蓿属	草本	花期	无
27	紫花苜蓿	<i>Medicago sativa L.</i>	豆科	苜蓿属	草本	花期	无
28	红花岩黄耆	<i>Hedysarum multijugum Maxim.</i>	豆科	岩黄耆属	半灌木	花期	无
29	小叶锦鸡儿	<i>Caragana microphylla Lam.</i>	豆科	锦鸡儿属	灌木	花期	无
30	白花草木樨	<i>Melilotus albus Medic. ex Desr.</i>	豆科	草木樨属	草本	花期	无
31	披针叶黄华	<i>Thermopsis lanceolata R. Br. var. lanceolata.</i>	豆科	野决明属	草本	花期	无
32	骆驼刺	<i>Alhagi sparsifolia Shap.</i>	豆科	骆驼刺属	灌木	花期	无

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

33	刺沙蓬	<i>Salsola ruthenica.</i>	苋科	猪毛菜属	草本	花期	无
34	沙葱	<i>Allium mongolicum</i>	百合科	葱属	草本	叶期	无
35	白茎盐生草	<i>Halogeton arachnoideus</i>	苋科	盐生草属	草本	花期	无
36	猪毛菜	<i>Salsola collina Pall.</i>	苋科	猪毛菜属	草本	花期	无
37	梭梭	<i>Haloxylon ammodendron (C. A. Mey.) Bunge.</i>	苋科	梭梭属	灌木或小乔木	叶期	无
38	黄花补血草	<i>Limonium aureum (L.) Hill.</i>	白花丹科	补血草属	草本	花期	无
39	独行菜	<i>Lepidium apetalum</i>	十字花科	独行菜属	草本	花期	无
40	车前	<i>Plantago asiatica L.</i>	车前科	车前属	草本	花期	无
41	黑杨	<i>Populus nigra Linn.</i>	杨柳科	杨属	乔木	叶期	无
42	青杨	<i>Populus hopeiensis</i>	杨柳科	杨属	乔木	花期	无
43	新疆杨	<i>Populus bolleana Lauche</i>	杨柳科	杨属	乔木	花期	无
44	杨树	<i>Populus L.</i>	杨柳科	杨属	乔木	叶期	无
45	旱柳	<i>Salix matsudana Koidz.</i>	杨柳科	柳属	乔木	花期	无
46	松叶猪毛菜	<i>Salsola laricifolia Turcz. ex Litv.</i>	藜科	猪毛菜属	灌木	花期	无
47	木本猪毛菜	<i>Chenopodiaceae.</i>	藜科	猪毛菜属	灌木	花期	无
48	西伯利亚滨藜	<i>Atriplex sibirica L.</i>	藜科	滨藜属	草本	花期	无
49	盐生草	<i>Halogeton glomeratus</i>	藜科	盐爪爪属	半灌木	花期	无
50	地肤	<i>Kochia scoparia (L.) Schrad.</i>	藜科	地肤属	草本	叶期	无
51	驼绒藜	<i>Ceratoideslatens Revealet Holmgren.</i>	藜科	驼绒藜属	草本	花期	无
52	灰绿藜	<i>Chenopodium glaucum L.</i>	藜科	藜属	草本	花期	无
53	菊叶香藜	<i>Chenopodium foetidum Schrad.</i>	藜科	藜属	草本	花期	无
54	杂配藜	<i>Chenopodium hybridum L.</i>	藜科	藜属	草本	花期	无
55	打碗花	<i>Calystegia hederacea Wall.</i>	旋花科	打碗花属	草本	花期	无
56	鹰爪柴	<i>Convolvulus gortschakovii Schrenk.</i>	旋花科	旋花属	草本	花期	无
57	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides Linn.</i>	胡颓子科	沙棘属	灌木	叶期	无
58	鹅绒藤	<i>Cynanchum chinense</i>	萝藦科	鹅绒藤属	草本	花期	无
59	多花怪柳	<i>Tamarix hohenackeri Bunge.</i>	怪柳科	怪柳属	灌木	花期	无
60	红砂	<i>Reaumuria songarica (Pall.) Maxim.</i>	怪柳科	红砂属	灌木	花期	无
61	白榆	<i>Ulmus pumila L.</i>	榆科	榆属	乔木	花期	无
62	马蔺	<i>Iris lactea Pall. Var.chinensis (Fisch) Koidz.</i>	鸢尾科	鸢尾属	草本	叶期	无
63	沙枣	<i>Elaeagnus angustifolia Linn.</i>	胡颓子科	胡颓子属	小乔木	叶期	无
64	膜果麻黄	<i>Ephedra przewalskii Stapf.</i>	麻黄科	麻黄属	草本	花期	无
65	甘肃沙拐枣	<i>Calligonum chinense A. Los.</i>	藜科	沙拐枣属	灌木	果实期	无

根据《国家重点保护野生植物名录（第一批）、（第二批）》、《中国珍稀濒危植物名录》和《甘肃省保护植物名录》，结合实地调查的情况，在项目评价区内未发现国家级或省级重点保护野生植物和《国际濒危动物植物种贸易公约》规定的保护植物种类。

4.3.4.4 物种多样性及生物量调查

（一）植被样方调查结果

通过对评价区典型样方进行群落学调查和生物量测定，本次调查共设置了 30 个植被调查样方，详见表 4.3-25~表 4.3-39。

表 4.3-25 样方调查登记及计算结果统计表 1

位置	罗城干渠西侧	样方号	1			时间	2024.08.24						
样方面积	5m×5m	经度	E 99°37'58.85112"			纬度	N 39°37'42.74973"						
海拔高度	1305m	坡向	阳坡	坡位	上坡	坡度	5°						
土壤类型	河滩土壤为棕褐土				气候	大陆性荒漠干旱型气候							
群落名称	多花怪柳群系			地形地貌	戈壁滩	保护、濒危、极危、易危物种			无				
样方周围环境特征	地带性植被属灌丛景观				优势种	多花怪柳	建群种	多花怪柳					
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻, 植被保存完好				样方外植被	样方外有抱茎小苦菜、骆驼刺、多裂骆驼蓬等							
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	多花怪柳	<i>Tamarix hohenackeri</i> Bunge.	花期	0.28 (0)	180 (75)	20 (30)	556 (93)	0.50	6	0.43	1.0	0.56	0.57
	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steu.	花期	102 (99)	8 (3)	42 (64)	32 (5)	0.43					
	马蔺	<i>Iris lactea</i> Pall. Var. <i>chinensis</i> (Fisch) Koidz.	花期	0.08 (0)	20 (8)	1 (2)	2 (0)	0.03					
	杂配藜	<i>Chenopodium hybridum</i> L.	花期	0.08 (0)	12 (5)	1 (2)	2 (0)	0.02					
	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i> Wall.	花期	0.08 (0)	10 (4)	1 (2)	2 (0)	0.02					
	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i> .	花期	0.08 (0)	10 (4)	1 (2)	2 (0)	0.02					
群落总盖度[%]	66				总生物量[g/m ²]			596					
群落组成及特性分析	灌木有多花怪柳, 草本有芦苇、马蔺、杂配藜、打碗花、芨芨草, 样方外有抱茎小苦菜、骆驼刺、多裂骆驼蓬等, 其建群种和优势种为多花怪柳。灌木、草本层生物量 596g/m ² , 总盖度为 66%。植被 Patrick 丰富度指数为 6, Simpson 优势度指数为 0.43, Shannon-wiener 多样性指数 1.0, Pielou 均匀度指数为 0.56, Simpson 多样性指数为 0.57。												
植被区划	根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。												
实景照片	照片 1												

表 4.3-26 样方调查登记及计算结果统计表 2

位置	胭脂六支渠东侧	样方号	2			时间	2024.08.24						
样方面积	5m×5m	经度	E 99°38'47.90336"			纬度	N 39°37'43.63808"						
海拔高度	1309m	坡向	阳坡	坡位	上坡	坡度	6°						
土壤类型	土壤为沙壤土			气候	大陆性荒漠干旱型气候								
群落名称	梭梭群系		地形地貌	戈壁滩	保护、濒危、极危、易危物种	无							
样方周围环境特征	地带性植被属灌丛景观			优势种	梭梭	建群种	梭梭						
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	打碗花								
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i> (C. A. Mey.) Bunge.	花期	0.12 (75)	170 (84)	6 (75)	346 (98)	0.83	3	0.70	0.57	0.52	0.30
	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steu.	花期	0.12 (13)	5 (2)	1 (13)	2 (11)	0.07					
	膜果麻黄	<i>Ephedra przewalskii</i> Stapf.	花期	0.04 (13)	28 (14)	1 (13)	5 (11)	0.10					
群落总盖度[%]		8			总生物量[g/m ²]			353					
群落组成及特性分析		灌木有梭梭、膜果麻黄，草本有芦苇，样方外有打碗花等，其建群种和优势种为梭梭。灌木、草本层生物量 353g/m ² ，总盖度为 8%。植被 Patrick 丰富度指数为 3，Simpson 优势度指数为 0.70，Shannon-wiener 多样性指数 0.57，Pielou 均匀度指数为 0.52，Simpson 多样性指数为 0.30。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 2											

表 4.3-27 样方调查登记及计算结果统计表 3

位置	胭脂六支渠西侧	样方号	3			时间	2024.08.24						
样方面积	5m×5m	经度	E99°38'23.72486"			纬度	N 39°37'18.95747"						
海拔高度	1309m	坡向	阳坡	坡位	中坡	坡度	6°						
土壤类型	河滩土壤为棕褐土			气候	大陆性荒漠干旱型气候								

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

群落名称		多花怪柳群系			地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种			无			
样方周围环境特征		地带性植被属灌丛景观				优势种	多花怪柳	建群种	多花怪柳				
人为活动干扰程度		该群落植被受人为活动干扰程度较轻, 植被保存完好				样方外植被	垂醉马草、芨芨草、拂子茅等						
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	多花怪柳	<i>Tamarix hohenackeri</i> Bunge.	花期	0.24 (1)	36 (11)	8 (9)	552 (84)	0.27	9	0.24	1.57	0.71	0.76
	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steu.	花期	12 (56)	180 (57)	25 (29)	12 (9)	0.38					
	马蔺	<i>Iris lactea</i> Pall. Var. <i>chinensis</i> (Fisch) Koidz.	花期	0.04 (0)	8 (3)	42 (49)	68 (2)	0.13					
	多裂骆驼蓬	<i>Peganum multisectum</i> (Maxim.) Bobr.	花期	0.04 (0)	20 (6)	1 (1)	2 (0)	0.02					
	白刺	<i>Nitraria tangutorum</i> Bobr.	花期	0.04 (0)	12 (4)	1 (1)	2 (0)	0.01					
	独行菜	<i>Lepidium apetalum</i>	花期	4 (0.19)	10 (3)	1 (1)	2 (0)	0.06					
	车前	<i>Plantago asiatica</i> L.	花期	2 (0.09)	10 (3)	1 (1)	2 (0)	0.04					
	花苜蓿	<i>Medicago ruthenica</i> (L.) Trautv.	花期	1 (0.05)	23 (7)	5 (6)	26 (4)	0.05					
大籽蒿	<i>Artemisia sieversiana</i> Ehrhart ex Willd.	花期	2 (0.09)	16 (5)	1 (1)	2 (0)	0.04						
群落总盖度[%]		85				总生物量[g/m ²]			656				
群落组成及特性分析		灌木有多花怪柳、白刺, 草本有多裂骆驼蓬、芦苇、马蔺、独行菜、车前、花苜蓿、大籽蒿、花苜蓿; 样方外有垂醉马草、芨芨草、拂子茅等, 其建群种和优势种为多花怪柳。草本层生物量 656g/m ² , 总盖度为 85%。植被 Patrick 丰富度指数为 9, Simpson 优势度指数为 0.24, Shannon-wiener 多样性指数 1.57, Pielou 均匀度指数为 0.71, Simpson 多样性指数为 0.76。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 3											

表 4.3-28 样方调查登记及计算结果统计表 4

位置	胭脂四支渠东侧	样方号	4			时间	2024.08.24						
样方面积	5m×5m	经度	E 99°39'3.19839"			纬度	N 39°37'0.18629"						
海拔高度	1312m	坡向	阳坡	坡位	上坡	坡度	8°						
土壤类型	河滩土壤为棕褐土				气候	大陆性荒漠干旱型气候							
群落名称	梭梭群系			地形地貌	戈壁	保护、濒危、极危、易危物种			无				
样方周围环境特征	地带性植被属灌丛景观				优势种	梭梭	建群种	梭梭					
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好				样方外植被	样方外有灰绿藜、骆驼刺、刺沙蓬等							
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	梭梭	Haloxylon ammodendron (C. A. Mey.) Bunge.	花期	0.08 (67)	170 (94)	15 (88)	488 (1)	0.87	2	0.77	0.38	0.55	0.22
	驼绒藜	Ceratoides latens Revealet Holmgren.	花期	0.04 (33)	10 (6)	2 (12)	2 (0)	0.13					
群落总盖度[%]		15			总生物量[g/m ²]			490					
群落组成及特性分析		灌木有梭梭，草本有驼绒藜；样方外有灰绿藜、骆驼刺、刺沙蓬等，其建群种和优势种为梭梭。草本层生物量 490g/m ² ，总盖度为 15%。植被 Patrick 丰富度指数为 2, Simpson 优势度指数为 0.77, Shannon-wiener 多样性指数 0.38, Pielou 均匀度指数为 0.55, Simpson 多样性指数为 0.22。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 4											

表 4.3-29 样方调查登记及计算结果统计表 5

位置	胭脂干渠东侧	样方号	5			时间	2024.08.24						
样方面积	5m×5m	经度	E 99°39'19.42039"			纬度	N 39°36'9.58910"						
海拔高度	1319m	坡向	阳坡	坡位	上坡	坡度	8°						
土壤类型	河滩土壤为沙壤土				气候	大陆性荒漠干旱型气候							
群落名称	梭梭群系			地形地貌	戈壁	保护、濒危、极危、易危物种			无				

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

样方周围环境特征		地带性植被属灌丛景观				优势种	梭梭	建群种	梭梭				
人为活动干扰程度		该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好				样方外植被	样方外有抱茎小苦菜、中亚紫苑木等						
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²] (相对值%)	高度[cm] (相对值%)	盖度[%] (相对值%)	生物量[g/m ²] (相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i> (C. A. Mey.) Bunge.	花期	0.2 (54)	32 (46)	16 (67)	56 (79)	0.61	3	0.45	0.93	0.85	0.55
	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steu.	花期	0.05 (14)	25 (36)	6 (25)	3 (4)	0.20					
	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz.	花期	0.12 (32)	12 (17)	2 (8)	12 (17)	0.19					
群落总盖度[%]		25				总生物量[g/m ²]		71					
群落组成及特性分析		灌木有梭梭，草本有芦苇、蒲公英；样方外有抱茎小苦菜、中亚紫苑木等，其建群种和优势种为梭梭。草本层生物量 71g/m ² ，总盖度为 25%。植被 Patrick 丰富度指数为 3，Simpson 优势度指数为 0.45，Shannon-wiener 多样性指数 0.93，Pielou 均匀度指数为 0.85，Simpson 多样性指数为 0.55。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 5											

表 4.3-30 样方调查登记及计算结果统计表 6

位置	胭脂文家地支渠西侧	样方号	6			时间	2024.08.24			
样方面积	10m×10m	经度	E99°39'5.59306"			纬度	N 39°35'24.12888"			
海拔高度	1313m	坡向	无	坡位	无	坡度	3°			
土壤类型	河滩土壤为棕褐土				气候	大陆性荒漠干旱型气候				
群落名称	沙枣群系		地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种			无		
样方周围环境特征	地带性植被属森林景观				优势种	沙枣	建群种	沙枣		
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好				样方外植被	样方外有车前、赖草、新疆杨等				
生活型	植物名称	拉丁名	胸径 cm	平均高度 m	密度株丛/100m ²	冠幅下高 m	冠幅 m×m	郁闭度		

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

乔木	沙枣	<i>Elaeagnus angustifolia</i> Linn.	36	3.8	15	1.5	4×4		0.58				
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²] (相对值%)	高度[cm] (相对值%)	盖度[%] (相对值%)	生物量 [g/m ²] (相对值%)	重要值	Patrick 丰富度 指数	Simpson 优势度 指数	Shannon- wiener 多样性 指数	Pielou 均匀度 指数	Simpson 多样性 指数
灌木、 草本	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. et Kit.	花期	12 (80)	26 (63)	45 (88)	23 (96)	0.82	2	0.70	0.47	0.68	0.30
	大籽蒿	<i>Artemisia sieversiana</i> Ehrhart ex Willd.	花期	3 (20)	15 (37)	6 (12)	1 (4)	0.18					
群落总盖度[%]			52			总生物量[g/m ²]		24					
群落组成及特性分析		乔木有沙枣；草本有猪毛蒿、大籽蒿；样方外有车前、赖草、新疆杨等；其建群种和优势种为沙枣。草本层生物量 24g/m ² ，总盖度为 52%。植被 Patrick 丰富度指数为 2，Simpson 优势度指数为 0.70，Shannon-wiener 多样性指数 0.47，Pielou 均匀度指数为 0.68，Simpson 多样性指数为 0.30。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于阔叶林植被型组、温带阔叶林植被型、温带落叶阔叶林植被亚型。											
实景照片		照片 6											

表 4.3-31 样方调查登记及计算结果统计表 7

位置	胭脂干渠东侧	样方号	7		时间	2024.08.24		
样方面积	5m×5m	经度	E99°39'49.85595"		纬度	N 39°34'26.81115"		
海拔高度	1316m	坡向	阳坡	坡位	上坡	坡度	5°	
土壤类型	土壤为沙壤土			气候	大陆性荒漠干旱型气候			
群落名称	梭梭群系		地形地貌	戈壁	保护、濒危、极危、易危物种		无	
样方周围环境特征	地带性植被属灌丛景观			优势种	梭梭	建群种	梭梭	
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有杂配藜、苦苣菜等			

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i> (C. A. Mey.) Bunge.	花期	0.16 (57)	165 (76)	33 (94)	462 (98)	0.82	3	0.68	0.60	0.54	0.32
	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steu.	花期	0.08 (29)	36 (17)	1 (3)	3 (1)	0.12					
	蝎虎驼蹄瓣	<i>Zygophyllum mucronatum</i>	花期	0.04 (14)	15 (7)	1 (3)	5 (1)	0.06					
群落总盖度[%]			35			总生物量[g/m ²]			470				
群落组成及特性分析		草本有梭梭、芦苇、蝎虎驼蹄瓣等，样方外有杂配藜、苦苣菜等，其建群种和优势种为梭梭。草本层生物量 470g/m ² ，总盖度为 35%。植被 Patrick 丰富度指数为 3，Simpson 优势度指数为 0.68，Shannon-wiener 多样性指数 0.60，Pielou 均匀度指数为 0.54，Simpson 多样性指数为 0.32。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 7											

表 4.3-32 样方调查登记及计算结果统计表 8

位置	双丰下支渠南侧	样方号	8			时间	2024.08.24			
样方面积	10m×10m	经度	E 99°39'59.97539"			纬度	N39°32'46.46649"			
海拔高度	1321m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	10°			
土壤类型	河滩土壤为棕褐土				气候	大陆性荒漠干旱型气候				
群落名称	沙枣群系		地形地貌	戈壁	保护、濒危、极危、易危物种			无		
样方周围环境特征	地带性植被属森林景观				优势种	沙枣	建群种	沙枣		
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好				样方外植被	样方外有莢蒾、车前、老鹳草、高山柳、山生柳、地肤、缬草、木蓝、紫苏等				
生活型	植物名称	拉丁名	胸径 cm	平均高度 m	密度株丛/100m ²	冠幅下高 m	冠幅 m×m	郁闭度		

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

乔木	沙枣	<i>Elaeagnus angustifolia</i> Linn.											
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²] (相对值%)	高度[cm] (相对值%)	盖度[%] (相对值%)	生物量 [g/m ²] (相对值%)	重要值	Patrick 丰富度 指数	Simpson 优势度 指数	Shannon- wiener 多样性 指数	Pielou 均匀度 指数	Simpson 多样性 指数
灌木、 草本	大籽蒿	<i>Artemisia sieversiana</i> Ehrhart ex Willd.	花期	0.2 (71)	36 (61)	38 (90)	54 (82)	0.76	2	0.64	0.55	0.79	0.36
	白莲蒿	<i>Artemisia sacrorum</i> var. <i>sacrorum</i>	花期	0.08 (29)	23 (39)	4 (10)	12 (18)	0.24					
群落总盖度[%]		42				总生物量[g/m ²]			66				
群落组成及特性分析		乔木有沙枣；草本有大籽蒿、白莲蒿等，样方外有莢蒾、车前、老鹳草、高山柳、山生柳、地肤、缬草、木蓝、紫苏等，其建群种和优势种为沙枣。灌木、草本层生物量 66g/m ² ，总盖度为 42%。植被 Patrick 丰富度指数为 2，Simpson 优势度指数为 0.64，Shannon-wiener 多样性指数 0.55，Pielou 均匀度指数为 0.79，Simpson 多样性指数为 0.36。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于阔叶林植被型组、温带阔叶林植被型、温带落叶阔叶林植被亚型。											
实景照片		照片 8											

表 4.3-33 样方调查登记及计算结果统计表 9

位置	双丰渠东西两侧	样方号	9		时间	2024.08.24	
样方面积	5m×5m	经度	E 99°39'56.73099"		纬度	N39°31'50.61646"	
海拔高度	1322m	坡向	阳坡	坡位	上坡	坡度	8°
土壤类型	河滩土壤为沙壤土			气候	大陆性荒漠干旱型气候		
群落名称	梭梭群系		地形地貌	戈壁	保护、濒危、极危、易危物种		无
样方周围环境特征	地带性植被属灌丛景观			优势种	梭梭	建群种	梭梭
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有杂配藜、藟等		

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i> (C. A. Mey.) Bunge.	花期	0.2 (71)	168 (82)	16 (89)	468 (98)	0.85	3	0.73	0.53	0.48	0.27
	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steu.	花期	0.04 (14)	25 (12)	1 (6)	8 (2)	0.08					
	骆驼刺	<i>Alhagi sparsifolia</i> Shap.	花期	0.04 (14)	12 (6)	1 (6)	3 (1)	0.07					
群落总盖度[%]			18			总生物量[g/m ²]			479				
群落组成及特性分析		草本有梭梭、芦苇、骆驼刺等，样方外有杂配藜、薊等，其建群种和优势种为梭梭。草本层生物量 479g/m ² ，总盖度为 18%。植被 Patrick 丰富度指数为 3，Simpson 优势度指数为 0.73，Shannon-wiener 多样性指数 0.53，Pielou 均匀度指数为 0.48，Simpson 多样性指数为 0.27。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 9											

表 4.3-34 样方调查登记及计算结果统计表 10

位置	小坝干渠东侧	样方号	10		时间	2024.08.24	
样方面积	5m×5m	经度	E99°39'14.16755"		纬度	N39°30'42.25232"	
海拔高度	1321m	坡向	阳坡	坡位	中坡	坡度	6°
土壤类型	河滩土壤为棕褐土			气候	大陆性荒漠干旱型气候		
群落名称	多花怪柳群系		地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种		无
样方周围环境特征	地带性植被属灌丛景观			优势种	多花怪柳	建群种	多花怪柳
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有红花岩黄耆、白茎盐生草、猪毛菜等		

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	多花怪柳	<i>Tamarix hohenackeri</i> Bunge.	花期	0.16 (3)	172 (65)	62 (87)	775 (97)	0.63	4	0.46	0.99	0.72	0.54
	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steu.	花期	2 (38)	45 (17)	3 (4)	12 (1)	0.15					
	拂子茅	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth.	花期	3 (57)	38 (14)	4 (6)	10 (1)	0.20					
	蒙古莠	<i>Caryopteris mongholica</i> Bunge.	花期	0.08 (2)	10 (6)	2 (2)	5 (1)	0.03					
群落总盖度[%]			70			总生物量[g/m ²]			802				
群落组成及特性分析		灌木有多花怪柳、蒙古莠，草本有芦苇、拂子茅等，样方外有红花岩黄耆、白茎盐生草、猪毛菜等，其建群种和优势种为多花怪柳。灌木、草本层生物量 802g/m ² ，总盖度为 70%。植被 Patrick 丰富度指数为 4，Simpson 优势度指数为 0.46，Shannon-wiener 多样性指数 0.99，Pielou 均匀度指数为 0.72，Simpson 多样性指数为 0.54。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 10											

表 4.3-35 样方调查登记及计算结果统计表 11

位置	双丰干渠两侧	样方号	11			时间	2024.08.24		
样方面积	10m×10m	经度	E 99°41'14.21035"			纬度	N 39°29'42.07642"		
海拔高度	1324m	坡向	阳坡	坡位	无	坡度	5°		
土壤类型	河滩土壤为棕褐土				气候	大陆性荒漠干旱型气候			
群落名称	沙枣群系		地形地貌	戈壁	保护、濒危、极危、易危物种	无			
样方周围环境特征	地带性植被属森林景观				优势种	沙枣	建群种	沙枣	
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好				样方外植被	样方外有小叶锦鸡儿、青杨、旱柳等			
生活型	植物名称	拉丁名	胸径 cm	平均高度 m	密度株丛/100m ²	冠幅下高 m	冠幅 m×m	郁闭度	

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

乔木	沙枣	<i>Elaeagnus angustifolia</i> Linn.	48	7.8	3	1.3	3×4		0.38				
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²] (相对值%)	高度[cm] (相对值%)	盖度[%] (相对值%)	生物量 [g/m ²] (相对值%)	重要值	Patrick 丰富度 指数	Simpson 优势度 指数	Shannon- wiener 多样性 指数	Pielou 均匀度 指数	Simpson 多样性 指数
灌木、 草本	多花柽柳	<i>Tamarix hohenackeri</i> Bunge.	花期	0.24 (6)	175 (66)	83 (92)	792 (98)	0.65	4	0.47	1.01	0.73	0.53
	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steu.	花期	2 (47)	43 (16)	3 (3)	12 (1)	0.17					
	白花草木樨	<i>Melilotus albus</i> Medic. ex Desr.	花期	1 (24)	37 (14)	3 (3)	6 (1)	0.10					
	刺沙蓬	<i>Salsola ruthenica</i> .	花期	1 (24)	11 (4)	1 (1)	2 (0)	0.07					
群落总盖度[%]			88			总生物量[g/m ²]		812					
群落组成及特性分析		乔木有沙枣；草本有多花柽柳、芦苇、白花草木樨、刺沙蓬等，样方外有小叶锦鸡儿、青杨、旱柳等，其建群种和优势种为沙枣。草本层生物量 812g/m ² ，总盖度为 88%。植被 Patrick 丰富度指数为 4，Simpson 优势度指数为 0.47，Shannon-wiener 多样性指数 1.01，Pielou 均匀度指数为 0.73，Simpson 多样性指数为 0.53。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于阔叶林植被型组、温带阔叶林植被型、温带落叶阔叶林植被亚型。											
实景照片		照片 11											

表 4.3-36 样方调查登记及计算结果统计表 12

位置	永丰干渠两侧	样方号	12		时间	2024.08.24	
样方面积	1m×1m	经度	E 99°40'23.99940"		纬度	N 39°28'3.50846"	
海拔高度	1332m	坡向	阳坡	坡位	上坡	坡度	8°
土壤类型	河滩土壤为棕褐土			气候	大陆性荒漠干旱型气候		
群落名称	芦苇群系		地形地貌	滩涂	保护、濒危、极危、易危物种		无
样方周围环境特征	地带性植被属草原景观			优势种	芦苇	建群种	芦苇
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有紫花苜蓿、多裂骆驼蓬、菊叶香藜、虎尾草等		

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steu.	花期	8 (26)	136 (92)	15 (56)	56 (82)	0.64	2	0.41	0.29	0.41	0.59
	虎尾草	<i>Chloris virgata</i> Sw.	叶期	23 (74)	12 (8)	12 (44)	12 (18)	0.36					
群落总盖度[%]				28			总生物量[g/m ²]		68				
群落组成及特性分析		草本有芦苇、虎尾草等，样方外有紫花苜蓿、多裂骆驼蓬、菊叶香藜、虎尾草等，其建群种和优势种为芦苇。草本层生物量 68g/m ² ，总盖度为 28%。植被 Patrick 丰富度指数为 2，Simpson 优势度指数为 0.41，Shannon-wiener 多样性指数 0.29，Pielou 均匀度指数为 0.41，Simpson 多样性指数为 0.59。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于草原和稀树干草原植被型组、草原植被型、禾草草原植被亚型。											
实景照片		照片 12											

表 4.3-36 样方调查登记及计算结果统计表 13

位置	双丰干渠两侧	样方号	13			时间	2024.08.24		
样方面积	10m×10m	经度	E 99°42'5.58002"			纬度	N39°28'43.48411"		
海拔高度	1336m	坡向	无	坡位	无	坡度	1°		
土壤类型	河滩土壤为棕褐土				气候	大陆性荒漠干旱型气候			
群落名称	沙枣群系			地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种		无	
样方周围环境特征	地带性植被属森林景观				优势种	沙枣	建群种	沙枣	
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好				样方外植被	样方外有梭梭、猪毛菜等			
生活型	植物名称	拉丁名	胸径 cm	平均高度 m	密度株丛/100m ²	冠幅下高 m	冠幅 m×m	郁闭度	
乔木	沙枣	<i>Elaeagnus angustifolia</i> Linn.	36	5.8	6	0.8	3×4	0.28	

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steu.	花期	12 (60)	15 (60)	9 (60)	25 (68)	0.62	2	0.53	0.66	0.96	0.47
	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. et Kit.	花期	8 (40)	10 (40)	6 (40)	12 (32)	0.38					
群落总盖度[%]		15				总生物量[g/m ²]			37				
群落组成及特性分析		乔木有沙枣；灌木、草本有芦苇、猪毛蒿；样方外有梭梭、猪毛菜等，其建群种和优势种为沙枣。草本层生物量 37g/m ² ，总盖度为 15%。植被 Patrick 丰富度指数为 2, Simpson 优势度指数为 0.53, Shannon-wiener 多样性指数 0.66, Pielou 均匀度指数为 0.96, Simpson 多样性指数为 0.47。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于阔叶林植被型组、温带阔叶林植被型、温带落叶阔叶林植被亚型。											
实景照片		照片 13											

表 4.3-37 样方调查登记及计算结果统计表 14

位置	黑河干渠起点	样方号	14				时间	2024.08.24					
样方面积	1m×1m	经度	E 99°43'10.66114"				纬度	N 39°27'52.38481"					
海拔高度	1329m	坡向	阳坡	坡位	上坡	坡度	8°						
土壤类型	河滩土壤为棕褐土				气候	大陆性荒漠干旱型气候							
群落名称	芦苇群系			地形地貌	滩涂	保护、濒危、极危、易危物种			无				
样方周围环境特征	地带性植被属草原景观				优势种	芦苇	建群种	芦苇					
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好				样方外植被	样方外有独行菜、狗尾草等							
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

灌木、草本	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steu.	花期	15 (83)	140 (70)	58 (85)	86 (83)	0.80	3	0.67	0.61	0.56	0.33
	紫花苜蓿	<i>Medicago sativa</i> L.	花期	2 (11)	36 (18)	8 (12)	15 (15)	0.14					
	骆驼刺	<i>Alhagi sparsifolia</i> Shap.	花期	1 (6)	25 (12)	2 (3)	2 (2)	0.06					
群落总盖度[%]		68				总生物量[g/m ²]		103					
群落组成及特性分析		灌木、草本有芦苇、紫花苜蓿、骆驼刺；样方外有独行菜、狗尾草等，其建群种和优势种为芦苇。草本层生物量 103g/m ² ，总盖度为 68%。植被 Patrick 丰富度指数为 3，Simpson 优势度指数为 0.67，Shannon-wiener 多样性指数 0.61，Pielou 均匀度指数为 0.56，Simpson 多样性指数为 0.33。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于草原和稀树干草原植被型组、草原植被型、禾草草原植被亚型。											
实景照片		照片 14											

表 4.3-38 样方调查登记及计算结果统计表 15

位置		永丰干渠北侧	样方号	15			时间	2024.08.24					
样方面积		1m×1m	经度	E 99°44'20.87922"			纬度	N 39°26'15.40042"					
海拔高度		1334m	坡向	阳坡	坡位	河谷	坡度	2°					
土壤类型		河滩土壤为棕褐土				气候	大陆性荒漠干旱型气候						
群落名称		芦苇群系		地形地貌	滩涂	保护、濒危、极危、易危物种	无						
样方周围环境特征		地带性植被属草原景观				优势种	芦苇	建群种	芦苇				
人为活动干扰程度		该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好				样方外植被	样方外有茵陈蒿和黄花补血草等						
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steu.	花期	11 (99)	132 (71)	26 (90)	57 (78)	0.85	3	0.73	0.52	0.47	0.27
	骆驼刺	<i>Alhagi sparsifolia</i> Shap.	花期	0.04 (0)	42 (23)	2 (7)	11 (15)	0.11					
	苦苣菜	<i>Cichorium endivia</i> L.	花期	0.04 (0)	11 (6)	1 (3)	5 (7)	0.04					
群落总盖度[%]		30				总生物量[g/m ²]		73					

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

群落组成及特性分析	草本有芦苇、骆驼刺、苦苣菜；样方外有茵陈蒿和黄花补血草等，其建群种和优势种为芦苇。草本层生物量 73g/m ² ，总盖度为 30%。植被 Patrick 丰富度指数为 3，Simpson 优势度指数为 0.73，Shannon-wiener 多样性指数 0.52，Pielou 均匀度指数为 0.47，Simpson 多样性指数为 0.27。
植被区划	根据《甘肃植被》的植物群系划分属于草原和稀树干草原植被型组、草原植被型、禾草草原植被亚型。
实景照片	照片 15

表 4.3-39 样方调查登记及计算结果统计表 16

位置	永丰干渠起点东侧	样方号	16		时间	2024.08.24							
样方面积	1m×1m	经度	E 99°46'22.11936"		纬度	N 39°24'53.59519"							
海拔高度	1339m	坡向	阳坡	坡位	上坡	坡度	2°						
土壤类型	河滩土壤为棕褐土			气候	大陆性荒漠干旱型气候								
群落名称	芦苇群系	地形地貌	滩涂	保护、濒危、极危、易危物种	无								
样方周围环境特征	地带性植被属草原景观			优势种	芦苇	建群种	芦苇						
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有刺沙蓬、车前、骆驼刺等								
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steu.	花期	16 (94)	130 (98)	78 (99)	112 (98)	0.97	2	0.95	0.12	0.17	0.05
	苦苣菜	<i>Ixeris polycephala</i> Cass.	花期	1 (6)	2 (2)	1 (1)	2 (2)	0.03					
群落总盖度[%]		78			总生物量[g/m ²]		114						
群落组成及特性分析	草本有芦苇、苦苣菜；样方外有刺沙蓬、车前、骆驼刺等，其建群种和优势种为芦苇。草本层生物量 114g/m ² ，总盖度为 78%。植被 Patrick 丰富度指数为 2，Simpson 优势度指数为 0.95，Shannon-wiener 多样性指数 0.12，Pielou 均匀度指数为 0.17，Simpson 多样性指数为 0.05。												
植被区划	根据《甘肃植被》的植物群系划分属于草原和稀树干草原植被型组、草原植被型、禾草草原植被亚型。												
实景照片	照片 16												

表 4.3-40 样方调查登记及计算结果统计表 17

位置	纳凌六支渠东侧	样方号	17		时间	2024.08.24	
----	---------	-----	----	--	----	------------	--

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

样方面积	10m×10m	经度	E 99°47'19.01223"			纬度	N 39°24'1.29856"						
海拔高度	1340m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	6°						
土壤类型	河滩土壤为棕褐土				气候	大陆性荒漠干旱型气候							
群落名称	黑杨群系			地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种		无					
样方周围环境特征	地带性植被属森林景观				优势种	黑杨	建群种	黑杨					
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好				样方外植被	样方外有地肤、菊叶香藜、杂配藜等							
生活型	植物名称	拉丁名	胸径 cm	平均高度 m	密度株丛 /100m ²	冠幅下高 m	冠幅 m×m	郁闭度					
乔木	黑杨	Populus nigra Linn.	36	10.6	12	1.3	4×4	0.62					
	杨树	Populus L.	32	8.5	1	0.6	2×2						
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	独行菜	Lepidium apetalum	花期	12 (60)	20 (65)	14 (93)	42 (95)	0.78	2	0.66	0.52	0.48	0.34
	车前	Plantago asiatica L.	花期	8 (40)	11 (35)	1 (7)	2 (5)	0.22					
群落总盖度[%]		15				总生物量[g/m ²]		44					
群落组成及特性分析		乔木有黑杨、白皮松，灌木、草本有独行菜、车前等，样方外有地肤、菊叶香藜、杂配藜等，其建群种和优势种为黑杨。草本层生物量 44g/m ² ，总盖度为 15%。植被 Patrick 丰富度指数为 2，Simpson 优势度指数为 0.66，Shannon-wiener 多样性指数 0.52，Pielou 均匀度指数为 0.48，Simpson 多样性指数为 0.34。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于阔叶林植被型组、温带阔叶林植被型、温带落叶阔叶林植被亚型。											
实景照片		照片 17											

表 4.3-41 样方调查登记及计算结果统计表 18

位置	纳凌干渠北侧	样方号	18			时间	2024.08.24		
样方面积	10m×10m	经度	E 99°52'33.89285"			纬度	N 39°22'15.04446"		
海拔高度	1346m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	10°		

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

土壤类型		河滩土壤为棕褐土				气候	大陆性荒漠干旱型气候						
群落名称		沙枣群系		地形地貌		河滩	保护、濒危、极危、易危物种			无			
样方周围环境特征		地带性植被属森林景观				优势种	沙枣		建群种		沙枣		
人为活动干扰程度		该群落植被受人为活动干扰程度较轻, 植被保存完好				样方外植被	样方外有车前、茵陈蒿等						
生活型	植物名称	拉丁名	胸径 cm	平均高度 m	密度株丛 /100m ²	冠幅下高 m	冠幅 m×m		郁闭度				
乔木	沙枣	<i>Elaeagnus angustifolia</i> Linn.	28	4.8	20	1.0	3×4		0.56				
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株 /m ²] (相对值%)	高度[cm] (相对值%)	盖度[%] (相对值%)	生物量 [g/m ²] (相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	大籽蒿	<i>Artemisia sieversiana</i> Ehrhart ex Willd.	花期	0.32 (73)	35 (52)	17 (85)	60 (87)	0.74	3	0.59	0.73	0.67	0.41
	白茎盐生草	<i>Halogeton arachnoideus</i>	花期	0.08 (18)	20 (30)	2 (10)	8 (12)	0.17					
	藜子朴	<i>Inulasaloides</i> (Turcz.)Ost rnf.	花期	0.04 (9)	12 (18)	1 (5)	1 (1)	0.08					
群落总盖度[%]		20				总生物量[g/m ²]		69					
群落组成及特性分析		乔木有沙枣, 灌木、草本有大籽蒿、白茎盐生草、藜子朴, 样方外有车前、茵陈蒿等, 其建群种和优势种为沙枣。灌木、草本层生物量 69g/m ² , 总盖度为 20%。植被 Patrick 丰富度指数为 3, Simpson 优势度指数为 0.59, Shannon-wiener 多样性指数 0.73, Pielou 均匀度指数为 0.67, Simpson 多样性指数为 0.41。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于阔叶林植被型组、温带阔叶林植被型、温带落叶阔叶林植被亚型。											
实景照片		照片 18											

表 4.3-42 样方调查登记及计算结果统计表 19

位置	站家干渠北侧	样方号	19		时间	2024.08.24	
样方面积	5m×5m	经度	E 99°54'37.64353"		纬度	N 39°21'17.03149"	
海拔高度	1355m	坡向	无	坡位	下坡	坡度	5°

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

土壤类型		河滩土壤为棕褐土				气候	大陆性荒漠干旱型气候						
群落名称		多花怪柳群系		地形地貌		河滩	保护、濒危、极危、易危物种			无			
样方周围环境特征		地带性植被属灌丛景观				优势种	多花怪柳		建群种		多花怪柳		
人为活动干扰程度		该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好				样方外植被	样方外有杂配藜、赖草等						
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick丰富度指数	Simpson优势度指数	Shannon-wiener多样性指数	Pielou均匀度指数	Simpson多样性指数
灌木、草本	多花怪柳	Tamarix hohenackeri Bunge.	花期	0.8 (43)	32 (53)	46 (90)	62 (72)	0.65	3	0.45	0.58	0.53	0.55
	醉马草	Achnatherum inebrians	花期	0.08 (4)	20 (33)	3 (6)	21 (24)	0.17					
	盐生草	Halogeton glomeratus	花期	1 (53)	8 (13)	2 (4)	3 (3)	0.18					
群落总盖度[%]		50				总生物量[g/m ²]		86					
群落组成及特性分析		灌木有多花怪柳，草本有醉马草、盐生草等，样方外有杂配藜、赖草等，其建群种和优势种为多花怪柳。草本层生物量 86g/m ² ，总盖度为 50%。植被 Patrick 丰富度指数为 3, Simpson 优势度指数为 0.45, Shannon-wiener 多样性指数 0.58, Pielou 均匀度指数为 0.53, Simpson 多样性指数为 0.55。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 19											

表 4.3-43 样方调查登记及计算结果统计表 20

位置	站家干渠南侧	样方号	20		时间	2024.08.24			
样方面积	5m×5m	经度	E 99°55'44.69447"		纬度	N 39°20'30.83742"			
海拔高度	1355m	坡向	阳坡	坡位	上坡	坡度	5°		
土壤类型	河滩土壤为棕褐土			气候	大陆性荒漠干旱型气候				
群落名称	多花怪柳群系		地形地貌		河滩	保护、濒危、极危、易危物种		无	
样方周围环境特征	地带性植被属灌丛景观			优势种	多花怪柳		建群种		多花怪柳
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有醉马草、芨芨草、赖草等				

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	多花怪柳	Tamarix hohenackeri Bunge.	花期	0.12 (21)	156 (90)	42 (81)	52 (68)	0.65	3	0.50	0.83	0.76	0.50
	芨芨草	Achnatherum splendens.	花期	0.32 (57)	12 (7)	8 (15)	23 (30)	0.27					
	马蔺	Iris lactea Pall. Var.chinensis (Fisch) Koidz.	花期	0.12 (21)	6 (3)	2 (4)	2 (3)	0.08					
群落总盖度[%]			52			总生物量[g/m ²]			77				
群落组成及特性分析		灌木有多花怪柳，草本有芨芨草、马蔺等，样方外有醉马草、芨芨草、赖草等，其建群种和优势种为多花怪柳。灌木、草本层生物量 77g/m ² ，总盖度为 52%。植被 Patrick 丰富度指数为 3，Simpson 优势度指数为 0.50，Shannon-wiener 多样性指数 0.83，Pielou 均匀度指数为 0.76，Simpson 多样性指数为 0.50。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 20											

表 4.3-44 样方调查登记及计算结果统计表 21

位置	丰稔干渠北侧	样方号	21			时间	2024.08.24			
样方面积	10m×10m	经度	E 100°1'37.09811"			纬度	N 39°21'27.22818"			
海拔高度	1364m	坡向	阳坡	坡位	上坡	坡度	4°			
土壤类型	河滩土壤为棕褐土			气候	大陆性荒漠干旱型气候					
群落名称	沙枣群系		地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种	无				
样方周围环境特征	地带性植被属森林景观			优势种	沙枣	建群种	沙枣			
人为活动干扰程度	该群落植被受人活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有白榆、西伯利亚滨藜、新疆杨等					
生活型	植物名称	拉丁名	胸径 cm	平均高度 m	密度株丛/100m ²	冠幅下高 m	冠幅 m×m	郁闭度		
乔木	沙枣	Elaeagnus angustifolia Linn.	35	6.5	20	1.6	3×4	0.48		

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	大籽蒿	<i>Artemisia sieversiana</i> Ehrhart ex Willd.	花期	28 (70)	32 (49)	15 (65)	50 (91)	0.69	3	0.53	0.82	0.74	0.47
	多裂骆驼蓬	<i>Peganum multisectum</i> (Maxim.) Bobr.	花期	8 (20)	25 (38)	5 (22)	2 (4)	0.21					
	灰绿藜	<i>Chenopodium glaucum</i> L.	花期	4 (10)	8 (12)	3 (13)	3 (5)	0.10					
群落总盖度[%]		20				总生物量[g/m ²]			55				
群落组成及特性分析		灌木、草本有大籽蒿、多裂骆驼蓬、灰绿藜等，样方外有白榆、西伯利亚滨藜、新疆杨等，其建群种和优势种为沙枣。草本层生物量 55g/m ² ，总盖度为 20%。植被 Patrick 丰富度指数为 3，Simpson 优势度指数为 0.53，Shannon-wiener 多样性指数 0.82，Pielou 均匀度指数为 0.74，Simpson 多样性指数为 0.47。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于阔叶林植被型组、温带阔叶林植被型、温带落叶阔叶林植被亚型。											
实景照片		照片 21											

表 4.3-45 样方调查登记及计算结果统计表 22

位置	柔远干渠北侧	样方号	22		时间	2024.08.24		
样方面积	10m×10m	经度	E 100°2'48.16591"		纬度	N 39°21'21.53117"		
海拔高度	1365m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	6°	
土壤类型	河滩土壤为棕褐土			气候	大陆性荒漠干旱型气候			
群落名称	黑杨群系		地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种		无	
样方周围环境特征	地带性植被属森林景观			优势种	黑杨	建群种	黑杨	
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有青杨、苦卖菜、抱茎小苦卖等			
生活型	植物名称	拉丁名	胸径 cm	平均高度 m	密度株丛/100m ²	冠幅下高 m	冠幅 m×m	郁闭度
乔木	黑杨	<i>Populus nigra</i> Linn.	36	10.6	26	0.5	4×4	0.55

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	茵陈蒿	<i>Artemisia capillaris</i>	花期	36 (69)	35 (15)	37 (59)	162 (41)	0.46	5	0.34	1.25	0.78	0.66
	白刺	<i>Nitraria tangutorum</i> Bobr.	叶期	0.08 (0)	128 (55)	12 (19)	223 (56)	0.33					
	披针叶黄华	<i>Thermopsis lanceolate</i> R. Br. var. lanceolate.	叶期	3 (6)	23 (10)	5 (8)	5 (1)	0.06					
	赖草	<i>Leymus secalinus</i> (Georgi) Tzvel.	花期	12 (23)	32 (14)	8 (13)	6 (2)	0.13					
	苦豆子	<i>Sophora alopecuroides</i> L.	花期	1 (2)	15 (6)	1 (2)	2 (1)	0.03					
群落总盖度[%]		60				总生物量[g/m ²]		398					
群落组成及特性分析		灌木、草本有茵陈蒿、白刺、披针叶黄华、赖草、苦豆子等，样方外有青杨、苦卖菜、抱茎小苦荬等，其建群种和优势种为黑杨。草本层生物量 398g/m ² ，总盖度为 60%。植被 Patrick 丰富度指数为 5，Simpson 优势度指数为 0.34，Shannon-wiener 多样性指数 1.25，Pielou 均匀度指数为 0.78，Simpson 多样性指数为 0.66。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于阔叶林植被型组、温带阔叶林植被型、温带落叶阔叶林植被亚型。											
实景照片		照片 22											

表 4.3-46 样方调查登记及计算结果统计表 23

位置	柔远干渠北侧	样方号	23			时间	2024.08.24			
样方面积	10m×10m	经度	E 100°3'28.54711"			纬度	N 39°20'55.86564"			
海拔高度	1365m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	6°			
土壤类型	河滩土壤为棕褐土				气候	大陆性荒漠干旱型气候				
群落名称	黑杨群系		地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种		无			
样方周围环境特征	地带性植被属森林景观				优势种	黑杨	建群种	黑杨		
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好				样方外植被	样方外有白莲蒿、猪毛蒿、红花岩黄耆和披针叶黄华等				
生活型	植物名称	拉丁名	胸径 cm	平均高度 m	密度株丛/100m ²	冠幅下高 m	冠幅 m×m	郁闭度		

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

乔木	黑杨	<i>Populus nigra</i> Linn.	30	4.5	10	0.3	3×4	0.40					
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick丰富度指数	Simpson优势度指数	Shannon-wiener多样性指数	Pielou均匀度指数	Simpson多样性指数
灌木、草本	骆驼刺	<i>Alhagi sparsifolia</i> Shap.	花期	12 (20)	35 (23)	32 (40)	175 (80)	0.41	7	0.26	1.60	0.82	0.74
	赖草	<i>Leymus secalinus</i> (Georgi) Tzvel.	花期	23 (38)	30 (20)	25 (31)	20 (9)	0.25					
	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz.	花期	10 (17)	12 (8)	10 (13)	10 (5)	0.10					
	花苜蓿	<i>Medicago ruthenica</i> (L.) Trautv.	花期	12 (20)	8 (5)	10 (13)	10 (5)	0.11					
	鹅绒藤	<i>Cynanchum chinense</i>	花期	1 (2)	23 (15)	1 (1)	1 (0)	0.05					
	西伯利亚滨藜	<i>Atriplex sibirica</i> L.	花期	1 (2)	28 (19)	1 (1)	1 (0)	0.05					
	地肤	<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.	花期	1 (2)	15 (10)	1 (1)	1 (0)	0.03					
群落总盖度[%]		80				总生物量[g/m ²]		218					
群落组成及特性分析		乔木层有黑杨，灌木有骆驼刺，草本有赖草、蒲公英、花苜蓿、鹅绒藤、西伯利亚滨藜、地肤；样方外有白莲蒿、猪毛蒿、红花岩黄耆和披针叶黄华等，其建群种和优势种为黑杨。草本层生物量 218g/m ² ，总盖度为 80%。植被 Patrick 丰富度指数为 7，Simpson 优势度指数为 0.26，Shannon-wiener 多样性指数 1.60，Pielou 均匀度指数为 0.82，Simpson 多样性指数为 0.74。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于阔叶林植被型组、温带阔叶林植被型、温带落叶阔叶林植被亚型。											
实景照片		照片 23											

表 4.3-47 样方调查登记及计算结果统计表 24

位置	柔远干渠起点北侧	样方号	24			时间	2024.08.24	
样方面积	5m×5m	经度	E 100°4'29.66929"			纬度	N 39°20'28.67448"	
海拔高度	1370m	坡向	无	坡位	下坡	坡度	5°	
土壤类型	河滩土壤为棕褐土				气候	大陆性荒漠干旱型气候		
群落名称	多花怪柳群系			地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种		无

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

样方周围环境特征		地带性植被属灌丛景观				优势种	多花怪柳	建群种	多花怪柳				
人为活动干扰程度		该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好				样方外植被	样方外有驼蹄瓣、苦豆子、小叶锦鸡儿等						
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick丰富度指数	Simpson优势度指数	Shannon-wiener多样性指数	Pielou均匀度指数	Simpson多样性指数
灌木、草本	多花怪柳	<i>Tamarix hohenackeri</i> Bunge.	花期	0.28 (5)	140 (71)	62 (87)	68 (80)	0.61	3	0.47	0.89	0.81	0.53
	马蔺	<i>Iris lactea</i> Pall. Var. <i>chinensis</i> (Fisch) Koidz.	花期	4 (76)	30 (15)	8 (11)	12 (14)	0.29					
	白花草木樨	<i>Melilotus albus</i> Medic. ex Desr.	花期	1 (19)	26 (13)	1 (1)	5 (6)	0.10					
群落总盖度[%]		70				总生物量[g/m ²]		149					
群落组成及特性分析		灌木有多花怪柳，草本有马蔺、白花草木樨草；样方外有驼蹄瓣、苦豆子、小叶锦鸡儿，其建群种和优势种为多花怪柳。草本层生物量 149g/m ² ，总盖度为 70%。植被 Patrick 丰富度指数为 3，Simpson 优势度指数为 0.47，Shannon-wiener 多样性指数 0.89，Pielou 均匀度指数为 0.81，Simpson 多样性指数为 0.53。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 24											

表 4.3-48 样方调查登记及计算结果统计表 25

位置	三清干渠北侧	样方号	25		时间	2024.08.24		
样方面积	1m×1m	经度	E 100°7'55.22520"		纬度	N 39°18'45.62616"		
海拔高度	1376m	坡向	阳坡	坡位	上坡	坡度	2°	
土壤类型	河滩土壤为棕褐土			气候	大陆性荒漠干旱型气候			
群落名称	芦苇群系		地形地貌	滩涂	保护、濒危、极危、易危物种		无	
样方周围环境特征	地带性植被属草原景观				优势种	芦苇	建群种	芦苇
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好				样方外植被	样方外有蓍状亚菊、蓼子朴、茵陈蒿等		

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steu.	花期	14 (42)	138 (79)	37 (73)	56 (77)	0.68	3	0.54	0.74	0.67	0.46
	虎尾草	<i>Chloris virgata</i> Sw.	花期	18 (55)	25 (14)	13 (25)	16 (22)	0.29					
	抱茎小苦荬	<i>Ixeridium sonchifolia</i> (Maxim.) Shih.	花期	1 (3)	12 (7)	1 (2)	1 (1)	0.03					
群落总盖度[%]				52			总生物量[g/m ²]		73				
群落组成及特性分析		灌木、草本有芦苇、虎尾草、抱茎小苦荬；样方外有薯状亚菊、蓼子朴、茵陈蒿等，其建群种和优势种为芦苇。草本层生物量 73g/m ² ，总盖度为 52%。植被 Patrick 丰富度指数为 3，Simpson 优势度指数为 0.54，Shannon-wiener 多样性指数 0.74，Pielou 均匀度指数为 0.67，Simpson 多样性指数为 0.46。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于草原和稀树干草原植被型组、草原植被型、禾草草原植被亚型。											
实景照片		照片 25											

表 4.3-49 样方调查登记及计算结果统计表 26

位置	三清干渠北侧	样方号	26			时间	2024.08.24			
样方面积	10m×10m	经度	E 100°9'22.90125"			纬度	N 39°18'19.28472"			
海拔高度	1385m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	6°			
土壤类型	河滩土壤为棕褐土				气候	大陆性荒漠干旱型气候				
群落名称	黑杨群系			地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种		无		
样方周围环境特征	地带性植被属森林景观				优势种	黑杨	建群种	黑杨		
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好				样方外植被	样方外有花苜蓿、黄花补血草等				
生活型	植物名称	拉丁名	胸径 cm	平均高度 m	密度株丛/100m ²	冠幅下高 m	冠幅 m×m	郁闭度		
乔木	黑杨	<i>Populus nigra</i> Linn.	56	10	6	1.3	3×4	0.46		
	青杨	<i>Populus cathayana</i> Rehd.	32	5.5	2	1.3	3×3			

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	骆驼刺	Alhagi sparsifolia Shap.	花期	22 (41)	30 (24)	46 (54)	112 (75)	0.49	7	0.29	1.55	0.80	0.71
	薊	Cirsium japonicum	花期	10 (18)	23 (19)	16 (19)	5 (3)	0.15					
	菊叶香藜	Chenopodium foetidum Schrad.	花期	4 (7)	12 (10)	5 (6)	6 (4)	0.07					
	杂配藜	Chenopodium hybridum L.	花期	2 (4)	11 (9)	3 (4)	3 (2)	0.05					
	赖草	Leymus secalinus (Georgi) Tzvel.	花期	13 (24)	15 (12)	10 (12)	10 (7)	0.14					
	鹅绒藤	Cynanchum chinense	花期	3 (6)	23 (19)	4 (5)	3 (2)	0.08					
	薯状亚菊	Ajania achilleoides (Turczaninow) Poljakov ex Grubov	花期	0.08 (0)	10 (8)	1 (1)	10 (7)	0.04					
群落总盖度[%]		86				总生物量[g/m ²]			149				
群落组成及特性分析	乔木层有黑杨、青杨，灌木有骆驼刺，草本有薊、菊叶香藜、杂配藜、赖草、鹅绒藤、薯状亚菊；样方外有花苜蓿、黄花补血草等，其建群种和优势种为黑杨。草本层生物量 149g/m ² ，总盖度为 86%。植被 Patrick 丰富度指数为 7，Simpson 优势度指数为 0.29，Shannon-wiener 多样性指数 1.55，Pielou 均匀度指数为 0.80，Simpson 多样性指数为 0.71。												
植被区划	根据《甘肃植被》的植物群系划分属于阔叶林植被型组、温带阔叶林植被型、温带落叶阔叶林植被亚型。												
实景照片	照片 26												

表 4.3-50 样方调查登记及计算结果统计表 27

位置	三清干渠起点附近	样方号	27		时间	2024.08.24	
样方面积	10m×10m	经度	E 100°10'57.45234"		纬度	N 39°18'16.34931"	
海拔高度	1382m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	6°
土壤类型	河滩土壤为棕褐土			气候	大陆性荒漠干旱型气候		
群落名称	黑杨群系		地形地貌	河滩	保护、濒危、极危、易危物种		无
样方周围环境特征	地带性植被属森林景观			优势种	黑杨	建群种	黑杨
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有杨树、杂配藜、白榆、苦豆子等		

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

生活型	植物名称	拉丁名	胸径 cm	平均高度 m	密度株丛 /100m ²	冠幅下高 m	冠幅 m×m	郁闭度					
乔木	黑杨	<i>Populus nigra</i> Linn.	46	10	6	1.0	3×4	0.42					
	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i> Linn.	42	6.5	1	0.6	3×3						
生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	白茎盐生草	<i>Halogeton arachnoideus</i>	花期	2 (20)	15 (31)	15 (63)	32 (82)	0.49	3	0.37	1.05	0.95	0.63
	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i> Wall.	花期	4 (40)	15 (31)	5 (21)	2 (5)	0.24					
	苦马豆	<i>Sphaerophysa salsula</i> (Pall.) DC.	花期	4 (40)	18 (38)	4 (17)	5 (13)	0.27					
群落总盖度[%]			22			总生物量[g/m ²]		39					
群落组成及特性分析		乔木有黑杨、沙棘，草本有白茎盐生草、打碗花、苦马豆等，样方外有杨树、杂配藜、白榆、苦豆子等，其建群种和优势种为黑杨。草本层生物量 39g/m ² ，总盖度为 22%。植被 Patrick 丰富度指数为 3，Simpson 优势度指数为 0.37，Shannon-wiener 多样性指数 1.05，Pielou 均匀度指数为 0.95，Simpson 多样性指数为 0.63。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于阔叶林植被型组、温带阔叶林植被型、温带落叶阔叶林植被亚型。											
实景照片		照片 27											

表 4.3-51 样方调查登记及计算结果统计表 28

位置	骆七支渠附近	样方号	28		时间	2024.08.24	
样方面积	5m×5m	经度	E 99°35'11.35897"		纬度	N 39°20'13.49533"	
海拔高度	1418m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	5°
土壤类型	河滩土壤为棕褐土			气候	大陆性荒漠干旱型气候		
群落名称	红砂+鹰爪柴群系		地形地貌	戈壁滩	保护、濒危、极危、易危物种		无
样方周围环境特征	地带性植被属灌丛景观			优势种	红砂、鹰爪柴	建群种	红砂、鹰爪柴
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有沙葱、驼绒藜和甘肃沙拐枣等		

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	红砂	<i>Reaumuria songarica</i> (Pall.) Maxim.	花期	0.24 (75)	36 (48)	5 (45)	28 (50)	0.55	3	0.37	0.68	0.62	0.63
	鹰爪柴	<i>Convolvulus gortschakovii</i> Schrenk.	花期	0.04 (13)	23 (31)	4 (36)	16 (29)	0.27					
	驼蹄瓣	<i>Zygophyllum fabago</i> Linn.	花期	0.04 (13)	16 (21)	2 (18)	12 (21)	0.18					
群落总盖度[%]			12			总生物量[g/m ²]			56				
群落组成及特性分析		灌木有红砂、鹰爪柴，草本有驼蹄瓣等，样方外有沙葱、驼绒藜和甘肃沙拐枣等。灌木、草本层生物量 56g/m ² ，总盖度为 12%。植被 Patrick 丰富度指数为 3，Simpson 优势度指数为 0.37，Shannon-wiener 多样性指数 0.68，Pielou 均匀度指数为 0.62，Simpson 多样性指数为 0.63。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 28											

表 4.3-52 样方调查登记及计算结果统计表 29

位置	骆驼城干渠附近	样方号	29		时间	2024.08.24	
样方面积	5m×5m	经度	E 99°38'8.41051"		纬度	N 39°19'6.13540"	
海拔高度	1418m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	5°
土壤类型	河滩土壤为棕褐土			气候	大陆性荒漠干旱型气候		
群落名称	红砂+鹰爪柴群系		地形地貌	戈壁滩	保护、濒危、极危、易危物种	无	
样方周围环境特征	地带性植被属灌丛景观			优势种	红砂、鹰爪柴	建群种	红砂、鹰爪柴
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有杂配藜、西伯利亚滨藜、木本猪毛菜等		

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²](相对值%)	高度[cm](相对值%)	盖度[%](相对值%)	生物量[g/m ²](相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	红砂	<i>Reaumuria songarica</i> (Pall.) Maxim.	花期	0.12 (60)	28 (48)	5 (45)	28 (53)	0.52	3	0.41	0.97	0.88	0.59
	鹰爪柴	<i>Convolvulus gortschakovii</i> Schrenk.	花期	0.04 (20)	22 (38)	5 (45)	22 (42)	0.36					
	驼蹄瓣	<i>Zygophyllum fabago</i> Linn.	花期	0.04 (20)	8 (14)	1 (9)	3 (6)	0.12					
群落总盖度[%]			11			总生物量[g/m ²]			53				
群落组成及特性分析		灌木有红砂、鹰爪柴，草本有驼蹄瓣等，样方外有杂配藜、西伯利亚滨藜、木本猪毛菜等，其建群种和优势种为红砂、鹰爪柴。草本层生物量 53g/m ² ，总盖度为 11%。植被 Patrick 丰富度指数为 3，Simpson 优势度指数为 0.41，Shannon-wiener 多样性指数 0.97，Pielou 均匀度指数为 0.88，Simpson 多样性指数为 0.59。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 29											

表 4.3-53 样方调查登记及计算结果统计表 30

位置	黑河西总干渠附近	样方号	30		时间	2024.08.24	
样方面积	5m×5m	经度	E 99°44'38.20200"		纬度	N 39°17'33.12927"	
海拔高度	1423m	坡向	阳坡	坡位	下坡	坡度	5°
土壤类型	河滩土壤为棕褐土			气候	大陆性荒漠干旱型气候		
群落名称	红砂+鹰爪柴群系		地形地貌	戈壁滩	保护、濒危、极危、易危物种	无	
样方周围环境特征	地带性植被属灌丛景观			优势种	红砂、鹰爪柴	建群种	红砂、鹰爪柴
人为活动干扰程度	该群落植被受人为活动干扰程度较轻，植被保存完好			样方外植被	样方外有木本猪毛菜、松叶猪毛菜等		

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

生活型	植物名称	拉丁名	物候期	多度[株/m ²] (相对值%)	高度[cm] (相对值%)	盖度[%] (相对值%)	生物量[g/m ²] (相对值%)	重要值	Patrick 丰富度指数	Simpson 优势度指数	Shannon-wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 多样性指数
灌木、草本	红砂	<i>Reaumuria songarica</i> (Pall.) Maxim.	花期	0.24 (57)	22 (47)	5 (45)	22 (50)	0.50	2	0.50	1.0	0.69	0.50
	鹰爪柴	<i>Convolvulus gortschakovii</i> Schrenk.	花期	0.18 (43)	25 (53)	6 (55)	22 (50)	0.50					
群落总盖度[%]		10				总生物量[g/m ²]		44					
群落组成及特性分析		灌木有红砂、鹰爪柴，样方外有木本猪毛菜、松叶猪毛菜等，其建群种和优势种为红砂、鹰爪柴。灌木、草本层生物量 44g/m ² ，总盖度为 10%。植被 Patrick 丰富度指数为 2，Simpson 优势度指数为 0.50，Shannon-wiener 多样性指数 1.0，Pielou 均匀度指数为 0.69，Simpson 多样性指数为 0.50。											
植被区划		根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛和灌草丛植被型组、灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型。											
实景照片		照片 30											

（二）植被样方调查结果统计分析

评价范围内所涉及的植物的种类有 22 科 52 属 65 种野生植物，包括乔木、灌木及草本。包括禾本科的狗尾草、赖草、虎尾草、芨芨草、醉马草、拂子茅、针茅和芦苇，菊科的白莲蒿、茵陈蒿、猪毛蒿、大籽蒿、中亚紫菀木、蒲公英、抱茎小苦荬、苦苣菜、苦卖菜、薊、蓼子朴、花苜蓿、紫花苜蓿等，蒺藜科的多裂骆驼蓬、白刺和霸王，豆科的苦豆子、苦马豆、红花岩黄耆、小叶锦鸡儿、白花草木樨、披针叶黄华，苋科的刺沙蓬、白茎盐生草、猪毛菜、梭梭，百合科的沙葱，白花丹科的黄花补血草，十字花科的独行菜，车前科的车前，杨柳科的黑杨、青杨、新疆杨、杨树、旱柳等，藜科的松叶猪毛菜、木本猪毛菜、西伯利亚滨藜、盐生草、地肤、驼绒藜、灰绿藜、菊叶香藜、杂配藜，旋花科的打碗花、鹰爪柴，胡颓子科的沙棘，萝藦科的鹅绒藤，柽柳科的多花柽柳、红砂，榆科的白榆，蝶形花科的骆驼刺，鸢尾科的马蔺，胡颓子科的沙枣，麻黄科的膜果麻黄，蓼科的甘肃沙拐枣等。

通过对样方调查结果统计分析，乔木层郁闭度，灌木、草本层植被总盖度为 8%~88%，群落平均盖度约为 48.40%；灌木、草本层生物量介于 $24\text{g}/\text{m}^2\sim 812\text{g}/\text{m}^2$ ，单位植物生物量约为 4546.67g ；灌木和草本层物种 Patrick 丰富度指数为 2~9，Simpson 优势度指数为 0.24~0.95，Shannon-wiener 多样性指数为 0.12~1.6，Pielou 均匀度指数为 0.17~1.0，Simpson 多样性指数为 0.19~0.60。从这几个指标来看，评价区植物类型主要为耕地、草地等，这与该区域历史记载资料基本一致。总体上，项目评价区植被主要以农作物为主，自然植被较为稀疏，区域植被覆盖度不高，植被种类单一，生物多样性匮乏，生物量较小，生态环境质量一般。

结合本次调查，根据国家林业和草原局、农业农村部公告（2021 年第 15 号）公布的《国家重点保护野生植物名录》、《中国生物多样性红色名录》、《甘肃省重点保护野生植物名录》（甘政发[2024]33 号）等资料，评价区内没有发现国家级和地方保护植物，以及极危、濒危和易危的物种。

4.3.4.5 动物资源调查与评价

（一）调查方法

（1）实际调查

调查沿线各主要生境，主要以样线法对各种生境中的动物进行调查及统计分析。根据动物物种资源调查科学性原则、可操作性原则、保护性原则以及安全性原则，对于不同的陆生脊椎动物，采用不同的调查方法：

两栖和爬行类主要采取样线法和样方法调查。鸟类主要以样线法为主，辅以样点法。样线法是观测者沿着固定的线路行走，并记录沿途所见到的所有鸟类，一般样线长度在1km~3km为宜。样点法是变形的样线法，适合于崎岖的山地以及片段化的生境。兽类的观测方法主要是样线法、样方法，样方法是在选定的样方中观测动物活体或活动痕迹。

(2) 访问调查

通过对项目评价范围及其周边地区有野外经验的农民访问和座谈，与当地林业部门的相关人员进行交谈，了解当地动物的分布及数量情况。

(3) 查阅相关资料

查阅当地的有关科学研究和野外调查资料。比照相应的地理纬度和海拔高度，对照相关的研究资料，核查和收集当地及相邻地区的相关资料，重点查阅沿线临近的生态敏感区资料、区域内的文献资料等。

(4) 综合实地调查、访问调查和资料汇总，通过分析归纳和总结，从而得出项目现场及实施地和周边地区的动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护当地动物提供科学的依据。

(二) 调查时间

评价单位自2024年8月接收委托后，即开展本项目生态现状调查工作，并于2024年8月24日进行了实地调查，调查人员共3人。调查期间，评价区雨水较为充足，植被生长期花期为主，野生动物的食物及饮水资源较丰富，利于对其栖息地状况和动物行为进行追踪观察和评估。

(三) 样线布设

本次评价于2024年8月对区域内的动物进行了调查，用于调查评价区动物资源情况，用双筒望远镜以1~2km/h的速度行走，记录路线两侧的鸟类。对于看到实体、听到叫声或者从高空飞过的鸟类均记录，对于来回飞行的鸟类用最大计数法；同时对于行走路线上观察到的两栖类、爬行类和兽类也作记录。观察时间为每日六时至九时，十三时至十五时，十七时至十九时。根据《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程 第一部分：导则》（GB/T37364.1-2019）中对栖息地（生境）的定义：“由一定的地理空间、土壤、植物、其他生物和非生物因子构成的野生动物赖以生存在环境条件”。其中由植物组成的植被是野生动物生境的主要因子，是地理空间条件的综合反映。评价区为森林、灌丛、湿地、农田、沙漠生境，本次环评期间依据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）要求，森林、农田、灌丛、湿地、沙漠生境位于一级评价区，依据一级

评价的要求，每种生境类型样线数量不少于 5 条，设置野生动物调查样线不少于 5 条，总数 30 条，样线调查点位分布见附图 4.3-8。

表 4.3-54 动物样线布设一览表

样线	植被型组	群系	起点			终点			长度 m	生境	位置
			经度	纬度	海拔 m	经度	纬度	海拔 m			
线 1	灌丛	多花怪柳群系	99°37'58.29108"	39°37'52.51191"	1307	99°38'1.99896"	39°37'38.14385"	1307	466	灌丛、沙漠交汇	一级 评价 范围
线 2	灌丛	梭梭群系	99°38'39.77305"	39°37'45.63687"	1309	99°38'45.95286"	39°37'39.07082"	1309	373	灌丛、荒漠交汇	
线 3	灌丛	多花怪柳群系	99°38'25.32774"	39°37'25.24350"	1309	99°38'25.94572"	39°37'16.90076"	1309	309	灌丛、湿地、农田交汇	
线 4	灌丛	梭梭群系	99°39'5.88274"	39°37'2.91894"	1312	99°38'53.79349"	39°36'55.81216"	1313	411	灌丛、湿地交汇	
线 5	灌丛	梭梭群系	99°39'18.82172"	39°36'10.46781"	1318	99°39'12.13980"	39°35'59.61452"	1318	449	草地、灌丛、农田交汇	
线 6	森林	沙枣群系	99°39'4.51160"	39°35'24.54409"	1313	99°39'14.66966"	39°35'23.13433"	1317	260	森林、湿地、农田交汇	
线 7	灌丛	梭梭群系	99°39'46.18669"	39°34'26.45388"	1316	99°39'49.19935"	39°34'20.54444"	1315	364	灌丛、湿地、农田交汇	
线 8	森林	沙枣群系	99°40'0.32300"	39°32'53.37050"	1321	99°39'56.76961"	39°32'42.09235"	1320	379	森林、荒漠、农田交汇	
线 9	灌丛	梭梭群系	99°39'45.49146"	39°31'47.71003"	1321	99°39'58.27594"	39°31'50.99305"	1321	375	灌丛、农田交汇	
线 10	灌丛	多花怪柳群系	99°39'4.51160"	39°30'35.71524"	1321	99°39'25.44570"	39°30'43.05377"	1321	686	灌丛、农田、湿地交汇	
线 11	森林	沙枣群系	99°41'12.58815"	39°29'39.24723"	1324	99°41'16.99126"	39°29'45.65879"	1325	262	灌丛、沙漠交汇	
线 12	沼泽	芦苇群系	99°41'12.85852"	39°29'16.22745"	1325	99°41'9.30513"	39°29'7.73021"	1325	298	湿地、农田交汇	
线 13	森林	沙枣群系	99°41'58.35737"	39°28'48.22518"	1327	99°42'11.10322"	39°28'44.51730"	1328	374	森林、农田交汇	
线 14	沼泽	芦苇群系	99°42'12.53231"	39°28'8.75165"	1327	99°42'29.83577"	39°28'8.82890"	1327	432	灌丛、湿地交汇	
线 15	沼泽	芦苇群系	99°44'9.33071"	39°26'27.94350"	1333	99°44'30.72830"	39°26'8.94059"	1334	834	农田、湿地交汇	
线 16	沼泽	芦苇群系	99°46'10.68672"	39°24'53.39242"	1337	99°46'26.36798"	39°24'50.92050"	1337	477	灌丛、湿地交汇	
线 17	森林	黑杨群系	99°47'15.76784"	39°24'0.59367"	1340	99°47'26.65975"	39°24'4.49468"	1340	320	灌丛、湿地、农田交汇	
线 18	森林	沙枣群系	99°52'22.71125"	39°22'16.42526"	1349	99°52'51.60186"	39°22'12.71737"	1348	711	森林、湿地交汇	
线 19	灌丛	多花怪柳群系	99°54'32.17826"	39°21'26.98678"	1354	99°54'49.09549"	39°21'4.04424"	1353	862	灌丛、农田交汇	
线 20	灌丛	多花怪柳群系	99°55'53.13377"	39°20'33.91767"	1355	99°55'34.20810"	39°20'16.69145"	1355	767	灌丛、农田、湿地交汇	
线 21	森林	沙枣群系	100°1'32.94605"	39°21'31.93063"	1364	100°1'50.40401"	39°21'27.21852"	1364	500	灌丛、湿地、森林交汇	
线 22	森林	黑杨群系	100°2'45.13395"	39°21'25.71219"	1366	100°2'50.46403"	39°21'19.99587"	1367	223	森林、湿地、农田交汇	
线 23	森林	黑杨群系	100°3'18.15731"	39°21'3.96699"	1368	100°3'30.47830"	39°20'53.61581"	1367	454	森林、湿地、农田交汇	
线 24	灌丛	多花怪柳群系	100°4'10.14495"	39°20'34.30390"	1368	100°4'31.46530"	39°20'25.18868"	1368	646	灌丛、湿地交汇	
线 25	沼泽	芦苇群系	100°7'51.92287"	39°18'51.17833"	1375	100°7'59.49314"	39°18'42.44935"	1376	355	农田、湿地交汇	
线 26	森林	黑杨群系	100°9'19.25130"	39°18'23.56231"	1379	100°9'27.20781"	39°18'18.81158"	1378	289	森林、湿地、农田交汇	
线 27	森林	黑杨群系	100°10'55.19285"	39°18'12.97938"	1381	100°11'3.96045"	39°18'17.22800"	1381	297	森林、湿地交汇	

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

线 28	灌丛	红砂+鹰爪柴 群系	99°35'6.16407"	39°20'29.43730"	1436	99°35'15.12479"	39°20'11.82485"	1441	654	灌丛、农田交汇	三级 评价 范围
线 29	灌丛	红砂+鹰爪柴 群系	99°38'10.86313"	39°19'17.21078"	1414	99°38'7.85047"	39°19'2.37923"	1420	484	灌丛、农田交汇	
线 30	灌丛	红砂+鹰爪柴 群系	99°44'41.58159"	39°17'27.51916"	1426	99°45'12.24889"	39°17'27.90540"	1421	759	灌丛	

（四）调查结果

根据现场实地调查和走访当地群众，由于项目所在区有公路、铁路、乡村道路、农田等人类活动扰动区，致使一些对栖息环境比较敏感的野生动物不能适应人类活动干扰的影响，而迁徙至其他地区。

据当地居民反映，项目周边活动的野生动物主要是中华鼯鼠、喜鹊、乌鸦、杜鹃、石鸡、鸽、山斑鸠、灰斑鸠、麻雀、云雀、金翅雀、家燕、苍鹭等一些当地常见的野生动物。

鸟类：根据野外调查、查阅《中国鸟类野外手册》，确认调查区域共有鸟类 12 种，隶属于 4 目 7 科。其中非雀形目 7 种，占鸟类总数的 58.33%；雀形目 5 种，占鸟类总数的 41.67%。从鸟类的居留类型来看，评价区内有留鸟 8 种，占鸟类总数的 66.67%，调查区鸟类以留鸟为主。

兽类：根据本次调查和资料记载，调查区有哺乳类 2 目 2 科 2 种，占甘肃省 175 种（据《甘肃脊椎动物志》）兽类的 1.14%。从物种的目级组成看，啮齿目 2 科 2 种。

（五）评价区动物调查样线布设合理性及代表性分析

本次动物调查在评价范围内设置了 30 条样线，一级评价范围涉及森林、农田、灌丛、湿地、沙漠生境，每个生境不少于 5 条样线，为野生动物主要的觅食和可能栖息的所有场所，满足《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）陆生生态一级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 5 条的要求。因此，动物调查样线的布设选址合理，具有代表性。

（六）野生动物调查结果

我单位自 2024 年 8 月接收委托后，即开展本项目生态现状调查，经收集资料和现场实际调查及咨询保护区管护中心工作人员，由于项目所在区域人类活动频繁，近 1~2 年工程影响范围内未发现重点保护陆生动物栖息地及活动轨迹，除此之外，除一些常见的鸟类和啮齿类外，未见到其他保护级别类的野生动物出没。在项目及周边常年活动的野生动物主要是苍鹭、草兔、大沙鼠等一些当地常见的野生动物。

本项目环境影响评价委托时间为年度下旬，本次野生动物现状调查为夏秋季节，由于本项目评价工作时间较为紧张，无法完成完整年度不同季节的野生动物实际调查工作，为完善保护区野生动物生态现状调查结果，本次评价收集了“高台县黑河湿地生态恢复保护示范区项目”、“高台县黑河流域湿地保护与恢复工程规划”等相关资料，补充完善了评价期间不同季节的野生动物现状资料。

根据相关资料中对保护区内野生动物的长期调查内容显示,张掖黑河湿地国际级自然保护区内珍稀野生动物丰富,其中核心区及缓冲区内生活着上百只的黑鹳种群,湿地生境繁殖的还有苍鹭、白琵鹭、灰雁等 41 种水禽,群落多样性指数相当高;在春秋鸟类迁徙季节,保护区的湖泊水库湿地可见到大天鹅、灰雁以及赤麻鸭、绿头鸭、赤嘴潜鸭等水禽成几百甚至上千成万只以上的大群。实验区内由于人类活动较为频繁,大天鹅、小天鹅、鸮、鸢、苍鹰等国家保护物种栖息繁殖生境基本分布在黑河下游的核心区内,在春秋季节偶有大天鹅、小天鹅、大白鹭、灰雁等在湖面和田埂等区域短暂停留,其他季节很少飞离其栖息觅食地域,实验区内四季常见的物种主要以野兔、苍鹭、蟾蜍等常见的野生动物为主。

评价区内野生动物名录见表 4.4-55。

表 4.3-55 评价区内野生动物名录

序号	门	纲	目	科名	属名	种名	学名	居留型	保护等级	数量等级	保护级别
1	脊索动物门	哺乳纲	啮齿目	兔科	兔属	野兔	<i>Lepus capensis Linnaeus.</i>	/	LC	++	无
2				仓鼠科	鼯鼠属	中华鼯鼠	<i>Myospalax fontanieri</i>	/	LC	++	无
3		两栖纲	无尾目	蟾蜍科	蟾蜍属	中华蟾蜍	<i>Bufo gargarizans</i>	/	LC	+++	无
4		鸟纲	雀形目	杜鹃科	杜鹃属	杜鹃	<i>Rhododendron simsii Planch</i>	S	LC	++	无
5				鸡形目	雉科	石鸡属	石鸡	<i>Alectoris chukar</i>	R	LC	++
6			鸽形目	鸠鸽科	鸽属	鸽	<i>Columba</i>	R	LC	++	无
7					斑鸠属	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	R	LC	++	无
8					斑鸠属	灰斑鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>	R	LC	++	无
9			文鸟科	麻雀属	麻雀	<i>Passer montanus</i>	R	LC	++	无	
10			雀形目	雀科	金翅雀属	金翅雀	<i>Carduelis carduelis britannica</i>	R	LC	++	无
11				百灵科	云雀属	云雀	<i>Alauda arvensis</i>	S	LC	++	无
12				燕科	燕属	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	S	LC	++	无
13				鸦科	喜鹊属	喜鹊	<i>Pica pica</i>	R	LC	++	无
14					鸦属	乌鸦	<i>Corvus sp</i>	R	LC	++	无
15			鹤形目	鹭科	鹭属	苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>	S	LC	++	无

注：居留型：R. 留鸟，S. 夏候鸟，W. 冬候鸟，P. 旅鸟；世界自然保护联盟(IUCN)濒危等级：EN. 濒危，VU. 易危，NT. 近危，LC. 无危；数量等级：“-”. 未出现，“+”. 稀有种，“++”. 常见种，“+++”. 优势种。濒危等级依据—《中国脊椎动物红色名录》（蒋志刚等，2016）

（七）主要物种生活习性

（1）苍鹭（学名：*Ardea cinerea*）又称灰鹭，为鹭科鹭属的一种涉禽，也是鹭属的模式种。是欧亚大陆与非洲大陆的湿地中极为常见的水鸟。大型水边鸟类，头、颈、脚和嘴均甚长，因而身体显得细瘦。上体自背至尾上覆羽苍灰色；尾羽暗灰色；两肩有长尖而下垂的苍灰色羽毛，羽端分散，呈白色或近白色；初级飞羽、初级覆羽、外侧次级飞羽黑灰色，内侧次级飞羽灰色；大覆羽外翮浅灰色，内翮灰色；中覆羽、小覆羽浅灰色；三级飞羽暗灰色，亦具长尖而下垂的羽毛。苍鹭属于“三有动物”，受法律保护。“三有动物”即：有益，有重要经济价值，有科学研究价值。

①形态特征

苍鹭雄鸟头顶中央和颈白色，头顶两侧和枕部黑色。羽冠为4根细长的羽毛形成，分为两条位于头顶和枕部两侧，状若辫子，颜色为黑色，前颈中部有2~3列纵行黑斑。上体自背至尾上覆羽苍灰色，尾羽暗灰色，两肩有长尖而下垂的苍灰色羽毛，羽端分散，呈白色或近白色。初级飞羽、初级覆羽，外侧次级飞羽黑灰色，内侧次级飞羽灰色，大覆羽外侧浅灰色，内侧灰色；中覆羽、小覆羽浅灰色，三级飞羽暗灰色，亦具长尖而下垂的羽毛。颈、喉白色，颈的基部有呈披针形的灰白色长羽披散在胸前。胸、腹白色；前胸两侧各有一块大的紫黑色斑，沿胸、腹两侧向后延伸，在肛周处汇合。两胁微缀苍灰色。腋羽及翼下覆羽灰色，腿部羽毛白色。虹膜黄色，眼先裸露部分黄绿色，嘴黄色，跗跖和趾黄褐色或深棕色，爪黑色。幼鸟似成鸟，但头颈灰色较浓，背微缀有褐色。

体重雄性942~1825克，雌性1030~1750克，体长雄性750~1052毫米，雌性750~1000毫米；嘴峰雄性106~127毫米，雌性110~130毫米；翅雄性375~460毫米，雌性415~460毫米；尾雄性154~185毫米，雌性140~175毫米；跗跖雄性137~160毫米，雌性135~160毫米。

②栖息环境

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

③生活习性

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

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

④分布范围

主要分布栖息于河滩、水库等水域岸边及其浅水处,也见于沼泽水边浅水处和沼泽地上。

⑤繁育方式

苍鹭的出没时间为每年3月初至3月末,10月下旬至11月初南迁飞往长江以南地区栖息越冬,繁殖开始前雌雄亲鸟多成对或成小群活动在环境开阔、且有芦苇、水草或附近有树木的浅水水域和沼泽地上。

营巢在水域附近的树上或芦苇与水草丛中。多成小群集中营群巢。有时一棵树上有巢数对至十多对。营巢由雌雄亲鸟共同进行。通常雄鸟负责运输巢材,雌鸟负责营巢。在树上营巢者,巢材多用干树枝和枯草,在芦苇丛中营巢者,则多用枯芦苇茎和苇叶构成。通常是将芦苇弯折叠放在一起作为巢基,然后在上面规整地堆集一些干芦苇和枯草即成。巢呈圆柱状,大小为外径50~91cm,内径32~50cm,巢高23~41cm,巢深1.3~2.4cm。每个巢营造时间约一个星期至2星期。

营巢结束后立即开始产卵,通常每隔一天产一枚卵。每窝产卵3~6枚,其中以5枚居多。产卵时间从5月初开始一直持续到6月末。刚产出的卵颜色鲜艳,呈蓝绿色,以后逐渐变为天蓝色或苍白色,卵的形状为椭圆形,大小为61.2~67.8×42.0~45.8mm,平均63×44mm,重51~69g。

(2) 蟾蜍,也叫蛤蟆 háma (蟆单独读 má)。两栖动物,体表有许多疙瘩,内有毒腺,俗称癞蛤蟆、癞猴子、癞刺、癞疙宝。在我国分为中华大蟾蜍和黑眶蟾蜍两种。从它们身上提取的蟾酥以及蟾衣则是我国紧缺的药材。蟾蜍水陆两栖,皮肤布满小孔具有渗透性,外加它们从出生就没有羊膜和壳等结构的保护,致使它们对环境的敏感性要高于其他类群,两栖动物被认为是检测环境变化的风向标。蟾蜍是无尾目、蟾蜍科动物的总称,属蟾蜍科的两栖动物。最常见的蟾蜍是大蟾蜍,俗称癞蛤蟆。皮肤粗糙,背面长满了大大小小的疙瘩,这是皮脂腺。其中最大的一对是位于头侧鼓膜上方的耳后腺。这些腺体分泌的白色毒液,是制作蟾酥的原料。蟾蜍属于“三有动物”,受法律保护。“三有动物”即:有益,有重要经济价值,有科学研究价值。

①形态特征

体长平均 60 毫米左右，雌性最大者可达 80 毫米；头宽大于头长；吻端圆，吻棱显著，颊部向外侧倾斜；鼻间距略小于眼间距，上眼睑宽、略大于眼间距，鼓膜显著，椭圆形。

前肢粗短；指细短，指长顺序 3.1.2.4，第 1.3 指几等长，第 4 指颇短；关节下瘤不成对；外掌突大而圆，深棕色，内掌小色浅。后肢短，胫跗关节前达肩或肩后端，左右跟部不相遇，足比胫长，趾短，趾端黑色或深棕色；趾侧均有缘膜，基部相连成半蹼；关节下瘤小而清晰，内跖突较大色深，外跖突很小色浅。雄性皮肤粗糙，头部、上眼睑及背面密布不等大的疣粒，雌性疣粒较少，耳后腺大而扁；四肢及腹部较平滑。雄性背面多呈橄榄黄色，有不规则的花斑，疣粒上有红点；雌性背面浅绿色，花斑酱色，疣粒上也有红点；头后背正中常有浅绿色脊线，上颌缘及四肢有深棕色纹。两性腹面均为乳白色，一般无斑点，少数有黑色分散的小斑点。雄性皮肤较粗，前肢粗壮，内侧三指基部有黑色婚垫，有单咽下内声囊。

②栖息环境

生活在泥土中或栖居在石下或草间，夜出觅食。栖息于潮湿草丛，夜间或雨后常见。捕食多种有害昆虫和其他小动物。白昼多匿居于草石下或土洞内，黄昏时出外寻食。冬季成群穴居在沙土中。

③生活习性

喜隐蔽于泥穴、潮湿石下、草丛内、水沟边。皮肤易失水分，故白天多潜伏隐蔽，夜晚及黄昏出来活动。成年蟾蜍多集群在水底泥沙内或陆地潮湿土壤下越冬。停止进食，以体内贮布在肝糖来维持最低的新陈代谢，到翌年气温回升到 10~20℃时，才结束冬眠。夜间捕食、活动，以甲虫，蛾类，蜗牛，蝇蛆等为食。人工饲养繁殖比其他蛙类容易。从春末至秋末，白天多潜伏在草丛和农作物间，或在住宅四周及早地的石块下、土洞中，黄昏时常在路旁、草地上爬行觅食。多行动缓慢笨拙，不善游泳，多数时间作匍匐爬行，但在有危险的时候也会小步短距离小跳（也有例外，如蟾蜍类中的雨蛙科、树蛙科、丛蛙科比蛙类善跳而且灵活，滑趾蟾蜍类则可以像蛙类一样跳跃）。白天，大蟾蜍多隐蔽在阴暗的地方，如石下、土洞内或草丛中。傍晚，在池塘、沟沿、河岸、田边、菜园、路边或房屋周围等处活动，尤其雨后常集中于干燥地方捕食各种害虫。大蟾蜍冬季多潜伏在水底淤泥里或烂草里，也有在陆上泥土里越冬的。

④分布范围

主要分布于田间、河流、溪流、水库、水塘等水域岸边及其浅水处，也见于沼泽、森林的水边浅水处和沼泽地上。

⑤繁育方式

蟾蜍种源可从野外捕获，也可以捞取卵块或蝌蚪进行饲养。每年春末夏初，5~8月份为蟾蜍的产卵季节。在气温升至6~8℃时，蟾蜍即开始雌雄抱对，人工养殖时雌雄比例比3:1为宜，受精率可达90%以上。温度在16℃时便可产卵。每次产卵量大约在5000枚左右。一般呈双行排列在管状胶质带内，卵带可长达几米，缠绕在水生植物上。人工孵化时水温应控制在10~30℃之间，以℃为宜。并随时注意调节水温。苦遇寒流或暴雨天气，可用塑料薄膜覆盖。经过3~4天即可孵化出小蝌蚪。小蝌蚪生活在水中常成群向一个方向游动。

4.3.4.6 土壤侵蚀现状调查与评价

本次评价以高分二号高分辨率（1m）多光谱成像卫星影像和高台县DEM（坡度、坡长）为基础，根据评价区现场调查结果，依据降雨量、采取的水土保持因子，对项目区土壤侵蚀程度进行解译。根据水利部发布的SL190，将水土流失程度分为微度、轻度、中度、强度、极强度、剧烈六个等级，分级标准见表4.3-56。

表 4.3-56 水土流失程度分级标准表

级别	平均侵蚀模数/[t/km ² ·a]		
	西北黄土高原区	东北黑土区/北方土石山区	南方红壤丘陵区/西南土石山区
微度	<1000	<200	<500
轻度	1000~2500	200~2500	500~2500
中度	2500~5000		
强度	5000~8000		
极强度	8000~15000		
剧烈	>15000		

其中，土壤侵蚀模数采用通用土壤流失方程（USLE）法估算得到，USLE的计算公式为：

$$A=R \times K \times LS$$

式中：A——土壤侵蚀量，t/（hm²·a）；

R——降雨侵蚀力因子；

K——土壤可蚀性因子；

LS——坡长坡度因子；

C——植被盖度因子。

根据《全国生态状况调查评估技术规范——生态问题评估》（HJ1174-2021），降雨侵蚀力因子（R）是降雨引发土壤侵蚀的潜在能力，计算公式如下：

$$\bar{R} = \sum_{k=1}^{24} \bar{R}_{\text{半月}k}$$

$$\bar{R}_{\text{半月}k} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=0}^m (\alpha \cdot P_{i,j,k}^{1.7265})$$

式中： \bar{R} ——多年平均年降雨侵蚀力，MJ·mm/（hm²·h·a）；

$\bar{R}_{\text{半月}k}$ ——第 k 个半月的降雨侵蚀力，MJ·mm/（hm²·h·a）；

k——一年的 24 个半月，即 k=1,2,...,24；

i——所用降雨资料的年份，即 i=1,2,...,n；

j——第 i 年第 k 个半月侵蚀性降雨日的天数，即 j=1,2,...,m；

P_{i,j,k}——第 i 年第 k 个半月第 j 个侵蚀性日降雨量，mm；

a 为参数，暖季 a=0.3937，冷季 a=0.3101。

降雨侵蚀力空间数据可以根据全国范围内气象站点多年的逐日降雨量资料，通过插值获得。

土壤可蚀性因子（K）反映了土壤颗粒被水力分离和搬运的难易程度，是评价土壤对侵蚀敏感程度的重要指标，主要与土壤质地、有机质含量、土体结构、渗透性等土壤理化性质有关。采用如下公示计算：

$$K_{\text{EPIC}} = \{0.2 + 0.3 \exp[-0.0256m_s(1 - m_{\text{silt}}/100)]\} \times [m_{\text{silt}} / (m_c + m_{\text{silt}})]^{0.3}$$

$$\times \{1 - 0.25 \text{orgC} / [\text{orgC} + \exp(3.72 - 2.95 \text{orgC})]\}$$

$$\times \{1 - 0.7(1 - m_s/100) / \{(1 - m_s/100) + \exp[-5.51 + 22.9(1 - m_s/100)]\}\}$$

$$K = (-0.01383 + 0.51575K_{\text{EPIC}}) \times 0.1317$$

式中：K_{EPIC}——采用侵蚀-生产力评价模型计算的土壤可蚀性因子，t·hm²·h/（hm²·MJ·mm）；

m_s——砂粒（0.05~2mm）百分含量%；

m_{silt}——粉粒（0.002~0.05mm）百分含量，%；

m_c——黏粒（<0.002mm）百分含量，%；

orgC——有机碳的百分含量，%。

K——土壤可蚀性因子，t·hm²·h/（hm²·MJ·mm）。

坡长和坡度因子（L、S）反映了坡长、坡度等土壤侵蚀的影响，按照如下公式计算：

$$L = \left(\frac{\lambda}{22.13} \right)^m$$

$$m = \beta / (1 + \beta)$$

$$\beta = (\sin \theta / 0.089) / [3.0 \times (\sin \theta)^{0.8} + 0.56]$$

$$S = \begin{cases} 10.8 \sin \theta + 0.03 & \theta < 5.14^\circ \\ 16.8 \sin \theta - 0.5 & 5.14^\circ \leq \theta < 10.20^\circ \\ 21.9 \sin \theta - 0.96 & 10.20^\circ \leq \theta < 28.81^\circ \\ 9.5988 & \theta > 28.81^\circ \end{cases}$$

式中：L——坡长因子；

S——坡度因子；

m——坡长指数；

θ ——坡度，（°）；

λ ——坡长，m。

植被覆盖因子（C）反映了生态系统对土壤侵蚀的影响，是控制土壤侵蚀的积极因素。各生态系统类型按不同植被覆盖度进行赋值，详见表 4.3-57。

表 4.3-57 不同植被覆盖的 C 值

生态系统类型	植被覆盖度/%					
	<10	10~30	30~50	50~70	70~90	>90
森林	0.10	0.08	0.06	0.02	0.004	0.001
草地	0.45	0.24	0.15	0.09	0.043	0.011

本次评价以 ArcGIS 栅格计算器为工具，根据通用土壤流失方程（USLE）法对各像元值进行叠加计算，得到项目评价区土壤侵蚀模数，以表 4.3-47 水土流失分级标准生成评价区土壤侵蚀类型面积统计表 4.3-58，土壤侵蚀类型空间分布见附图 4.3-9。

表 4.3-58 评价区域土壤侵蚀类型面积统计表

序号	土壤侵蚀类型	面积（hm ² ）	比例（%）
1	微度侵蚀	4108.4789	14.11
2	轻度侵蚀	5302.0647	18.21
3	中度侵蚀	8190.4967	28.14
	重度侵蚀	7438.8422	25.56
4	强烈侵蚀	4068.7327	13.98
	合计	29108.6152	100.00

由表 4.3-48 统计结果可知，项目评价区土壤侵蚀以中度侵蚀为主，分布面积 8190.4967hm²，占评价区总面积的 28.14%；其次是轻度侵蚀，分布面积 7438.8422hm²，

占评价区总面积的 25.56%，然后是轻度侵蚀和微度侵蚀，分布面积分别为 5302.0647hm² 和 4108.4789hm²，占评价区总面积的 18.21%和 14.11%，强烈侵蚀分布面积最小，为 4068.7327hm²，占评价区总面积的 13.98%。

4.3.5 土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），本项目可不开展土壤环境影响评价工作，本次评价为了解区域土壤环境质量现状以及调查灌区历史灌溉对土壤环境是否产生影响，在评价区域内开展了土壤环境质量现状监测。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），7.4.2.1 土壤环境现状监测点布设应根据建设项目土壤环境影响类型、评价工作等级、土地利用类型确定，采用均布性与代表性相结合的原则，充分反映建设项目调查评价范围内的土壤环境现状，可根据实际情况优化调整。7.4.2.2 调查评价范围内的每种土壤类型应至少设置 1 个表层样监测点，应尽量设置在未受人为污染或相对未受污染的区域。7.4.2.3 生态影响型建设项目应根据建设项目所在地的地形特征、地面径流方向设置表层样监测点。

本次评价参照土壤环境影响评价二级评价要求，生态影响型项目监测点位设置要求，占地范围内设置 3 个表层样点，占地范围外设置 4 个表层样点；本次评价在项目灌区占地范围内设置 3 个表层样点，在占地范围外设置 4 个表层样点。监测点位设置满足《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）要求。

（1）监测点位

监测点位基本情况见表 4.3-59，图 4.3-1。

表 4.3-59 监测点位置信息

序号	监测位置	坐标	监测点类型
1#	占地范围内（保护区内）	N: 39°22'01.01", E: 99°52'27.03"	表层样
2#	占地范围外	N: 39°22'46.60", E: 99°52'49.93"	表层样
3#	占地范围外	N: 39°21'09.03", E: 99°52'36.18"	表层样
4#	占地范围内	N: 39°22'43.25", E: 99°52'87.31"	表层样
5#	占地范围内	N: 39°21'37.24", E: 99°51'63.48"	表层样
6#	占地范围外	N: 39°22'19.34, E: 99°51'41.72"	表层样
7#	占地范围外	N: 39°21'32.46", E: 99°51'61.23"	表层样

（2）监测项目

监测项目：pH、砷、汞、镉、铬、铜、铅、镍、锌、水溶性盐总量及土壤理化特性。

（3）监测时间和频次

监测时间：2024年9月25日、2024年12月7日。

监测频次：检测1天，检测1次。

(4) 监测结果

土壤监测结果汇总见表4.3-60。

表 4.3-60 土壤监测分析结果汇总表

监测项目	单位	采样日期、监测点位、监测结果			GB15618-2018 标准限值（风险 筛选值，pH> 7.5，其他）	达标情况
		2024年9月25日				
		1#占地范围内 （保护区内）	2#占地范 围外	3#占地范围 外		
		0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m		
pH	/	8.79	8.32	8.33	/	/
铜	mg/kg	39	24	27	≤100	达标
铅	mg/kg	18.0	18.1	19.5	≤170	达标
镍	mg/kg	52	41	49	≤190	达标
镉	mg/kg	0.13	0.1	0.1	≤0.6	达标
砷	mg/kg	8.67	11.0	8.96	≤25	达标
汞	mg/kg	0.0336	0.0271	0.0366	≤3.4	达标
铬	mg/kg	135	135	103	≤250	达标
锌	mg/kg	114	81	86	≤300	达标
全盐量	g/kg	0.7	3.6	1.7	/	/

注：“<检出限”表示检测结果低于检出限，即未检出。

表 4.3-61 土壤监测分析结果汇总表（续）

监测项目	单位	采样日期、监测点位、监测结果				GB15618-2018 标准限值（风 险筛选值，pH >7.5，其他）	达标情 况
		2024年12月7日					
		4#占地范围 内	5#占地 范围内	6#占地范 围外	7#占地范围 外		
		0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m		
pH	/	8.77	8.96	9.06	9.23	/	/
铜	mg/kg	23	25	19	18	≤100	达标
铅	mg/kg	18.4	16.0	15.3	13.3	≤170	达标
镍	mg/kg	62	69	44	52	≤190	达标
镉	mg/kg	0.12	0.11	0.08	0.08	≤0.6	达标
砷	mg/kg	10.2	10.8	11.6	10.1	≤25	达标
汞	mg/kg	0.0293	0.0295	0.0200	0.0268	≤3.4	达标
铬	mg/kg	84	76	60	76	≤250	达标
锌	mg/kg	59	58	51	45	≤300	达标
全盐量	g/kg	3.2	3.8	1.4	0.5	/	/

注：“<检出限”表示检测结果低于检出限，即未检出。

表 4.3-62 土壤理化性质结果汇总表

时间	2024年9月25日		
监测点位	1#占地范围内 （保护区内）	2#占地范围外	3#占地范围外

层次		表层	表层	表层
现场记录	颜色	黄褐色	黄褐色	黄褐色
	结构	单粒	单粒	单粒
	质地	壤土	壤土	壤土
	其它异物	无根系	无根系	无根系
实验室测定	pH 值	8.79	8.32	8.33
	阳离子交换量 (cmol/kg)	8.9	7.1	9.6
	氧化还原电位 (mV)	294	330	301
	饱和导水率 (mm/min)	4.71×10^{-4}	4.58×10^{-4}	4.59×10^{-4}
	土壤容重 (g/cm ³)	1.17	1.19	1.19
	孔隙度 (%)	21.44	20.06	23.77

表 4.3-63 土壤理化性质结果汇总表 (续)

时间		2024 年 12 月 7 日			
监测点位		4#占地范围内	5#占地范围内	6#占地范围外	7#占地范围外
层次		表层	表层	表层	表层
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色
	结构	块状	块状	颗粒状	颗粒状
	质地	轻壤土	轻壤土	砂土	砂土
	其它异物	植物根系	植物根系	无根系	无根系
实验室测定	pH 值	8.77	8.96	9.06	9.23
	阳离子交换量 (cmol/kg)	5.7	9.9	3.5	2.0
	氧化还原电位 (mV)	285	275	299	285
	饱和导水率 (mm/min)	4.73×10^{-4}	3.46×10^{-4}	5.11×10^{-4}	6.78×10^{-4}
	土壤容重 (g/cm ³)	0.88	1.20	0.87	1.03
	孔隙度 (%)	23.74	21.00	32.60	33.31

表 4.3-62 土壤盐化、酸化、碱化评价表

监测点位	土壤含盐量 (SSC) g/kg	分析结果	土壤 pH 值	分析结果
1#	0.7	未盐化	8.79	无酸化无碱化
2#	3.6	中度盐化	8.32	无酸化无碱化
3#	1.7	未盐化	8.33	无酸化无碱化

由监测结果可知,项目灌区土壤环境各监测点位监测因子均能满足《土壤环境质量农用地污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表1中的农用地风险筛选值,灌区所在区域土壤质量总体情况较好。

5 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响评价

5.1.1 生态环境影响预测与评价

5.1.1.1 对土地利用性质和植被的影响

(1) 工程占地

本项目共占地面积为 477.17hm²，按土地占压时间分为永久和临时占地，其中永久占地 348.42hm²（原渠道改建不新增），临时占地 128.75hm²；按占地类型分为水利设施用地 300.7hm²，水浇地 46.43hm²，其他草地 63.68hm²，灌木林地 6.15hm²，裸土地 30.21hm²。

本项目占地情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目占地面积统计表 单位：hm²

项目区	占地面积	占地性质		占地类型				
		永久	临时	水利设施用地	水浇地	其他草地	灌木林地	裸土地
渠道改建工程区	346.32	348.42	87.17	300.7	44.21	40.76	5.86	14.06
施工道路区	27.16	/	27.16	/	2.22	10.58	0.29	14.07
施工临建区	14.42	/	14.42	/	/	12.34	/	2.08
合计	477.17	348.42	128.75	300.7	46.43	63.68	6.15	30.21

注：①项目渠道施工临时作业带为渠道单侧 1m，位于道路侧的渠道不再另行设置施工临时作业带，渠道施工临时作业带新增临时占地合计 8.87hm²

(2) 永久占地区域植被情况

本次改建项目永久占地面积 348.42hm²，工程永久占地为原有渠道占地，现有灌渠已建成多年，且历史久远，对区域植被的影响较小；工程建设时将破坏渠道两侧区域植被，使其失去原有的自然性和生物生产力，降低景观的质量与稳定性。但本项目占地影响的植被均为常见类型，分布的植物均为常见种，因此占地对植被和植物影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少，不会造成植物种类的减少或丧失。

(3) 临时占地对植被的影响

本项目施工期临时占地面积 128.75hm²，主要包括渠道施工作业带、施工道路、施工场地等临时工程占地，占地类型主要为耕地、草地、林地及裸土地等，临时工程压占，一方面会破坏地表植被，致使临时占地范围内的生物量降低；另一方面，施工改变原有

土地的使用功能、降低边坡稳定性，容易产生水土流失，甚至使边坡失稳产生崩塌、滑坡等，会对施工区植物及植被产生一定的影响。

(4) 其他因素对植物及植被的影响

施工期施工废水主要包括生产作业废水、生活污水、车辆冲洗废水、下雨时冲刷浮土及建筑泥沙等产生的地表径流污水等；固体废物主要来自施工产生的建筑垃圾、废混凝土以及施工人员生活垃圾。施工废水及固废会破坏地表及水域环境，改变土地利用情况，从而影响周围植物正常生命活动。

扬尘主要来源于开辟施工便道，土石方调配，建筑物施工，直至工程竣工后场地清理、恢复等诸多工程，其中以运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长，对周围植物及植被影响最明显。扬尘粗颗粒随风飘落到附近地面或植物叶、茎、花表面，使其生命活动受到一定影响。

5.1.1.2 对野生动物资源及其多样性的影响

施工期工程占地、施工噪声、振动和人员活动，将可能惊吓和驱赶施工区及周围一定范围内的野生动物，会在不同程度上对周边动物的生活造成影响，特别是鸟类。根据现场调查，项目区域常见的动物有兔、鼠等小型动物、麻雀等鸟类，本项目的建设会破坏地表植被，缩小野生动物的栖息、活动空间，对其生存与繁衍产生有一定的不利影响，可能导致受影响动物迁移出被影响区域。随着施工期的结束，对野生动物的扰动也会结束，同时由于项目区人为活动较为频繁，本次为改建工程，人为影响对野生动植物的影响已经形成。因此，本项目对区域野生动物栖息、活动的干扰影响较小。

5.1.1.3 对生态景观的影响

拟建项目在建设过程中，会对原有景观环境产生一定程度的影响。根据评价区生态系统类型遥感现状调查，农田景观占比最大，为 60.31%，拟改造渠道占地面积总计 477.17hm²，占评价区农田比例仅为 2.7%，对评价区破碎度影响不大。同时，本项目在竣工后立即开展生态恢复治理措施，将持续稳固区域景观基底格局。

景观斑块是指不同于周围背景的、相对均质的非线性区域，它反映了系统内部和系统间的相似性或相异性。不同斑块的大小、形状、边界性质以及斑块的距离等空间分布特征构成了不同的生态带，形成了生态系统的差异，调节着生态过程。

根据前文评价区景观斑块优势度分析，农田景观斑块优势度值最高，在保持水土、防风固沙，调节气候，维持生态平衡，为齿啮类动物提供栖息地、维护土壤质量方面发挥着重要作用；湿地景观包括沼泽和河流，调节区域小气候、净化水生生态环境；人工

景观为评价区次级景观类型，主要包括城镇、农村道路等，是人类社会经济发展和生产生活的景观格局，对生态体系的环境质量起负作用，对生态系统演替的调节能力较差。

综上所述，拟建项目占地面积总计 477.17hm²，占评价区农田比例仅为 2.7%，对区域景观斑块的调节作用影响不大，结合竣工后立即开展的生态恢复措施，将提升区域景观斑块保持水土、涵养水源、维持生态平衡发挥的调节作用。

景观生态学中的廊道是指不同于周围景观基质的线状或带状的景观要素，一般可分为线状廊道、带状廊道和河流廊道。根据项目区地形地貌分析，本项目景观类型中自然景观连通性较好，破碎化程度低。

根据现场调查，项目区域内人类活动较为频繁，未发现存在野生动物迁徙路径。

综上所述，本项目建设不会对区域内的景观廊道造成分割影响，施工建设过程中会带来短期的局部扰动，但随着竣工后生态恢复措施，对区域生态景观廊道产生的局部干扰将会极大的减小。

5.1.1.4 对生物多样性影响

本项目占地必将对沿线范围内生物量、生产力造成一定的影响。永久占地将完全损毁原有的植被类型，造成的生物量、生产力损失是永久不可逆的，植被生物量、生产力会发生变化。临时占地造成的生物量、生产力损失是暂时性的，会在施工结束后一段时间得到恢复。

自然体系生产量和生产力评价的信息主要来源于在野外实地调查和遥感解译的基础上，根据本次对项目沿线地表植被覆盖现状和植被生产力估算，并根据植被生物量样方调查实测数据，依据统计结果，对工程征占地引起的植被生物量与生产力损失进行了估算，见表 5.1-2。

表 5.1-2 本项目占地植被生物量损失估算

植被类型	单位生物量	植被生物量损失		评价范围内生物量	比例 (%)
	(t/hm ²)	占用面积 (hm ²)	生物量(t)	总生物量 (t)	
其他草地	1.14	63.68	72.59	2866.8	2.53
灌木林地	5.6	6.15	34.44	17690.4	0.15

从上表可知，本项目临时占地导致的植被生物量损失约 107.03t，占评价范围内总生物量的 0.52%。损失的生物量和降低的生产力对生态系统的稳定平衡有一定的影响，但其生物量的损失量比例和生产力的减少量比例较低，虽然受其影响，但生态系统仍处于稳定的波动平衡中，自然生态系统仍具有较高的稳定性。

从植被现状调查的结果看，区域自然植被主要为红砂+鹰爪柴草地，具有较强的抗

干扰能力，抵抗力稳定性相对较高，且本项目建成后导致评价范围内总生物量减少0.52%，不会对区域生态系统稳定性和完整性产生明显影响。

5.1.1.5 对生态系统结构和功能的影响

生物有适应环境变化的功能，生物的适应性是其细胞-个体-种群在一定环境条件下的演化过程逐渐发展起来的生物学特性，是生物与环境相互作用的结果。由于生物有生产的能力，可以为受到干扰的自然体系提供修补（调节）的功能，这样才能维持自然体系的生态平衡。但是，当人类干扰过多，超过了生物的修补（调节）能力时，该自然体系将失去维持平衡的能力，由较高的自然体系等级衰退为较低级别的自然体系。

根据现状调查结果，本项目占地涉及的自然生态系统主要是草原生态系统、湿地生态系统和农田生态系统；原生生态系统功能是水源涵养和维持生物多样性。本项目的建设对上述生态系统结构和功能的影响主要表现工程占地和对地表植被的破坏，诱发水土流失，使得生态环境进一步恶化，但由于工程占地面积较小，且项目建设期和运营期采取有效的生态保护及恢复措施后，本项目对评价区自然生态系统结构和功能的影响较小，对区域生态系统功能的影响是该区域自然体系可以承受的。

5.1.1.6 对生态系统生产力的影响

根据《甘肃省生态功能区划》（甘肃省环境保护局、中国科学院生态中心，2004），项目所在区域属于“内蒙古中西部干旱荒漠生态区—河西走廊干旱荒漠、绿洲农业生态亚区—41 绿洲两侧农牧业及沙漠化控制生态功能区、42 张掖绿洲城市、节水农业生态功能区”。该区生态功能保护要求主要是涵养水源和维护生物多样性发展，本项目与生态功能的符合性分析如下：

(1)根据生态系统服务功能采用的评估方法主要有模型评估法和净初级生产力（NPP）定量指标评估法，评价区平均生物多样性处于较低水平，生物量较小。

(2)本项目将依法办理相关手续，合理安排施工，并已取得张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局同意本项目在甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区建设的行政许可决定，本次评价要求项目竣工后立即开展生态恢复工作，符合生态功能区划对生态保护、恢复的相关要求。

(3)项目建设破坏植被面积约 69.83hm²，占地类型为其他草地，主要是红砂、鹰爪柴、芨芨草、蒿草等植物物种；破坏的植物均为当地常见植物物种，对野生植物多样性不会造成明显不利影响。

(4)野生动物资源现状调查结果，项目周边常见的动物有野兔、鼠、啮齿类等小型兽

类、鸟类，未发现国家级和省级保护级别的动物的栖息繁殖地。项目建设将破坏地表植被，缩小了野生动物的栖息、活动空间，对其生存与繁衍产生有一定的不利影响，可能导致受影响动物迁移出被影响区域。由于现有工程对野生动植物的长期影响已经形成，本项目对周边野生动物栖息、活动的干扰会产生一定的影响，但是新增影响不大。不会对当地野生动物多样性造成明显不利影响。

(5)在落实环评提出的各项生态环境保护措施要求的情况下，本项目符合《甘肃省生态功能区划》的相关功能区划要求。

5.1.1.7 生态系统演变趋势分析

工程评价区域以农田生态系统为主，人为影响因素较大，整个生态系统的演替趋势以人为因素占主导地位。本项目为改建工程，在现有灌渠的基础上进行改建，新增占地面积较小，因此，本项目施工期不会对生态系统的恢复稳定性造成严重影响，而阻抗稳定性未减弱，总体上不会引起评价区生物多样性的明显变化。施工期结束后，采取生态综合整治措施，通过自然演替，生态环境将逐步恢复。

项目区地貌以低山丘陵地貌为主，项目运行过程中，随着灌溉率的不断提升，将使得以草原为主的植被生长更加茂盛，生物资源得到提升，对生物多样性发展有益。

项目的实施造成了一定程度的景观不协调，但仍以农田生态景观为主，绝大部分面积上的植被没有发生根本性的变化，区域低山丘陵的地形地貌不会发生改变。因此，项目实施与运行对该区域自然体系中组分自身的异质化程度影响不大，生态系统总体稳定性不会变化。

综上所述，项目的实施对区域生态环境的累积影响有限，不会对评价区生态系统的完整性造成影响，短期内可能会对其服务功能造成一定程度的影响，但随着施工期结束后土地复垦和生态综合整治措施的实施，生态系统的服务功能将逐渐得到恢复。项目由于占地破坏地表植被，人为活动对动物生境造成影响，加剧水土流失，由于本项目影响范围和程度有限，采取相应的措施均可使影响降至环境能承受的范围，不会显著影响生态系统的功能，亦不会破坏生态系统的完整性与连通性，生态环境的稳定性能保持其应有的抗干扰能力，因此，项目的实施对生态环境的影响较小。

5.1.2 对甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区的影响

根据现状调查，甘肃甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区为内陆湿地和水域生态系统类型的自然保护区，因此根据工程特点、施工方式、环境特点，结合保护区保护对象的生态习性，重点分析工程建设对保护区的影响。

(1) 本项目位于保护区内的工程内容及占地面积

本次涉及湿地保护区工程内容评价依据“高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目初步设计”中各渠道工程的矢量坐标结合“甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区”矢量坐标文件进行叠图测算进行汇总统计分析，本项目位于湿地保护区工程量见表 5.1-3，位于甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区工程占地面积统计见表 5.1-4，本项目位于湿地保护区渠段位置关系见附图 5.1-1。

表 5.1-3 位于甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区工程量统计表

渠道名称	起止桩号	涉及长度 (m)	主要工程内容
胭脂干渠	0+000~5+053	5253	渠道设计流量 0.72m ³ /s，加大流量为 0.9m ³ /s，渠道纵坡 1/4500。由于渠道临河，地下水位埋深较浅，地下水出露，设计横断面为梯形透水断面，采用 30cm 厚绿滨垫衬砌渠底和渠坡，绿滨垫下设 30cm 厚砂砾石垫层和土工布。
小坝干渠	0+000~1+729 3+028~5+167	3868	渠道设计流量 0.63m ³ /s，加大流量为 0.8m ³ /s，渠道纵坡 1/20000。由于渠道临河，地下水位埋深较浅，地下水出露，设计横断面为梯形透水断面，采用 30cm 厚绿滨垫衬砌渠底和渠坡，绿滨垫下设 30cm 厚砂砾石垫层和土工布。
双丰干渠	0+000~2+586	2586	干渠引渠段，渠宽约 10m，设计对两岸进行衬砌防护。采用铅丝笼块石护岸，护岸高度 1.6m，厚度 0.5m，坡比 1:1.75，坡脚水平铺设 1m 宽，封顶 0.5 宽。护坡下设 30cm 厚砂砾石垫层，基础开挖边坡 1:2.5。
永丰干渠	0+000~2+730	2730	渠道设计流量 0.67m ³ /s，加大流量为 0.9m ³ /s，设计纵坡 1/4500。由于项目区地下水位埋深较浅，地下水出露，设计横断面为弧底梯形透水断面，渠道渠底采用 30cm 厚 C35 钢筋砼框格干砌石透水衬砌，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。
纳凌干渠	0+000~1+142	1142	干渠引渠段，渠宽约 10m，设计对两岸进行衬砌防护。采用铅丝笼块石护岸，护岸高度 1.6m，厚度 0.5m，坡比 1:1.75，坡脚水平铺设 1m 宽，封顶 0.5 宽。护坡下设 30cm 厚砂砾石垫层，基础开挖边坡 1:2.5。
定宁干渠	0+000~2+940	2940	
站家干渠	0+000~2+128	2128	渠道设计流量 1.77m ³ /s，加大流量为 2.3m ³ /s，设计纵坡 1/2300。由于项目区地下水位埋深较浅，地下水出露，设计横断面为弧底梯形透水断面，渠道渠底采用 30cm 厚 C30 钢筋砼框格干砌石透水衬砌，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。
丰稔干渠	0+000~1+504	1504	干渠引渠段，渠宽约 10m，设计对两岸进行衬砌防护。采用铅丝笼块石护岸，护岸高度 1.6m，厚度 0.5m，坡比 1:1.75，坡脚水平铺设 1m 宽，封顶 0.5 宽。护坡下设 30cm 厚砂砾石垫层，基础开挖边坡 1:2.5。
柔远干渠	0+000~1+646	1646	
黑泉干渠	0+000~4+322	4322	渠道设计流量 1.1m ³ /s，加大流量为 1.4m ³ /s，渠道纵坡 1/1100。由于项目区地下水位埋深较浅，地下水出露，设计横断面为梯形透水断面，采用 30cm 厚绿滨垫衬砌渠底和渠坡，绿滨垫下设 30cm 厚砂砾石垫层和土工布。
乐善干渠	0+000~0+205	205	渠道设计流量 1.48m ³ /s，加大流量为 1.9m ³ /s，设计纵坡 1/2450。由于项目区地下水位埋深较浅，地下水出露，设计横断面为弧底梯形透水断面，渠道渠底采用 30cm 厚

		C35 钢筋砼框格干砌石透水衬砌，渠坡采用 8cm 厚 C35 砼预制砖衬砌。
共计	28324	

注：本项目三清干渠、站家干渠、纳凌干渠、定宁干渠、乐善干渠、永丰干渠、黑泉干渠、双丰干渠、小坝干渠、胭脂干渠等部分渠段共计 28.32km 位于甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区。

表 5.1-4 位于甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区工程占地面积统计表 单位：hm²

项目区	占地面积	占地性质		占地类型				
		永久	临时	水工建筑用地	草地	水浇地	内陆滩涂	裸土地
渠道改建工程区	28.32	28.32	/	28.32	/	/	/	/
临时作业带	2.83	/	2.83	/	1.35	0.03	0.76	0.72
施工道路区	3.74	/	3.74	/	1.69	/	1.32	0.73
合计	34.89	28.32	6.57	28.32	3.04	0.03	2.08	1.45

注：项目涉及湿地保护区渠段施工临时作业带限定为渠道单侧 1m，保护区实验区内应严格按照划定的临时作业带宽度施工，不得随意扩大扰动范围；施工道路尽量依托现有土砂石路，新开辟道路严格控制道路宽度，不得随意扩大扰动范围；

(2) 对保护区内具有代表性植被类型的影响分析

本项目为灌渠改造工程，项目部分渠段在保护区内进行渠道改建，本次改造工程基本均在现有灌区渠道上改建，仅新建明渠部分，保护区内涵洞、水洞本次不扰动，项目对野生植物资源的影响主要集中在施工期。根据现场调查及资料收集，改建工程渠道范围内无珍惜、濒危和国家级保护的野生植物分布，因此工程建设及运营不会对保护区主要保护的野生植物资源造成直接不利影响，但必须注意防止施工人员任意扩大施工活动范围。

(3) 对野生动物资源的影响分析

① 施工期对野生动物资源的影响分析

工程建设对野生保护动物的影响方式主要表现在施工队伍的活动及作业噪声、运输车辆等，由于这些因素的干扰会缩小野生动物的栖息空间。工程建设区不属于野生保护动物的主要栖息地，但对野生动物在该区域的出没会带来一定的影响。拟建项目区内野生动物主要是以候鸟为主，其中：苍鹭的出没时间为每年 3 月初至 3 月末，10 月下旬至 11 月初南迁飞往长江以南地区栖息越冬，由于本工程主要影响在施工期，且本项目基本不在冬天施工，可大大降低对保护区物种的影响。因此，要求设立严禁区施工内施工人员及游乐人员射杀野生动物的警示牌，并将动物出没的一定区域保护起来，可减小对区内动物的影响，且区内施工影响范围较小，即对自然保护区的性质、保护对象（保护野生动、植物为代表的珍稀濒危野生动、植物资源及其原生地或栖息地）影响较小。

②运营期对珍稀野生动物资源的影响分析

该工程区域内原有灌渠均已建成多年，其运营期对环境的影响早已存在，在区域范围内未发现珍稀野生动物的活动踪迹，且本项目运营期不排污也不新增占地，因此本项目运营期对野生动物的影响很小。

（4）本项目对国家重点保护野生动、植物的影响分析

①对国家保护植物的影响

本项目基本在原灌渠的基础上进行改建，根据调查，本次调查中未发现国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种以及《中国生物多样性红色名录》中列为极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）的物种分布，不会对国家保护植有影响。

②对国家重点保护动物的影响

黑河湿地保护区位于西部荒漠区，其动物群属于温带荒漠、半荒漠动物群，基本特征是两栖类种类和数量少，哺乳类以啮齿动物种类和数量为多，湿地鸟类种类数量相当丰富。保护区分布有野生脊椎动物 209 种，其中鱼纲 4 目 6 科 19 种，两栖纲 1 目 2 科 2 种，爬行纲 2 目 6 科 9 种，鸟纲 17 目 36 科 155 种，哺乳纲 6 目 11 科 24 种。陆生脊椎动物区系以古北界占优势。保护区的脊椎动物分为 4 个动物类群。

列入国家重点保护野生动物名录的种类有 28 种（一级 6 种，二级 22 种）；其中国家一级保护的物种全为鸟类：分别为黑鹳、金雕、玉带海雕、白尾海雕、大鸨、遗鸥。国家二级保护的物种有白琵鹭、大天鹅、小天鹅、鸮、鸢、苍鹰、白头鹞、棕尾鵟、大鵟、毛脚、短趾雕、红隼、燕隼、灰鹤、鸕鹚、短耳鸮、纵纹腹小鸮、长耳鸮以及哺乳动物+草原斑猫、猞猁、兔狲、鹅喉羚。此外，保护区分布的甘肃省重点保护野生动物有 7 种：大白鹭、灰雁、斑头雁、红嘴潜鸭、渔鸥、狐、祁连裸鲤，其中 5 种鸟类占甘肃省重点保护鸟类的 50%。

根据野生动物生态现状调查结果，保护区内国家级和省级保护动物均集中分布在黑河下游的核心区内，本项目实施区域均在试验区内，距离核心区较远，且本次动物多样性调查中未发现国家及地方重点保护野生动物名录所列的物种以及《中国生物多样性红色名录》中列为极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）的物种分布，本项目建设活动基本不会对保护动物造成影响。

虽然项目实施区域未发现保护动物分布综上所述，但是不排除大天鹅、小天鹅、黑鹳等受保护鸟类迁飞过程途径项目区域进行短暂停留，因此施工过程中必须要加强施工

管理，严控施工作业面，尽量减少工程在保护区内的扰动范围，则本项目对甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区的影响较小。

(5) 小结

工程建设将涉及到动物的部分活动区域，使部分陆生动物的活动区域、觅食范围受到一定限制，但由于动物具有迁徙性，会在工程施工时离开施工区域，工程结束后返回原栖息地或逐渐适应新的环境，并在新的环境中繁衍生息。但由于本次工程均在现有渠道上进行改造，临时占地面积较小，工程不会对这些动物的组成、数量和分布格局产生显著影响。因此，工程施工不会对陆生动物生存环境造成明显的不利影响，也不会引起区域动物物种和数量减少。

为保护野生动物，需要加强施工人员宣传教育工作，禁止捕捉野生动物；划定工程施工区域，设定明显的标志，将工程施工限制在划定范围内，减小工程施工对周边区域野生动物栖息环境的影响。

5.1.3 生态影响评价自查表

表 5.1-4 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （分布范围、种群数量、种群结构、行为等） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （生境面积、质量、连通性等） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （物种组成、群落结构等） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等） 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （Simpson 优势度指数） 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> （甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区） 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> （景观多样性、完整性等） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ ） 其他 <input type="checkbox"/> （ ）
评价等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：（29.108）km ² ；水域面积：（ ）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input checked="" type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input checked="" type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>

生态影响 预测与 评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态保护 对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input checked="" type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>

注：“”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

5.2 地表水环境影响

5.2.1 施工期地表水环境影响分析

本项目施工期地表水环境影响主要包括施工废水和施工人员生活污水等。施工过程中砼养护用水主要通过蒸发损耗，无废水产生。

(1) 施工废水

本项目施工中以中小型机械设备为主，汽修、机修以渠道沿线附近集镇机修、汽修企业为依托，工区内不设置机修、汽修厂。机械、车辆的冲洗以及混凝土搅拌设备冲洗会产生冲洗废水。建议在施工场地设置沉淀池，并将处理达标后的废水用于施工或场地洒水降尘，不外排，不会对地表水环境产生明显不利影响。

(2) 生活污水

施工生活污水主要来源于施工人员日常生活污水等，生活污水中主要污染物为BOD₅、COD_{Cr}、氨氮、SS等。生活污水为间歇式排放，若不处理随意排放，将对施工场地周围环境产生影响，污染附近水体。施工期间高峰期施工人数可达100人，施工人员用水量按照40L/人·d计，污水产生量按照用水量的80%计，则施工期生活污水产生量为3.2m³/d，整个施工期（24个月）生活污水产生量为2304m³。

生活污水污染物产生浓度参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告2021年第24号）中的数据，主要污染物产生浓度为：COD_{Cr}为400mg/L、BOD₅为250mg/L、SS为250mg/L、氨氮为30mg/L。项目施工期水污染物排放量分别为COD_{Cr}0.92t、BOD₅0.58t、SS0.58t、氨氮0.069t。

施工生活污水如果不经处理直接排入水体，将对地表水环境产生较大的不利影响。本项目施工场地共设置4处环保厕所，用于收集施工人员生活污水，施工人员洗漱废水水质简单，直接用于场地洒水抑尘。粪便污泥及时清运供当地农户农业作为有机肥使用，施工结束后消毒、填埋，恢复迹地。生活污水处理后对环境的影响有限。

(3) 渠道施工对灌溉水质的影响

项目施工战线长，施工点繁多，单点施工强度低，结合灌区实际情况，项目需在停灌期施工，根据灌区的灌溉制度，渠道工程施工期安排在停灌、检修期。由前文渠道施工工艺可知，项目渠道采用现浇砼套衬或砼预制砖套衬，渠道施工采用常规的混凝土及混凝土预制砖，渠道施工完成后，改建的混凝土渠道减少输水过程中的渗漏损失，提高了渠系水利用系数，由同类型工程运行经验可知，混凝土输水渠道对于灌溉水无污染，不会对灌溉水质产生影响。

5.2.2 运行期地表水环境影响分析

5.2.2.1 对水文情势的影响

本项目属于改建工程，主要建设内容是衬砌渠道，通过对水资源进行合理开发、高效利用、优化配置、科学管理、有效保护，加快节水型社会建设步伐，加快灌区续建配套与节水改步伐，以水资源的可持续利用支持经济社会的可持续发展。本项目在保证原有渠道过水能力的基础上对渠道进行改建，改建过程中不改变渠道走向及比降，工程的建设是为了提高各渠系水利用系数，减少输水过程中的渗漏损失。在运行过程中，灌区渠道无污染物汇入。综上所述，本项目建成以后对地表水水文情势不产生影响。

5.2.2.2 对水质的影响

本项目渠道位于高台县友联灌区，灌区灌溉历史悠久，灌区建成于上世纪 60~70 年代，初步形成了“渠、路、林、田”相配套的灌溉体系，多年运行经验证明，渠道两侧大部分为耕地，灌区渠道水质从未发生过水质污染事件。

本次在渠道原址改建，发生水质污染的可能性较小，但水体在长距离的渠道输送过程中，将增加渠道水体水质污染的机会，尤其是明渠段遭受牲畜粪便、生活污水等污染的机会较大。因此，渠道在居民较为集中的居民点和道路交叉口处多采用管道通过，局部设有盖板或人行桥，居民点排水沟排水规划不汇入渠道，可有效避免生活污水和牲畜粪便对渠道水质的污染。总体来看，项目采取措施后，渠道输水过程中的污染风险很小，但也需按灌溉水的相关保护要求，加强日常管理。

5.2.2.3 项目实施前后对地表水环境的影响变化分析

通过本项目的实施，可改善灌区水利条件，提高渠道水利用率，减少渠道输水损失，从而节约水资源。项目建成后将保障灌区农田灌溉需要，有效提高水资源利用效率，促进节约用水，灌区工程设施、信息技术、服务管理等方面得到提升，逐步建成现代化节水灌区，由于项目区干旱少雨，蒸发量大，结合目前灌区耕种情况，本项目实施后采用

节水灌溉的方式，项目实施前后灌区灌溉面积不变，根据灌区规划水平年水资源平衡分析结论可知，项目区节水改造工程实施后，灌区年需水量减少至 18594 万 m³。因此，本项目实施后灌区引水量将有所减少，相应的灌区退水量也大幅缩减，从而进一步降低了灌区退水对地表水体的直接影响，对区域地表水体黑河干流水质及水生生态起到良好的正效益。

5.3 大气环境影响预测分析

5.3.1 施工期大气环境影响

(1) 施工粉尘的影响

本项目施工粉尘主要来自渠道拆除、土石方开挖、物料堆放、混凝土拌合、运输环节等，主要污染物为TSP。

灌区工程土石方开挖量大面广，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。据对类似施工现场及周边的TSP监测，在施工现场处于良好管理水平的前提下，如施工现场内经常保持湿润，空气中TSP的监测结果见表5.3-1。

表 5.3-1 施工近场空气中 TSP 浓度变化表

序号	距离 (m)	浓度范围 (mg/m ³)	浓度均值 (mg/m ³)
1	场界	1.259~2.308	1.784
2	场界下风向 10m	0.458~0.592	0.525
3	场界下风向 30m	0.544~0.670	0.607

距施工场地不同距离处空气中的 TSP 浓度变化见表 5.3-2。

表 5.3-2 施工场地空气中 TSP 浓度监测变化值

监测点位置		场地不洒水	场地洒水
距场地不同距离处 TSP 的浓度值 (mg/m ³)	10m	1.75	0.437
	20m	1.30	0.350
	30m	0.78	0.310
	40m	0.365	0.265
	50m	0.345	0.250
	100m	0.330	0.238

由上表可以看到，施工场地周边地区TSP浓度值在40m范围内呈明显下降趋势，50m范围以外，TSP浓度变化基本稳定，逐渐达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）日平均二级标准。采取洒水降尘措施后，距施工现场40m外的TSP浓度值即可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）日平均二级标准。

由于本项目选址、选线基本上是在现有渠道基础上进行改造，根据现场调查，现有工程周边居民点较多，施工时对距离渠线40m范围内的居民点集中区域全面落实施工工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、车辆清洗轮胎等抑尘措施，可将其影响降至最低。

(2) 施工车辆运输扬尘的影响

施工及车辆运输扬尘：施工开挖、施工材料装卸等会使作业点周围100m范围内产生较大扬尘，易形成扬尘的工区主要是物料堆场、施工沿线开挖面及沿线两侧临时堆土区。另外，材料运输过程中公路沿线也易造成扬尘。一般来说，道路局部积尘较多的地方，载重汽车经过时会掀起较多的扬尘，影响范围大约在宽60m、高4~5m的范围内。根据同类工程类比分析，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算扬尘产生量：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

施工区载重汽车主要为10t~15t，本次源强预测按15t计算，场内公路设计时速为20km/h，计算结果见表5.3-3。

表 5.3-3 不同车速和路面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/km·辆

车速(km/h)	路面清洁程度 (kg/m ²)					
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.07	0.12	0.16	0.20	0.24	0.41
10	0.14	0.24	0.33	0.41	0.48	0.81
15	0.22	0.36	0.49	0.61	0.72	1.22
25	0.29	0.48	0.66	0.82	0.96	1.62

由表中结果可知，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。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。

采取每天洒水3次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘。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。

(3) 机械燃油废气影响分析

施工期燃油污染物主要来自施工机械、运输车辆在运行过程中废气排放。施工过程中，燃油废气产生量与耗油量及机械设备状况有关。运输车辆和施工机械动力源主要为柴油，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 、 CO 等。施工区域为农村地区，施工机械产生的尾气较少，地区扩散条件较好，对周边环境影响较小。

(4) 柴油发电机废气

项目施工期设置若干台 50kW 柴油发电机组。柴油发电机使用轻柴油，废气污染物排放量较小，区域大气扩散条件较好，柴油发电机废气对周边环境影响不大。

(5) 混凝土拌和站废气

项目混凝土生产所需砂石料储存及装卸过程的无组织扬尘包括装卸扬尘和风蚀扬尘；混凝土拌合废气主要为物料输送储存环节及物料混合搅拌环节产生的粉尘。根据《张掖市大气污染防治条例》相关要求，项目砂石料应堆存在全封闭式砂石料库内，砂石料装卸采取喷淋降尘措施，砂石料上料时采取喷淋降尘措施。

项目物料输送储存环节粉尘主要包括水泥筒仓粉尘及皮带输送机粉尘，其中皮带输送机采取设置密闭廊道措施减少粉尘排放，水泥筒仓仓顶自带滤芯除尘器，物料混合搅拌环节粉尘主要为搅拌机粉尘，搅拌机配备 1 套布袋除尘器。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，3021 水泥制品制造行业系数手册，袋式除尘效率可达 99%，粉尘经除尘器收集后回用于生产，该除尘器不设排气筒，视作无组织排放。

由于本项目为渠系工程，工区分散，施工机械布置也较为分散，且全部机械并非同时使用，而是根据施工进度，分时段分区域的开展施工作业。由于本项目单位长度范围内机械数量不多，燃油废气均为近地表排放，影响范围限于施工现场及临近区域，具有污染范围小、影响比较分散、影响程度轻、影响时间短的特点，再加上施工区域周边大气扩散条件较好，有利于污染物的扩散，燃油废气对工程涉及区域空气环境质量总体影响不大。但施工活动中产生的扬尘、废气等将对现场作业人员身体健康造成一定影响，需加强对施工机械及车辆的维护保养，使之处于良好的工作状态，并采取必要的措施，减少粉尘、废气排放的不利影响。

5.3.2 运行期大气环境影响

本项目运行期不产生扬尘等大气污染物，对大气环境无影响。

5.4 声环境影响预测分析

5.4.1 施工期声环境影响分析

(1) 施工机械噪声影响

1) 预测模式

① 固定点源预测

固定点源噪声预测采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的无指向性点源户外声传播衰减模式，公式如下：

$$L(r)=L(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：L（r）——距声源为 r 距离辐射面上的声压级，dB（A）；

L（r₀）——距声源为 1m 辐射面上的声压级，dB（A）；

r——预测点距声源的距离，m。

② 综合叠加预测

多声源在某一点声压级的叠加公式：

$$L_{P总} = 10\lg \sum_{i=1}^n (10^{L_{r1}/10} + 10^{L_{r2}/10} + \dots + 10^{L_{rn}/10})$$

2) 预测结果

施工期各种施工机械不同距离噪声预测表详见表 5.4-1。

表 5.4-1 施工机械噪声衰减预测结果一览表

序号	声源名称	噪声强度 dB (A)	距声源不同距离处的噪声值 dB (A)								
			20	30	40	60	80	100	150	200	300
1	挖掘机	86	60	57	54	51	48	46	43	40	37
2	推土机	91	69	66	63	59	57	55	52	49	46
3	蛙式夯实机	95	69	66	63	59	57	55	52	49	46
4	压路机	86	60	57	54	51	48	46	43	40	37
5	汽车起重机	93	67	64	61	57	55	53	50	47	44
6	砂浆搅拌机	94	68	65	62	58	56	54	51	48	45
7	混凝土拌合机	94	68	65	62	58	56	54	51	48	45
8	振捣器	84	58	55	52	49	46	44	41	38	35
9	空压机	90	64	61	58	54	52	50	47	44	41
10	混凝土搅拌车	86	60	57	54	51	48	46	43	40	37
11	水泵	96	70	67	64	60	58	56	53	50	47
12	电焊机	75	49	46	43	39	37	35	32	29	26

13	柴油发电机组	100	74	71	68	64	62	60	57	54	51
14	钢筋切断机	100	74	71	68	64	62	60	57	54	51
15	钢筋弯曲机	91	69	66	63	59	57	55	52	49	46
16	钢筋调直机	91	69	66	63	59	57	55	52	49	46
17	型钢剪断机	100	74	71	68	64	62	60	57	54	51
18	载重汽车	86	60	57	54	51	48	46	43	40	37
19	自卸汽车	86	60	57	54	51	48	46	43	40	37

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，施工场界昼间噪声限值为70dB（A），夜间限值为55dB（A）。表5.4-1所示结果表明，昼间单台施工机械的噪声在距施工场地20m外可达到标准限值，夜间约100m外可基本达到标准限值。由于在施工现场，往往是多种施工机械共同作业，因此，施工现场的噪声是各种不同施工机械的辐射噪声以及进出施工现场的各种车辆的辐射噪声共同作用的结果，建筑物工程噪声影响预测时，对混凝土拌和站、渠道施工噪声值进行综合叠加预测，预测值见表5.4-2。

表5.4-2 连续噪声点源预测值

声源	源强	离声源不同距离（m）的噪声预测值（dB）									建筑施工场界环境噪声排放标准	
		20	50	100	150	200	250	400	500	700	昼间	夜间
混凝土拌合站	98	72	64	58	54	52	50	46	44	41	70	55
渠道施工	105	79	71	65	61	58	57	53	51	48		

根据表5.4-2的预测结果，对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准，混凝土拌合站噪声昼、夜分别需250m和700m方能达到1类区标准，渠道施工噪声昼、夜分别需500m和900m方能达到1类区标准。

3) 声环境保护目标影响分析

本项目施工范围较广，涉及村庄声环境保护目标相对较多，本次声环境保护目标影响预测重点针对各片区设置有混凝土拌合站的施工场地周边及渠道两侧具有代表性的声环境保护目标开展定量预测评价，具体预测结果见表5.4-3。

表5.5-3 声环境保护目标噪声预测结果表 单位：（dB）

序号	影响区域	敏感点	最近距离（m）	贡献值	背景值	预测值
1	渠道两侧	骆驼城村	5	65.62	47.7	65.68
2		团结村	10	62.84	47.7	63.76
3		上庄村	180	51.23	47.7	52.84
4		利号村	90	52.61	47.7	53.17

5		渠口村	5	65.62	47.7	65.68	
6		东庄村	50	58.41	47.7	58.92	
7		沙沟村	10	62.84	47.7	63.76	
8		蓼泉镇沟湾小学	30	59.36	47.7	61.27	
9		高台县第三中学	10	62.84	47.7	63.76	
10		永丰村	5	65.62	47.7	65.68	
11		混凝土拌合站	新联村	170	51.76	47.7	52.95
12			殷家庄	140	53.78	47.7	54.67
13			十坝村	195	50.24	47.7	52.82
14			新开村	150	51.27	47.7	53.17

根据工程施工生产总体布置,对照噪声敏感目标与项目的位置关系及声环境保护目标影响预测结果可知,部分渠道施工时,声环境敏感目标的噪声值不能满足1类区标准。

本次评价建议施工过程中应提前张贴施工告知声明,在靠近居民集中区域施工时设置隔声挡板,优化施工场地平面布局,将混凝土拌合站远离居民区设置,同时应避免昼间午休时段施工、夜间禁止施工,并尽量取得附近居民的理解。由于本项目施工过程是临时的,在施工期结束后这部分影响将随之消失。

(2) 施工道路交通噪声

声环境敏感点主要以分布广泛的村庄为主,施工车辆经过附近敏感点时禁止鸣喇叭,减速慢行,在此情况下,不会对敏感点及施工生活区产生显著影响。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,车辆减速,严禁鸣笛等。

5.4.2 运行期声环境影响分析

本项目运行期全部采用自流灌溉方式进行灌溉,灌区不设提水泵站,运行过程中无噪声产生。

5.5 固体废物影响分析

5.5.1 施工期固废影响

本项目施工产生的固体废物主要包括部分土渠清淤产生的淤泥、施工建筑垃圾和生活垃圾,其中建筑垃圾对环境的影响主要体现为土地占用、新增水土流失等。

(1) 渠道疏浚淤泥

本次改造项目需对淤积严重渠段进行渠底及边坡疏浚工程,本次土渠清淤渠道长度为8.164km,根据项目初步设计报告中针对清淤工程估算的土石方量可知,本次清淤工

程共产生淤泥 1.62 万 m^3 ，清淤后的淤泥沿渠道两侧临时堆放，待渠道改造工程施工结束全部用于两侧及周边土地平整或生态恢复用土。

（2）施工建筑垃圾

本项目建设期土石方开挖总量 196.04 万 m^3 ，填方量 196.04 万 m^3 ，挖方经项目内部调配利用、平衡后，无弃方。

施工过程中需对损毁严重的渠道以及渠道建筑物进行拆除，砼拆除建筑垃圾产生量约为 583400 m^3 ，拆除建筑垃圾及时清运至施工场地进行综合利用，不能利用的清运至城建部门指定地点填埋处置。

混凝土拌合过程产生的废混凝土及时清运至施工场地进行综合利用，不能利用的清运至城建部门指定地点填埋处置。

（3）生活垃圾

本项目共布置 13 处施工生产生活区，施工高峰期施工人数约 100 人，按 0.5kg/d 人计算，施工期生活垃圾产生量为 50kg/d。生活垃圾通过垃圾桶收集后统一运至附近农村生活垃圾收集点，对周围环境的影响较小。

5.5.2 运行期固废影响

本项目不新增管理人员，不会新增生活垃圾排放。现有管理人员产生的生活垃圾由环卫部门及时清运处理，不会对周边环境产生影响。

5.6 土壤环境影响分析

5.6.1 施工期土壤环境影响分析

施工期各类污废水处理回用，生活垃圾通过垃圾桶收集后统一运至附近农村生活垃圾收集点，在采取上述措施后，施工期各类污染物对项目区土壤环境污染影响很小。

施工期施工作业产生的表土扰动等将造成扰动区表层土壤环境的破坏，对其产生不利影响，因此，应对扰动区表土进行收集并单独存放，在施工结束后用于扰动区的植被恢复，减缓施工活动对土壤环境产生的影响。

施工期建筑垃圾临时堆存将增强区域土壤侵蚀强度，造成新增水土流失危害，破坏区域土壤环境，临时改变土地利用状态，植被将被破坏，待工程完成后，进行复耕和植被恢复后，影响是暂时的。

5.6.2 运行期土壤环境影响分析

5.6.2.1 土壤盐碱化影响分析

(1) 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 $\geq 1.0\text{g/L}$ ；

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。

(3) 灌区水文地质

项目区内地下水均为第四系松散岩类孔隙水，主要赋存于第四系上更新统砂卵砾石夹砂层中。地下水补给来源主要是来自南部祁连山前的地下潜流和地表河水入渗，其次

是大气降水和灌溉回归水，地下水自南、南东向北及北西方向运移。

(4) 土壤次生盐碱化影响分析

根据调查，本灌区工程所在的高台县土壤的渗透性能较好。通过对灌区土壤 pH 值的测定，其值在 8.33~8.79，属于无酸化无碱化土壤，土壤含盐量为 0.4~3.6g/kg，部分区域已形成中度盐化。从目前灌区灌溉状况看，地下水位没有明显升高。本项目实施后，灌区灌溉主要采用节水灌溉的方式，如滴灌、渠灌等，灌区地下水位提升有限，同时由于节水灌溉方式，灌区退水量大大减少，灌区排泄条件好，水位升高不大。灌溉水矿化度低，且灌区总体表层土层透水性较好，排泄条件好，无盐系地层出露。结合灌区历史灌溉及土壤环境现状调查，本项目实施后，灌区灌溉水不会导致土壤酸化、碱化，由于灌区实施现代化节水改造后灌溉用水下降，渠道防渗措施也是的地下水入渗量显著减少，进而可有效抑制灌区部分区域土壤的盐渍化现象，随着灌溉方式的不断优化完善，灌区土壤生态环境将趋于稳定。

5.6.2.2 对土壤的潜育化影响

土壤潜育化是指土壤长期滞水，严重缺氧，产生较多还原物质，使高价铁、锰化合物转化为低价状态，使土壤变成蓝灰色或青灰色的现象。潜育化土壤较非潜育化土壤还原性有害物质较多，土性冷，土壤的生物活动较弱，有机物矿化作用受抑制。土壤潜育化是指土壤长期滞水，严重缺氧，产生较多还原物质，使高价铁、锰化合物转化为低价状态，使土壤变成蓝灰色或青灰色的现象。潜育化土壤较非潜育化土壤还原性有害物质较多，土性冷，土壤的生物活动较弱，有机物矿化作用受抑制。高台县年平均蒸发量 1911.8mm，灌区地形高差较大，蒸发量大，因此不易发生土壤潜育化。

5.6.2.3 土壤环境质量的影响

土壤是一种多孔体，土壤水分和土壤空气共存于土壤孔隙中，土壤中的水分，直接制约着通气状况。水分过多及由之引起的地下水位抬升，土壤渍涝和沼泽化均可恶化土壤的通气状况。灌溉后将促进作物对土壤养分的吸收能力，对土壤微生物活动有提高作用。但灌水过多，将导致有效养分流失，同时土壤在腐殖质化的同时，积累大量的有机酸、硫化氢、甲烷等物质，对作物和微生物产生毒害作用。在通气不良的土壤中，速效性的硝态氮也容易收到反硝化细菌的作用变成游离氨消失在大气中。

本项目实施后，将实现有效灌溉面积 33.49 万亩，现状灌区涉及的区域主要地类为耕地，在农业生产中，将来逐步实行精准施肥、微灌或滴灌，则不会明显增加灌区化肥、

农药的施用量，如果耕种、灌溉的方式不科学，将增加灌区内的农业面源污染物的残留，对土壤的质量有一定的不利影响。

因此，为减小对灌区土壤质量的影响，应从灌溉方式、灌区化肥、农药的种类和施用量等方面进行优化。

5.7 环境风险分析

5.7.1 风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中3.4的规定，危险物质是指具有易燃易爆、有毒有害等特性，会对环境造成危害的物质。

本项目为灌区水利工程，运营期不涉及危险物质，仅在施工过程中需要使用柴油等易燃易爆物质，不涉及有毒有害物质的储存、生产和运输。因此，本项目涉及的危险物质主要为柴油，由前文工程分析可知，施工车辆、机械所用的油料从灌区附近加油站购买，不在施工场地储存，施工时柴油发电机使用的柴油约13.2t，每个片区的施工场地设置1处柴油桶（每桶约0.5t，合计2t），因此，本项目施工期柴油最大储存量2t。

5.7.2 风险潜势初判及评价等级

本项目油料等物资均从灌区附近新坝镇加油站购买，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于柴油桶内，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目油料最大储存量（2t）远低于其临界量（2500t），因此 $Q < 1$ ，直接判定本项目环境风险潜势为I，可开展简单分析。

5.7.3 环境敏感目标调查

灌区环境敏感目标见表 5.7-1。

表 5.7-1 本项目环境敏感目标一览表

类别	环境敏感目标					
	项目周边 3km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离 (m)	属性	人口数
环境 空气	1	骆驼城村	骆驼城七支渠西侧、东侧	5	居住区	50
	2	新建村	骆驼城六支渠西侧、东侧	5	居住区	15
	3	新民村	骆驼城五支渠西侧、东侧	5	居住区	25
	4	果树村	骆驼城二支渠西侧、东侧	5	居住区	20
	5	团结村	三清干渠北侧	10	居住区	20
	6	蓼泉镇	三清干渠北侧	10	居住区	6
	7	湾子村	三清干渠北侧	10	居住区	40

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

8	梧桐村	三清二十一支渠西侧、东侧	5	居住区	12
9	成号村	三清十一支渠西侧、东侧	85	居住区	15
10	胜利村	三清八支渠西侧、东侧	40	居住区	10
11	智号村	三清七支渠西侧、东侧	20	居住区	25
12	义和村	三清六支渠西侧、东侧	16	居住区	24
13	大庄村	三清四支渠西侧、东侧	50	居住区	12
14	上庄村	柔远干渠南侧	180	居住区	26
15	新添村	柔远干渠南侧	200	居住区	650
16	亨号村	亨号三支渠西侧、东侧	50	居住区	150
17	元丰村	元丰一支渠西侧、东侧	10	居住区	20
18	元号村	元号一支渠西侧、东侧	50	居住区	10
19	利号村	丰稔干渠南侧	90	居住区	28
20	利沟村	丰稔干渠南侧	120	居住区	36
21	红联村	丰稔干渠北侧	25	居住区	12
22	三桥村	丰稔干渠北侧	15	居住区	10
23	下庄村	丰稔干渠南侧	130	居住区	30
24	双泉村	丰稔干渠南侧	140	居住区	40
25	渠口村	渠口村二社支渠西侧、东侧	5	居住区	20
26	东庄村	站家干渠南侧	50	居住区	90
27	马家湾村	站家干渠北侧	10	居住区	200
28	殷家桥村	站家干渠北侧	5	居住区	100
29	正远村	站家干渠北侧	5	居住区	40
30	果园村	果园三社支渠东西两侧	5	居住区	20
31	站北村	定宁干渠南北两侧	5	居住区	45
32	五里墩村	定宁干渠南北两侧	5	居住区	30
33	定安村	定安三支渠北侧	5	居住区	20
34	宣化镇	纳凌干渠南北两侧	5	居住区	30
35	沙坡村	纳凌干渠东侧	60	居住区	15
36	小寺村	纳凌六支渠东侧	5	居住区	60
37	乐二村	永丰干渠北侧	90	居住区	70
38	乐三村	永丰干渠北侧	120	居住区	120
39	永丰村	永丰孙家沟支渠东西两侧	5	居住区	220
40	黑泉村	黑泉二支渠东西两侧	5	居住区	60
41	沙沟村	小坝干渠南侧	10	居住区	36
42	小坝村	小坝干渠北侧	10	居住区	20
43	高台县第三中学	定宁干渠南侧	10	学校	640
44	蓼泉镇沟湾小学	三清干渠南侧	30	学校	480
45	西景嘉苑	定宁干渠北侧	20	住宅小区	1600
46	西辰丽景	纳凌干渠北侧	30	住宅小区	1860
47	东盛嘉苑	纳凌干渠北侧	30	住宅小区	1240
周边 500m 范围人口数小计					8302
地表水	受纳水体				
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km	

	1	黑河	/	/
--	---	----	---	---

5.7.4 环境风险识别和分析

(1) 施工期

本项目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柴油，可能造成爆炸和火灾风险。

(2) 运行期

本项目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临近输水渠道沿线发生交通事故造成油品的泄漏，导致水体污染。就风险发生的概率而言，由于灌区宽度较小，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；灌区主要位于高台县南华、骆驼城、巷道、城关镇、宣化、黑泉6个乡镇境内，周边无集中工业区，危化品运输车辆经过灌区道路的可能性小。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，将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。

5.7.5 环境风险防范措施及应急要求

(1) 柴油风险防范措施

①车辆运输过程中须严格遵守危险货物运输的有关规定，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柴油桶加强管理，设置事故槽，减小柴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运输道路穿越居民点集中位置应设立限速、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。

5.7.6 应急措施

(1) 组织体系

项目在施工期和运行期应成立应急指挥部，明确职责，在遇到如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。

5.7.8 应急要求

(1) 风险应急预案体系

根据本项目特点，制定如下应急预案措施体系，详见表 5.7-2。

表 5.7-2 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	友联大型灌区
3	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
4	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
5	应急救援保障	应急水质监控监测设备、应急设备和材料
6	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
7	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
8	应急防护措施、消除措	控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；消除现场泄漏物，

	施	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
9	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
10	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
11	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
12	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。
13	记录和报告	设置应急事故专门记录，建立档案和专门报告制度，设立专门部门负责管理。
14	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保护和管理现代化水平，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，建议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。

5.7.9 评价结论与建议

通过对项目各类风险的分析，本项目建设 and 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。

表 5.7-3 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目				
建设地点	(甘肃)省	(张掖)市	(/) 区	高台县	南华、骆驼城、巷道、城关镇、宣化、黑泉
				临泽县	廖泉镇
环境影响途径及危害后果	<p>(1) 施工期</p> <p>本项目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。</p> <p>(2) 运行期</p>				

建设项目名称	高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目
	<p>本项目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。</p> <p>运行期，灌区工程本身无“三废”排放，渠系环境风险主要来自临近输水渠道沿线发生交通事故造成油品的泄漏，导致水体污染。就风险发生的概率而言，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。</p>
风险防范措施要求	<p>(1) 燃油风险防范措施</p> <p>① 车辆运输过程中须严格遵守危险货物运输的有关规定，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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>(2) 运输溢油风险防范</p> <p>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。</p> <p>② 运送油料的车辆须采用密闭性能优越的储油罐，确保不造成环境危害。</p> <p>③ 恶劣天气禁止运输油料的车辆上路。</p>

5.8 对全国重点文物保护单位的影响分析

根据现场调查，本项目骆驼城七支渠位于全国重点文物保护单位骆驼城古遗址和墓群保护范围及建设控制地带。

(1) 与文物保护单位的位置关系

根据高台县文体广电和旅游局《关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目征求意见的复函（高文体广旅函〔2024〕161号）》，因该项目属在原渠进行维修改造，根据调查结果，该项目选择在渠道原址进行维修，项目建设范围不超过原址范围，同时，严格遵守《中华人民共和国文物保护法》及相关法律法规，确保项目不会对文物的安全、环境地貌以及地下文物埋藏区造成不利影响。骆驼城灌区始建于1975年，在2016年文物保护单位范围、建设控制地带公布以前就已存在，本项目属于在原渠道上进行维修改造。高台县文体广电和旅游局已原则同意骆驼城七支渠在原址上维修改建。

(2) 对文物保护单位的影响

本项目对文物保护单位的影响主要发生在施工期，运行期项目渠道功能为灌溉输水，对文物保护单位无影响。项目施工对文物保护单位的影响主要包括以下方面：

①施工振动

本项目施工过程中引起的机械振动可能会对文物产生影响。项目渠道在原渠道上改建，破损严重的部分拆除重建，其余部分渠道不拆除，直接在原渠道上套衬混凝土。混凝土由友联片区施工场地设置的混凝土搅拌站生产，采用混凝土罐车运至渠道施工现场，浇入渠道施工面，人工摊铺作业，振捣器振捣，砼振捣密实后，抹平、压光、成型。由此可见施工振动主要产生于混凝土振捣环节，项目采用满足国家标准要求的振捣器，施工时尽可能避免高振幅设备同时施工，施工作业地点距离文物保护单位本体尚有 260m 距离，施工产生的施工振动均在限值范围内，不会对文物本体安全造成明显不利影响。

②施工临时设施

本项目骆驼城七支渠位于文物保护单位建设控制地带范围内，骆驼城片区的施工场地设置在骆驼城东二支渠西侧，距离骆驼城七支渠较远；骆驼城七支渠施工临时道路均设置在渠道东侧，文物保护单位均位于骆驼城七支渠西侧；因此，渠道临时设施均不涉及文物本体，施工临时设施不会对文物保护单位造成明显不利影响。

③土石方工程

项目渠道工程属于线性工程，且在渠道原址改造建设，土石方量不大，开挖土方全部用于回填，施工过程中产生的主要是砼拆除建筑垃圾，清运至高台县住建部门指定地点处置。本项目不设取土场及弃土场，土石方工程扰动范围主要是渠道施工范围内，不会对文物保护单位造成明显不利影响。

④对文物完整性、历史风貌的影响

由于文物保护单位布局较为集中，渠道工程离文物本体较远，从构图角度来讲既不共面也不共线。渠道工程一般平行于地面布置，难以作为一个独立的整体凸显于所在环境。因此，不凸显出地面的渠道对分散的文物本体并不会产生较大的视觉影响。点与线的结合充分弱化了建设项目在环境中的地位，保留了多方向、足够开阔的景观通廊、视觉通廊，最大限度的减小建设项目对文物的视觉冲击。项目实施对文物历史风貌影响较小。

5.9 其他环境影响分析

(1) 建设期社会环境影响分析

灌区工程建设需要投入大量建筑物资与劳动力，其中部分人力物力资源来自当地乡（镇）。大量的原材料需求，将成为当地工业强有力的推动力，刺激当地经济快速发展，

同时大量劳动力的需求，为当地居民创造了就业机会，将缓解当地的就业压力、增加收入、提高生活水平。

施工人员大量进驻，运输车辆增多，将促进当地副业的发展。正如目前许多在建工程一样，饭店、商店、旅店等服务设施将在项目区应运而生，这不仅有利于搞活当地乡村经济、增加群众经济收入，还可以增强当地群众商品经济意识，对当地社会经济产生深远影响。工程建设期间，随着施工人员与管理人员的进驻，先进的思想观念也会涌入施工及附近区域，对当地居民开拓视野、更新观念、增强商品经济意识有积极作用，将对社会经济产生更高层次的影响。施工人员的生活需求将主要由当地农产品及服务满足，生活消费需求增加将拉动当地农业生产和商业、服务业发展。

因此，本项目的实施，使项目区的土地利用率、劳力生产率、农民纯收入都有较大幅度的提高，将加快当地群众脱贫致富奔小康的步伐，具有较大的社会经济效益。

(2) 运行期社会环境影响分析

灌区续建与改造工程实施后，提高灌溉保证率，促进了农业生产的发展，使区域内的农业效益得以充分发挥，农牧民收入显著增加，生产和生活向有利方向发展，进而促进当地经济社会可持续发展。本项目的建设还可以带来区域经济的繁荣，对促进灌区内经济发展有着重大的意义。

6 环境保护措施及可行性分析

6.1 生态环境保护措施及可行性分析

6.1.1 生态环境保护总体措施

经核实，本项目三清干渠、站家干渠、纳凌干渠、定宁干渠、乐善干渠、永丰干渠、黑泉干渠、双丰干渠、小坝干渠、胭脂干渠部分渠段共计 28.32km 位于甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区，为降低本项目对自然保护区实验区的影响，本次评价对其保护措施设计如下：

主体责任：建设单位高台县水利建设管理站负有主体责任，由高台县水利建设管理站统筹管理，监督各片区施工单位落实工程建设过程中的生态环境保护措施。运行期生态环境保护措施的落实、治理效果检查和环境管理监测计划的执行可由高台县水利建设管理站下发给高台县友联水管所落实，并记录存档。

投资估算：项目生态环境保护措施投资估算详见第 8 章环保投资估算章节。

时间节点：根据项目特点，工程在灌溉停灌、间歇期间施工，因此在施工停止期可进行生态环境恢复工作，生态环境恢复工作的时间节点可与项目工期相适应，预计工程完工 1 月内完成全部生态环境恢复治理工作。本项目施工期第 1 年、竣工环保验收前应当各进行一次植物及植被调查。

预期效果：植被恢复应结合原有占地类型，配置林草措施，恢复地表植被，选择乔灌草结合，并优先选择当地乡土种。涉及甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区施工前，应拍照记录区域植被状况，生态恢复治理时按照施工前记录的植被状况进行土地复垦和植被重建工作；植被恢复应配置林草措施，恢复地表植被，选择乔灌草结合，并优先选择当地乡土种。经采取上述生态恢复治理措施后，预计项目建设对甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区影响不大，可将自然保护区实验区内生态环境恢复至原有水平。

具体生态环境保护措施如下：

(1) 优化工程布局

①设计阶段，优化工程布局，调整施工组织设计方案，除施工临时道路及施工临时作业带以外禁止在实验区内布设其他施工临时设施。涉保护区实验区内施工时严格遵守《中华人民共和国自然保护区条例》等有关法律法规的规定，严格按照划定的范围施工，

不得擅自扩大临时占地范围。

②在工程施工当中，应加强管理，限定施工区域，禁止擅自扩大临时施工作业范围，避免人为对地表植被的破坏；而且在实验区内施工时，应在保证不影响正常施工的前提下，尽量减少施工临时扰动范围，最大限度的降低对实验区内生态环境的影响；

（2）减缓措施

①建议制定生态修复方案，优先使用原生表土和选用乡土物种，防止外来生物入侵，构建与周边生态环境相协调的植物群落，最终形成可自我维持的生态系统。

生态修复的目标主要包括：恢复植被和土壤，保证一定的植被覆盖度和土壤肥力；维持物种种类和组成，保护生物多样性；实现生物群落的恢复，提高生态系统的生产力和自我维持力；维持生境的连通性等。

②严格记录临时占地施工前植被状况，作为施工后植被恢复的依据，尽可能使生物量损失降到最低；

③严格控制施工范围，尽量减小施工活动区域，对因施工而遭到破坏的植物，在施工完毕后应进行补偿；尽量减少对动植物的伤害和生境占用。

④工程建设完毕后，应按照设计水保等提出的生物非工程措施及时进行绿化，使植被覆盖率恢复到原有水平；

⑤绿化植物选择当地适宜种类，优先选择乡土物种；

⑥落实环境监理制度，由环境监理单位督促施工单位落实各项环保措施以及地方生态环境保护部门提出的各项环境保护合理要求。

（3）恢复措施

在实验区内施工过程中，对占地草地部分进行表土剥离，剥离厚度约 0.3m，并将剥离的表层土集中堆放、完善四周的截排水与挡墙、护坡等防护措施，待施工结束后将剥离表土回填，土地平整后对工程占用草地采取植被恢复措施，采用撒播草籽方式进行植被恢复，草籽选用当地常见草种，并将植被恢复费用纳入工程建设投资中。

6.1.2 陆生生态环境保护措施

项目对陆生生态环境影响主要体现在施工期，本次环评从陆生植物环境保护措施和陆生动物保护措施两方面来提出保护措施。

陆生植物保护措施主要包括：

①严格控制地表扰动范围，对于临时占地及临时便道等破坏区，施工结束后立即进行土地复垦和植被恢复工作，要求恢复至未破坏前状态；

②做好压占区表土层的保护，保护现有植被和地表土壤；

③加强对施工人员生态保护宣传和教育；

④采用适宜陆生植物恢复措施；项目占地对植被影响主要为农作物，项目占地恢复后交还农户耕作；对于项目建设涉及的恢复绿化，采用本地常见植被实施，并采用立体化灌草模式实施恢复；

⑤建设结束后场地恢复应注意保持与周围景观的协调性。

陆生动物保护措施主要包括：

①加强动物保护宣传教育

施工期间，以公告、发放宣传册等形式，在施工单位及施工人员中加强“野生动物保护法”宣传教育，保护野生动物的栖息地，严禁在非规划施工区域进行施工活动和破坏景观及扰动野生等活动；在各施工区设置野生生物保护警示牌，注明：严禁非法猎捕野生动物；严禁野外使用火等。施工结束后，应及时进行绿化、迹地恢复等生态恢复措施，以恢复区域动物栖息地环境。

②施工过程中尽量减少高噪声施工

在工程实际施工阶段，应尽量减少爆破及高噪声设备的使用，减少对周边动物的扰动；同时，应做好车辆及施工机械的保养和维护，减少噪声以减轻对周边活动的动物的影响。

③建立生态破坏惩罚制度

建立生态破坏惩罚制度，严禁施工人员非法捕猎鸟类、兽类等野生动物。邀请公众参与监督建设单位施工行为。

④对施工中遇到的野生动物做好保护

加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，严禁捕猎等行为，对在施工过程中遇到的动物，一定要做好保护，遇到罕见动物应在做好避让保护的基础上及时上报当地湿地管理部门，做到妥善处理保护；教育职工要保护区域的野生动物，严禁捕猎、捡拾鸟蛋等行为。

⑤野生动物通道连通性措施

由于渠道改造工程为线性工程，为防止渠道改造工程施工活动对区域内两栖动物及部分陆生动物的游憩活动空间产生阻隔影响，本次环评建议在干渠连续施工区域间隔一段距离内设置简易的动物通道，保持区域动物活动的连通性，降低阻隔影响。

6.1.3 施工占地减缓及恢复措施

①严格控制施工临时用地，及时进行植被恢复。工程施工中的临时用地先剥离表土30cm左右的耕作层，等施工结束后及时回填进行复垦。同时，在施工过程中，应注意加强对本区优势植物群落的保护工作。

②对于临时占地及临时便道等扰动区，施工结束后要进行土地复垦和植被重建工作，要求恢复至未扰动前状态。保护现有植被和地表土壤，需剥离表层的，应妥善保存，及时移植。

③施工结束后，对施工作业区及施工场地等临时占地进行清理，将施工废料和废弃物清理至指定地点，临时占地需要于施工结束的当年进行复耕或绿化，配置林草措施，恢复地表植被，选择乔灌草结合，并优先选择当地乡土种，减少地面裸露时间，并将施工迹地清理和恢复的费用要纳入工程预算中。

6.1.4 植被及景观保护措施

对陆生植被及景观保护主要包括两个方面，一是施工期对植被的保护，二是施工结束后，临时占地的植被恢复。

①加强生态保护宣传和教育

施工期对植被的保护，重点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、树立宣传牌等形式，教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法砍伐或破坏植被，在施工过程中尽量避免占用其他自然植被，使区域高植被面积损失减少到最小。

②做好临时占地植被恢复

工程施工期间渠道施工作业区、施工场地、施工道路等对于植被将造成一定的破坏，因此在施工区一旦结束施工活动，须尽快做好临时占地区域的植被恢复，植被恢复应尽量恢复生态系统的服务功能，使其能够自我维持，并依据当地自然环境条件采用区域土著植物进行生态恢复。

③做好压占区表土层的保护

对于工程区的临时占地区，在施工时应将表土剥离后放置于邻近设置的表土堆存点，并加盖篷布定期洒水养护；为防治水土流失，管道施工时应分层开挖、分层堆放、分层回填，项目施工结束后将表土用于植被恢复，种植当地常见种、优势种的植被。

④考虑施工避让

施工人员在施工过程中应尽量避免开长势良好的植物，避免随意扩大工程施工范围。

⑤做好保护植物的就地保护

在工程区现状调查期间未发现珍稀保护植物。在工程施工期间，若在施工范围内发现国家保护植物，尽量做到对保护植物的就地保护，如无条件进行就地保护的则实施迁地保护。

⑥与周围景观的协调性

工程施工期间应考虑施工场地挡墙的颜色、外围图案应与周边景观特征保持协调性。在施工结束后，施工人员撤离，应及时拆除临时设施，清除碎石、砖块、施工废物等影响植物生存和影响区域景观美学的施工杂物，恢复景观斑块间的连通性，以利于植物生长。

6.1.5 生态恢复治理措施

①施工期结束后，对施工场地和施工区域建/构筑物进行拆除，根据项目施工期布置，项目分为4个片区，每个干渠附近分别设置施工场地，其中骆驼城片区拆除建/构筑物面积约800m²，清理面积约1.2hm²（包含建筑物拆除后的基地面积）；三清片区拆除建/构筑物面积约2500m²，清理面积约4.85hm²（包含建筑物拆除后的基地面积）；友联片区拆除建/构筑物面积约1200m²，清理面积约2.35hm²（包含建筑物拆除后的基地面积）；大湖湾片区拆除建/构筑物面积约1800m²，清理面积约6.02hm²（包含建筑物拆除后的基地面积）。项目4个片区清理面积合计14.42hm²，迹地清理完成后将拆除的建筑垃圾、固体废物等清理至指定地点处置；并对场地进行土地平整；

②土地平整后，将前期剥离的表土回填至开挖区，按照施工前记录的植被状况进行土地复垦和植被重建工作；

③植被恢复应结合原有占地类型，配置林草措施，恢复地表植被，选择乔灌草结合，并优先选择当地乡土种，减少地面裸露时间，并将施工迹地清理和恢复的费用要纳入工程预算中。

④草籽播撒时要确保播撒均匀，密度适宜，完工当天应及时覆盖草帘子，确保其成活率，并且根据天气状况和土壤水分以及苗木本身的需水量，适时进行洒水养护，使其生态环境尽快恢复至施工前现状水平。

表 6.1-1 项目生态恢复措施统计表

项目区	占地面积 (hm ²)	占地类型				生态恢复措施及目标
		水浇地	其他草地	灌木林地	裸土地	
渠道改建工程	87.17	29.3	40.02	3.89	14.06	主要为渠道施工临时作业带占地，施工完成后清理场地，确保无施工垃圾遗留，清理完成后进行场地平整，结合周边环境现状采取必要的

区						植被恢复措施，主要措施包括洒水结皮、播撒草籽等，草籽（芨芨草、冰草）用量约 1.376t
施工道路区	27.16	2.22	10.58	0.29	14.07	主要为新建施工临时道路占地，施工完成后根据实际需求确需保留（用作渠道巡线、维护道路）的进行平整、边坡防护，道路两侧结合周边环境进行必要的植被恢复措施；不需保留的临时施工道路应进行场地平整，结合周边环境现状，根据“宜荒则荒、宜草则草”的原则进行植被恢复，主要措施包括洒水结皮、播撒草籽等，草籽（芨芨草、冰草）用量约 0.38t
施工临建区	14.42	/	12.34	/	2.08	主要为施工场地等临时设施占地，施工完成后清理场地建筑物及构筑物，清理场地施工垃圾，确保场地无施工垃圾遗留，清理完成后进行场地平整，结合周边环境现状采取必要的植被恢复措施，主要措施包括洒水结皮、播撒草籽等，草籽（芨芨草、冰草）用量约 0.26t
合计	128.75		/		/	

表 6.1-2 位于甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区生态恢复措施统计表

项目区	占地面积(hm ²)	占地类型				生态恢复措施及目标
		草地	水浇地	内陆滩涂	裸土地	
临时作业带	2.83	1.35	0.03	0.76	0.72	对临时作业带和施工临时道路区域进行迹地清理，将建筑垃圾、固体废物等清理至指定地点处置； 对临时作业带和施工临时道路区域进行土地平整； 将前期剥离的表土回填至开挖区，按照施工前记录的植被状况进行土地复垦和植被重建工作；
施工道路区	3.74	1.69	/	1.32	0.73	植被恢复应配置林草措施，恢复地表植被，选择乔灌草结合，并优先选择当地乡土种；草籽播撒时要确保播撒均匀，密度适宜，完工当天应及时覆盖草帘子，确保其成活率，并且根据天气状况和土壤水分以及苗木本身的需水量，适时进行洒水养护，使其生态环境尽快恢复至施工前现状水平。
合计	6.57	3.04	0.03	2.08	1.45	/

经采取上述治理措施后，施工期生态环境影响可接受，治理措施可行。主要生态环境保护措施分布图见附图 6.1-1。

6.2 地表水环境保护措施及可行性分析

6.2.1 施工期地表水污染物控制措施及可行性分析

6.2.1.1 施工废水

(1) 处理目标

项目施工战线长，施工点繁多，不设大型机修厂和机械加工厂，车辆、机械保养维修委托周边乡镇机修厂。施工过程中产生的废水主要包括车辆、机械冲洗废水及混凝土搅拌设备冲洗废水。施工废水由沉淀池处理后回用于施工工序或用于场区抑尘。

(2) 处理措施

从本项目施工废水水质特点来看，SS 等含量较高，废水量小，综合比较，推荐使用沉淀池进行处理，能够满足循环利用要求。设置有拌和站及预制场的四个施工场地内分别修建一座二级沉淀池，施工废水排入二级沉淀池内，每一级停留时间不小于 3~4 小时，处理后的废水回用于施工工序或用于场区抑尘。

废水污染物以 SS 为主，经过处理后水质较好，污染物 SS 浓度 $<70\text{mg/L}$ ，由于废水产生量较小，处理后回用于车辆冲洗、混凝土拌和加水、降尘洒水等，同时需要加强管理，及时回用，避免积存。经采取上述治理措施后，施工期施工废水对环境的影响较小，治理措施可行。

6.2.1.2 施工期生活污水

(1) 废水特点

生活污水主要污染因子为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、氨氮等，其中 COD_{Cr} 、 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) 处理措施

施工场地利用环保厕所，远离水体布置，施工人员洗漱废水用于场地泼洒抑尘，施工现场设置环保厕所后对施工场地生活污水集中收集处理，定期清掏，堆肥后用作农家肥。

经采取上述治理措施后，施工期生活污水对环境的影响较小，治理措施可行。

6.3 大气环境保护措施及可行性分析

6.3.1 施工期大气环境保护措施及可行性分析

施工期应根据《张掖市大气污染防治条例》相关要求，积极采取废气防治措施；严格落实施工场地扬尘防治要求，有效控制土方开挖、运输等环节产生的扬尘，施工场地要做好围挡防护并定期洒水，运输车辆要设置篷布苫盖，遇大风、沙尘暴天气停止施工。

(1) 总体要求

①各主要施工作业区出口应进行车辆轮胎冲洗，运输土石方、建筑材料等车辆采取遮盖措施，运输车辆保持清洁；

②易产生扬尘的作业区要有防尘、抑尘或降尘措施，施工作业区内的空地尽量实施绿化覆盖措施。

(2) 土方挖装扬尘防治措施

在土石方开挖和扰动地表较集中的区域，无雨天气采取洒水措施起到防尘和加速尘土沉降的作用，以缩小扬尘影响时长和范围，洒水次数及用水量根据天气情况和场地扬尘情况确定，无雨天气至少每天对上述区域洒水 3 次，还应根据天气情况酌情增加洒水次数。

(3) 交通扬尘

①车辆运输扬尘产生自运输物料泄露和车辆碾压道路起尘两方面。主要通过三类措施加以控制：一是加强路面养护，加大清扫保洁工作，控制车速；二是多尘物料运输时需密闭、加湿或苫盖，在各进出施工作业区处设置车辆冲洗设施，对车辆轮胎及车身进行清洗，减轻车辆携带渣土上路；三是根据天气情况，加强路面洒水抑尘工作；

②对施工道路进行定期养护，保持路面平整，敏感路段采取限速措施；

③在施工道路区非雨日至少洒水 3 次，还应据天气情况酌情增加洒水次数。

(4) 本项目共 4 处混凝土拌合站及预制场，骆驼城片区 1#施工场地、三清片区 5#施工场地、友联片区 3#施工场地、大湖湾片区 1#施工场地各设置一处，混凝土拌合场废气应采取如下治理措施：

表 6.3-1 废气治理措施及效率一览

排放源		本项目具体措施
砂石料堆存		项目设置 4 座全封闭式砂石料库，具备防风、防尘功能
装卸、上料		采取喷淋降尘措施
物料输送储存	水泥筒仓	筒仓自带滤芯除尘器
	皮带输送	对皮带运输廊道进行全封闭
物料混合搅拌		搅拌机全封闭且配备布袋除尘器

(5) 施工机械、车辆汽车尾气防治措施

选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输车辆，使用符合标准的油料或清洁能源，使其排放的废气能够达到国家标准。

经采取上述治理措施后，施工废气对环境的影响较小，治理措施可行。

6.4 声环境保护措施及可行性分析

6.4.1 施工期声环境保护措施及可行性分析

6.4.1.1 噪声源强控制措施

(1) 设立警示牌

为提醒进入施工区的外来人员及当地居民注意交通安全和自我防护,拟在对外公路及主要公路的交叉口处设置警示牌,限制车速,禁止鸣笛,提醒来往车辆减速慢行,来往车辆减速慢行,可降噪约 3~5dB。

(2) 固定点源控制

选用符合国家有关标准的施工机具,大型砂石料混凝土加工设施设备均放置于封闭建筑结构内,加强设备的维护和保养,保持机械润滑,降低运行噪声。

(3) 交通噪声控制

做好施工区道路规划,在主要交通干道上实行汽车、人行道分流。加强管理,结合施工区环境状况制定道路交通管理办法,在危险路段、降噪路段设执勤人员;车辆在本段应适当减速行驶,车速最好控制在 20km/h 以内,并禁鸣高音喇叭。

加强道路养护和车辆的维修保养,禁止使用高噪声车辆,在学校、居民点周围控制机动车辆行驶速度,并且禁止鸣笛。

施工单位必须选用符合国家有关环保标准的运输车辆,其噪声符合《汽车定置噪声限值》(GB16170-1996)等。

6.4.1.2 主要声环境保护目标防治措施

(1) 应该从源头控制污染源,选择符合噪声标准机械设备、优先采取先进低噪声施工技术,加强噪声源控制;

(2) 在施工区进出路段设置限速禁鸣标志牌,对进入工区的运输车辆采取限制车速(经过学校、居民点时车速低于 20km/h)、禁止鸣笛等措施;严格控制施工时间,在午休时间 11:30~14:30,禁止源强大的施工活动,禁止夜间 22:00~次日 6:00 施工;

(3) 采用工程防护措施:在施工场界设置移动式声屏障,可降低噪声值 5~8dB(A);

(4) 根据工程施工生产总体布置,对照噪声敏感目标与项目的位置关系及声环境保护目标影响预测结果可知,部分渠道施工时,声环境敏感目标的噪声值不能满足 1 类区标准。本次评价建议施工过程中应提前张贴施工告知声明,在靠近居民集中区域施

工时设置隔声挡板，优化施工场地平面布局，将混凝土拌合站远离居民区设置，同时应避开昼间午休时段施工、夜间禁止施工，并尽量取得附近居民的理解。

(5) 在施工过程中，当施工人员进入强噪声环境中作业时，如振捣、拆除、开挖、机械检修等，应给每位上岗施工人员配戴防噪声耳塞、耳罩、防声棉、防噪声头盔等个人防护工具，具体的防护工具根据不同岗位择优选取使用。同时实行轮岗换岗制度，避免长时间暴露在高分贝噪声环境中，防范职业病。

经采取上述治理措施后，施工噪声对环境的影响较小，治理措施可行。

6.5 固体废物环境保护措施及可行性分析

6.5.1 施工期固体废物环境保护措施及可行性分析

6.5.1.1 生活垃圾处理

经计算，本项目施工期间共产生施工人员生活垃圾平均为 50kg/d，整个施工期生活垃圾产生量为 36.5t。生活垃圾产生在各施工区，主要成份为废纸、塑料、废瓶及有机物等。本项目设置施工生产生活区 4 处，施工场地内设置垃圾桶集中收集后统一运至附近农村生活垃圾收集点。

粪便处理主要是针对在施工现场产生的粪便。由于部分施工场地附近有渠道通过，如果不严格管理则这些粪便会随雨水进入渠道，影响水质。因此，必须采取严格的措施，实现零排放。具体措施：施工场地设置环保厕所，粪便清理后用于农田施肥。

6.5.1.2 渠道疏浚淤泥

本次改造项目需对淤积严重渠段进行渠底及边坡疏浚工程，本次土渠清淤渠道长度为 8.164km，根据项目初步设计报告中针对清淤工程估算的土石方量可知，本次清淤工程共产生淤泥 1.62 万 m³，清淤后的淤泥沿渠道两侧临时堆放，采用临时苫盖等方式做好水土保持及防尘等措施，待渠道改造工程施工结束全部用于两侧及周边土地平整或生态恢复用土。

6.5.1.3 施工土石方及建筑垃圾

本项目建设期挖填方总量为 392.08 万 m³，其中土石方开挖总量 196.04 万 m³，填方量 196.04 万 m³，挖方经项目内部调配利用、平衡后，无弃方。

施工过程需对损毁严重的渠道以及渠道建筑物进行拆除，砼拆除建筑垃圾产生量约为 583400m³，拆除建筑垃圾及时清运至施工场地进行综合利用，不能利用的清运至城建部门指定地点填埋处置。

混凝土拌合过程产生的废混凝土及时清运至施工场地进行综合利用，不能利用的清运至城建部门指定地点填埋处置。

施工结束后，拆除施工区的临建设施，对预制场、临时堆料场、混凝土搅拌站、仓库等施工用地，及时进行场地清理，清除建筑垃圾及各种杂物，对其周围的生活垃圾、环保厕所、污水坑必须清理平整，并用石炭酸、生石灰进行消毒，作好施工迹地恢复工作。各施工承包商安排专人负责生产废料的收集，废铁、废钢筋、废木碎块等可外售废品回收单位处置，严禁乱堆乱放。建设单位承担工程施工期建筑垃圾和生产废料处理费用。

经采取上述治理措施后，施工固废对环境的影响较小，治理措施可行。

6.6 土壤环境保护措施及可行性分析

6.6.1 施工期土壤环境保护措施及可行性分析

本项目施工期土壤环境影响主要为水土流失和土壤环境破坏，影响土壤养分、破坏土壤生物栖息环境等影响。

6.6.1.1 水土流失

施工期造成的水土流失主要为改造灌溉渠道的开挖等对地表的扰动，使表层植被受到破坏，失去固土防冲的能力造成的水土流失，以及土石方和建筑材料的临时堆放受雨水冲刷引起的流失。

临时堆土时先拦后堆，边拦边堆，沿着堆放范围线用土袋筑成挡土墙，采用防尘网苫盖，施工结束后及时绿化，合理布设水土保持措施，将工程建设新增的水土流失逐步恢复，并改善区域生态环境。

6.6.1.2 土壤环境保护

- (1) 严格按照用地红线控制施工范围，减少占地，减轻对土壤的破坏；
- (2) 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，落实地下水防治措施，防止污染物渗漏污染地下水及土壤。

采取上述土壤环境防治措施后，本项目施工期土壤环境影响可得到有效治理，项目施工期结束后，土壤环境可自行逐步恢复，运行期不会继续产生土壤影响，土壤影响处理措施可行。

经采取上述治理措施后，施工期土壤环境影响较小，治理措施可行。

6.6.2 运行期土壤环境保护措施及可行性分析

本项目运营期主要采取漫灌和滴灌的节水灌溉方式,对土壤环境主要是土壤盐度的影响和使用农药化肥对该区域的影响。采取以下措施后,将有效减缓对土壤环境的影响。

(1) 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。

(2) 控制面源污染

科学施用化肥、农药,积极使用农家肥和新型有机肥,尽量施用生物农药或高效、低毒、低残留农药,严格控制化肥和农药的施用量。

(3) 发展有机农业

本项目部分渠道位于自然保护区内,按照有机农业生产标准,通过不采用基因工程获得的生物及其产物,不使用化学合成的农药、化肥、生长调节剂等物质,尽量减少土壤表层的人为扰动,降低污染物进入黑河水体中的概率。

6.7 文物保护单位保护措施

为减缓项目建设对文物保护单位的影响,本次评价建议项目建设运行期间应满足以下要求:

(1) 施工阶段影响减缓

①施工单位应编制施工振动预防计划:编制施工进度计划的同时应编制施工振动预防计划,按照工程设计规模和工地周围环境实际,提出施工振动预防措施。

②施工中,尽量使用低噪声、振动小的施工机械,必要时加防振垫、隔声罩;合理安排各种机械设施位置、作业场所,强振动机械分散施工,保证施工振动对文物保护单位的影响降到最低,满足振动限值要求。

③防止车辆碾压文物:施工机械运输利用规划的施工临时道路,不应开辟新的施工便道,避免对文物造成破坏;施工时,施工机械不得从文物附近碾压、通过。

④施工场地区、施工临时道路区施工前设置彩旗绳围挡限定施工场地;施工期间对挖方及时回填,弃方及时清理。

⑤施工期应严格控制和管理车辆机械的运行范围,防止扩大对地表的扰动。

⑥加强对施工人员保护文物的宣传与培训，增强保护意识，同时在施工现场设置保护文物的警示标志。

⑦建议施工期间文物主管部门加强监管。

(2) 运行阶段影响减缓

①建设项目完工后，应积极宣传文物保护法律法规，提高运行单位及相关的文物保护意识，避免不当行为破坏文物事件发生。

②加强管理，避免巡线等过程产生的污水、垃圾污染文物保护区划内的生态环境。

6.8 其他环境保护措施

从保护土地资源角度出发，施工临时占地应尽量少占用林草地，本项目为改建工程，主体工程均在征占地范围内，工程新增占地主要为施工场地和施工道路临时占地，占地类型以草地和裸土地为主。施工时需将占用草地区域采取表土剥离措施，并选择合适的位置堆放，用于后期植被恢复。

施工结束后，应及时对施工临时占用草地进行整理，清除场地内的石渣等杂质，并将已收集存放的剥离土均匀覆盖在表层后采取植被恢复措施。

7 环境管理与监测

7.1 环境管理

环境管理是工程管理的重要组成部分，是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。

7.1.1 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，使项目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。施工中尤其需要注重对甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区生态环境的保护。

(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。

7.1.2 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。

7.1.3 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) 环境监理制度

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) 监理报告制度

施工方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

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。

7.1.4 管理机构设置及职责

(1) 管理机构设置

本项目由高台县水利建设管理站负责建设管理,在友联灌区水利管理所设置环保管理科室,管理科室设立主任1名,科员1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贯彻执行国家及甘肃省的环保方针、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;
- ⑤协调处理运行期工程影响区出现的各项环境问题;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。

7.2 环境监测计划

7.2.1 监测目的

根据国家及甘肃省颁发的环境保护法律法规及相关条例的规定,编制本项目环境监测规划。环境监测的任务和目的是:

- (1)掌握项目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,项目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;
- (3)通过环境监测了解项目区环境变化趋势,为不断完善全面的环境对策提供科学依据。

7.2.2 监测内容

- (1)施工废气

监测点位：根据施工内容以及敏感点距离施工点的距离，共设置 4 个监测点（分别为骆驼城片区 1#施工场地、三清片区 5#施工场地、友联片区 3#施工场地、大湖湾片区 1#施工场地），每个施工场地下风向 2-50m 范围内浓度最高点布设 1 个监测点。

监测频次：根据《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）相关要求，监测期间被测无组织排放源的排放负荷应处于相对较高的状态，或至少要处于正常生产和排放状态，应对照本地区的“常年”气象数据选择较适宜的监测日期。根据上述要求，项目施工期为 24 个月，建议在施工期开展 2~3 次监测，选择在各施工场地混凝土拌合站等正常生产的日期进行监测，每次监测实行连续 1 小时采样监测。

监测项目：颗粒物。

（2）施工噪声

监测点位：根据施工内容以及敏感点距离施工点的距离，共设置 6 个监测点。

监测频次：施工期监测 1 次，监测时间应选择施工的高峰期，昼间和夜间各一次；需及时提出意见，反馈给施工单位，减轻施工噪声影响。

监测项目：昼、夜等效 A 声级。

表 7.2-2 噪声监测点位

点位编号	点位名称及位置	监测项目
1#	信号村	昼、夜等效 A 声级
2#	新开村	
3#	十坝村	
4#	五里墩村	
5#	渠口村	
6#	新联村	

（3）生态监测计划

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），施工期重点监测施工活动干扰下生态保护目标的受影响状况，如植物群落变化、重要物种的活动、分布变化、生境质量变化等，运行期重点监测对生态保护目标的实际影响、生态保护对策措施的有效性以及生态修复效果等。

生态监测计划如下：

监测点位：根据项目与张掖黑河湿地国家级自然保护区的位置关系以及施工扰动区域、工程特点等，拟设置 4 个监测点，分别在永丰干渠、双丰干渠、黑泉干渠、胭脂干渠涉及保护区实验区范围内各设置 1 个监测点。

监测频次：参考《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中生态监测和环境管理相关要求，本项目所在区域应进行全生命周期监测。具体监测时间及频次如下：

①植物及植被

本项目施工期第1年、竣工环保验收前各进行一次植物及植被调查。运行期第1、3、5年各进行一次陆生生态调查，之后全生命周期内每10年进行一次生态调查。

调查时间为植物生长旺盛季节（6-9月）。

②陆生动物

本项目施工期第1年、竣工环保验收前各进行两次陆生动物调查。调查时间为每个调查年的夏季（4-6月）和秋季（8-10月）。

本项目运行期第1、3、5年各进行一次陆生动物调查，之后全生命周期内每10年进行一次动物调查。调查时间为每个调查年的夏季（4-6月）。

监测项目：保护区生物多样性、植被恢复情况、植物群落变化、重要物种的活动、分布变化、生境质量变化等。

7.3 “三同时”验收内容

本项目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其变更情况；
- （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）核实环境保护投资的落实与执行情况。

本项目环保验收一览表见表 7.3-1。

表 7.3-1 本项目“三同时”验收一览表

时期	类别	污染源	验收内容	验收依据
施工期	废气	施工场地	施工区围挡、洒水降尘、物料覆盖、湿法作业；施工车辆、机械设备养护、施工车辆加盖篷布、密闭运输；临时堆场密目网覆盖，优先选择先进工艺施工、洒水降尘等；各施工段配备洒水车，由专人负责洒水。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值中无组织排放监控浓度限值
			设置全封闭式砂石料库（共 4 座，骆驼城片区 1#施工场地、三清片区 5#施工场地、友联片区 3#施工场地、大湖湾片区 1#施工场地各设置一座）；装卸、上料采取喷淋降尘措施；水泥筒仓仓顶自带滤芯除尘器；皮带运输廊道进行全封闭；搅拌机全封闭且配备布袋除尘器。	《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中的标准限值要求
	废水	施工废水	机械、车辆、设备冲洗废水通过各施工场地分别设置的二级沉淀池（共 13 座，每个施工场地 1 座，每座 5m ³ ）处理后回用于施工工序或场地洒水。	回用，不外排
		生活污水	施工场地内环保厕所（13 座，每个施工场地 1 座）收集处理。	不外排
	噪声	施工机械设备	采用低噪声设备；车辆进出场地限速、限鸣；加强机械设备、运输车辆的保养维修，及时维护机动设备；避免高噪声设备同时施工、持续作业；夜间（22:00~6:00）禁止施工。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	固体废物	施工固废	清淤后的淤泥沿渠道两侧临时堆放，采用临时苫盖等方式做好水土保持及防尘等措施，待渠道改造工程施工结束全部用于两侧及周边土地平整或生态恢复用土；废混凝土与建筑垃圾及时清运至施工场地进行综合利用，不能利用的清运至城建部门指定地点填埋处置。	合理处置，不产生二次污染
		生活垃圾	将生活垃圾通过垃圾桶收集后统一运至附近生活垃圾收集点。	
	文物保护	/	①采取施工振动预防措施； ②尽量使用低噪声、振动小的施工机械，必要时加防振垫、隔声罩；合理安排各种机械设施位置、作业场所； ③防止车辆、机械碾压文物； ④设置彩旗绳围挡限定施工区域。	对文物保护单位无影响
	生态保护	/	涉及保护区的区域：优化工程布局，划定渠道施工作业带宽度，尽可能减小扰动范围，除施工临时道路及施工临时作业带以外禁止在实验区内布设其他施工临时设施。加强管理，禁止擅自扩大临时施工场地。 在保护区实验区内施工时严格记录临时占地施工前植被状况，作为施工后植被恢	生态恢复措施是否实施，是否达到恢复目标要求

高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目环境影响评价报告书

时期	类别	污染源	验收内容	验收依据
			<p>复的依据, 尽可能使生物量损失降到最低; 严格控制施工范围, 尽量减小施工活动区域, 对因施工而遭到破坏的植物, 在施工完毕后应进行补偿; 工程建设完毕后, 应按照设计水保等提出的生物非工程措施及时进行绿化, 使植被覆盖率恢复到原有水平; 绿化植物选择当地适宜种类。</p> <p>加强动物保护宣传教育; 施工过程中尽量减少高噪声施工, 无法避免的应集中完成, 减少噪声影响时间; 要求施工单位建立生态破坏惩罚制度, 邀请地方环境监察部门与周边区域民众参与; 对施工中遇到的野生动物应注意保护, 不得随意捕捉等。</p> <p>不涉及保护区的区域: 优化工程布局, 划定渠道施工作业带宽度, 尽可能减小扰动范围, 加强管理, 禁止擅自扩大临时施工场地。</p> <p>对因施工而遭到破坏的植物, 在施工完毕后应进行补偿; 工程建设完毕后, 应按照设计水保等提出的生物非工程措施及时进行绿化, 使植被覆盖率恢复到原有水平; 绿化植物选择当地适宜种类。</p> <p>项目生态恢复面积共计 128.75hm², 其中甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区内恢复面积约 6.57hm², 播撒草籽约 2.016t。</p>	

8 环境影响经济损益分析

8.1 环保投资估算

8.1.1 环保投资概算

本项目总投资 97950 万元，其中环保投资概算 213.9 万元，占总投资的 0.22%，环保投资概算情况见表 8.1-1。

表 8.1-1 环保投资一览表

阶段	项目	环保措施	环保投资 (万元)
施 工 期	废水治理	5m ³ 施工废水临时沉淀池 13 座	6.5
		环保厕所 13 座 (每个施工场地 1 座)	10.4
	废气治理	施工区围挡、洒水车租赁、物料覆盖、湿法作业	15.0
		设置全封闭式砂石料库 (共 4 座, 骆驼城片区 1#施工场地、三清片区 5#施工场地、友联片区 3#施工场地、大湖湾片区 1#施工场地各设置一座), 搅拌机布袋除尘器 4 套	50.0
		施工车辆、机械设备养护, 施工车辆加盖篷布、密闭运输	16.0
	噪声治理	先进低噪设备、施工机械设备、车辆管理、限速、禁鸣笛标识牌	8.0
	固废治理	施工场地垃圾收集箱 13 个、生活垃圾清运	6.0
		施工土石方调运、建筑垃圾、废混凝土清理处置	20.0
	文物保护	①编制施工振动预防计划, 采取施工振动预防措施; ②尽量使用低噪声、振动小的施工机械, 必要时加防振垫、隔声罩; 合理安排各种机械设施位置、作业场所; ③防止车辆、机械碾压文物; ④设置彩旗绳围挡限定施工区域。	2.0
	生态保护	涉及保护区的区域: 优化工程布局, 划定渠道施工作业带宽度, 尽可能减小扰动范围, 除施工临时道路及施工临时作业带以外禁止在实验区内布设其他施工临时设施。加强管理, 禁止擅自扩大临时施工场地。 在保护区实验区内施工时严格记录临时占地施工前植被状况, 作为施工后植被恢复的依据; 严格控制施工范围, 尽量减小施工活动区域; 工程建设完毕后, 应按照国家设计水保等提出的生物非工程措施及时进行绿化, 使植被覆盖率恢复到原有水平; 绿化植物选择当地适宜种类。 加强动物保护宣传教育; 施工过程中尽量减少高噪声施工, 无法避免的应集中完成, 减少噪声影响时间; 要求施工单位建立生态破坏惩罚制度, 邀请地方环境监察部门与周边区域民众参与。 不涉及保护区的区域: 优化工程布局, 划定渠道施工作业带宽度, 尽可能减小扰动范围, 加强管理, 禁止擅自扩大临时施工场地。 对因施工而遭到破坏的植物, 在施工完毕后应进行补偿; 工程建设完毕后, 应按照国家设计水保等提出的生物非工程措施及时进行绿化, 使植被覆盖率恢复到原有水平; 绿化植物选择当地适宜种类。	部分水土保持工程纳入水土保持工程投资, 新增生态恢复治理措施投资 80.0

	项目生态恢复面积共计 128.75hm ² ，其中甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区内恢复面积约 6.57hm ² ，播撒草籽约 2.016t。	
合计		213.9

8.2 环境经济损益分析

8.2.1 生态环境效益

项目经济效益主要表现为供水效益，合理的灌溉能使灌区下垫面的各种特性朝有利方向变化，灌区开发有利于引起局部区域内的气候，特别是贴地层局地气候的改善，促成地区良好生态环境的形成。此外，好的水热条件也利于人工林的生长，对于灌区内生态系统的稳定起到积极作用。

项目的实施对灌区所在区域生态建设也起到促进作用，促进了人与自然的和谐发展。

8.2.2 社会效益

通过实施灌区续建与节水改造，提高了渠道的输水能力，有效地改善项目区农业生产条件，加快项目区传统农业向节水农业、设施农业、生态农业转变的速度，促进项目区农、林、牧、副业的全面发展，为该地区实现节水增效、农民增收创造了基础。同时，灌区内实行计划用水、节约用水，减少水事纠纷的发生，为灌区农业生产和农村生活创造良好的社会环境，可有利于协调社会经济用水与生态用水关系，促进水资源向高效方向转移，促进产业结构调整，促进包括节水灌溉在内的一系列节水技术的提高和推广，从而有效保障生态环境用水。通过本项目的实施将协调灌区用水关系，规范流域内人与人之间、人与社会之间、经济与生态之间的用水秩序，促进人与自然和谐相处、经济社会协调发展。

9 结论

9.1 项目概况

高台县友联灌区位于甘肃省河西走廊中部的高台县境内，从黑河引水，属河、井混合灌溉的大型灌区。灌区辖南华、骆驼城、巷道、城关镇、宣化、黑泉 6 个乡(镇)的 83 个行政村，450 个社，57 个国营、集体和个体农林场，灌区耕地、林地面积为 51.17 万亩，灌区有效灌溉面积 33.49 万亩。灌区土地肥沃，适宜种植小麦、大田玉米、制种玉米、辣椒、制种西瓜等多种作物，是高台县县粮食主产区之一。友联大型灌区分为四个片区，分别为三清渠片区、友联片区、大湖湾片区、骆驼城片区。

灌区建成年代较早，渠道建设标准低，渠系建筑物配套不完善。大部分渠道淘刷严重，经多年运行，干、支渠多处被水冲毁，渗漏损失较大，严重影响了正常的输水，渠道输水损失大。灌区田间工程基本没有配套，田间灌溉均为渠灌。

本项目共改建友联灌区骨干渠道 149 条，改建渠道总长 396.284km（改建干渠长度 195.99km、支渠 200.294km），改建各类渠系建筑物 2413 座。其中：干渠改建 14 条，长度 195.99km，其中衬砌渠道 189.765km、进行断面整理及配套建筑物的土渠 6.225km，共改建渠系建筑物 707 座。支渠：改建 135 条，长度 200.294km，全部为衬砌渠道，改建渠系建筑物 1706 座。改建衬砌排水渠道 2 条，总长度 0.92km，并对灌区进行信息化和现代化改造等。

本项目总投资为 97950 万元，环境保护投资估算 213.9 万元，占工程总投资的 0.22%。

9.2 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类“二、水利”中“2、节水供水工程：灌区及配套设施建设、改造”；本项目已取得《高台县发展和改革局关于高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目可行性研究报告的批复》（高发改发〔2023〕93 号），因此，本项目符合国家及地方产业政策。

9.3 环境质量现状

9.3.1 环境空气质量现状调查与评价

本次评价引用甘肃省 2023 年生态环境质量公报数据，监测点位为张掖市环境监测站、科委空气自动站。根据结果判定项目区为达标区。

本次评价委托甘肃华辰检测技术有限公司于 2024 年 9 月 23 日~9 月 29 日在甘肃张

掖河西湿地国家级自然保护区实验区内进行了监测。由监测结果可知，甘肃张掖河西湿地国家级自然保护区实验区内 TSP 评价指数均小于等于 1，未出现超标现象；其中 TSP 监测结果均接近一类环境功能区标准限值，主要由于项目区域春季风沙大，扬沙天气较多，因此监测结果偏高，各项污染物监测结果基本满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单相应标准限值要求，项目区域环境空气质量现状可以满足区域环境空气质量功能要求。

9.3.2 地表水环境质量现状

本项目所在区域的地表水体为黑河，根据《2023 年甘肃省生态环境状况公报》中全省地表水环境质量总体状况等相关资料，黑河高崖水文站、正义峡等国控断面水质状况均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，区域地表水环境质量较好。

9.3.3 声环境质量现状

根据现状监测结果，本项目区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类功能区标准要求。

9.3.4 土壤环境质量现状

本次评价共设置了 7 个表层样点，由监测结果可知，项目灌区占地范围内及占地范围外土壤环境各监测点位监测因子均能满足《土壤环境质量 农用地污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中的农用地风险筛选值。

9.3.5 生态环境质量现状

本项目属于线性工程，可分段确定评价等级，因此本项目涉及自然保护区部分生态环境影响评价工作确定为一级，其余部分生态环境影响评价工作等级为三级。涉及自然保护区评价区域各类土地利用类型总面积为 6013.37hm²，评价区土地利用以水浇地、其他草地、内陆滩涂、天然牧草地和农村宅基地为主。涉及自然保护区评价区农田生态系统和湿地生态系统分布面积较大，农田生态系统分布面积最大，其次是灌丛生态系统。评价区植被以中低植被覆盖和高植被覆盖度为主，评价区生态景观以农田生态景观为主导，超一半的生态景观为农田生态景观，生态系统完整性最好，平均斑块面积最大。评价区各类生态系统的破碎度较小，破碎度最大的是森林生态系统，评价区生态系统完整性较高。在项目及周边常年活动的野生动物主要是草兔、野鸡、田鼠等一些常见的野生动物。项目区人为活动较为频繁，因此该区域未分布有甘肃张掖河西湿地国家级自然保护区保护野生动物。评价区土壤侵蚀度以强烈和轻度为主。

9.4 环境影响分析和污染防治措施

9.4.1 大气环境影响分析和污染防治措施

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、柴油发电机废气、混凝土拌和站废气及运输车辆的尾气等废气。

施工期采取施工区围挡、洒水降尘、物料覆盖、湿法作业；施工车辆、机械设备养护、施工车辆加盖篷布、密闭运输；临时堆场密目网覆盖，优先选择先进工艺施工、洒水降尘等；各施工段配备洒水车，由专人负责洒水。设有拌合站的4处施工场地设置全封闭式砂石料库；装卸、上料采取喷淋降尘措施；水泥筒仓自带滤芯除尘器；皮带运输廊道进行全封闭；搅拌机全封闭且配备布袋除尘器。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。

9.4.2 地表水环境影响分析和污染防治措施

项目施工期机械冲洗废水设置的二级沉淀池处理后回用于施工区的施工用水、道路洒水降尘等；施工生活区使用环保厕所，生活污水尽量结合周边场地进行泼洒抑尘消化。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。

9.4.3 声环境影响分析和污染防治措施

根据施工生产总体布置，对照噪声敏感目标与工程的位置关系可知：昼间施工时，声环境敏感目标的噪声值不满足1类区标准。因此，建议施工过程中提前张贴施工告知声明，在施工区设置隔声挡板，同时应避开昼间午休时段施工，夜间禁止施工，并尽量取得附近居民的理解。本项目施工期较短，施工期结束后这部分影响将随之消失。

9.4.4 固体废物影响分析和污染防治措施

本项目建设期挖填方总量为392.08万 m^3 ，其中土石方开挖总量196.04万 m^3 ，填方量196.04万 m^3 ，挖方经项目内部调配利用、平衡后，无弃方。

施工过程需对损毁严重的渠道以及渠道建筑物进行拆除，砼拆除建筑垃圾产生量约为583400 m^3 ，拆除建筑垃圾及时清运至施工场地进行综合利用，不能利用的清运至城建部门指定地点填埋处置。本次土渠清淤渠道长度为8.164km，清淤后的淤泥沿渠道两侧临时堆放，采用临时苫盖等方式做好水土保持及防尘等措施，待渠道改造工程施工结束全部用于两侧及周边土地平整或生态恢复用土。混凝土拌合过程产生的废混凝土及时清运至施工场地进行综合利用，不能利用的清运至城建部门指定地点填埋处置。生活垃圾集中收集后，通过垃圾桶收集后统一运至附近农村生活垃圾收集点妥善处理，项目产

生的生活垃圾对环境的影响很小。

9.4.5 生态环境影响及减缓措施

本项目施工期采取如下生态保护措施：优化工程布局，除施工临时道路及施工临时作业带以外禁止在实验区内布设其他施工临时设施。加强管理，限定施工区域，禁止擅自扩大临时施工场地。在甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区内施工时严格记录临时占地施工前植被状况，作为施工后植被恢复的依据，尽可能使生物量损失降到最低；表土剥离后集中堆放保存，严格控制施工范围，尽量减小施工活动区域，对因施工而遭到破坏的植物，在施工完毕后应进行补偿；工程建设完毕后，应按照设计水保等提出的生物非工程措施及时进行绿化，使植被覆盖率恢复到原有水平；绿化植物选择当地适宜种类。加强动物保护宣传教育；施工过程中尽量减少高噪声施工，无法避免的应集中完成，减少噪声影响时间；要求施工单位建立生态破坏惩罚制度，邀请地方环境监察部门与周边区域民众参与；对施工中遇到的野生动物应注意保护，不得随意捕捉等。

9.4.6 文物保护单位影响及减缓措施

本项目骆驼城七支渠位于全国重点文物保护单位骆驼城古遗址和墓群保护范围的建设控制地带，施工期施工活动可能造成以下影响：施工振动、施工临时设施、土石方工程可能对文物产生影响，施工活动可能对文物完整性、历史风貌产生影响。通过采取编制施工振动预防计划，采取施工振动预防措施；尽量使用低噪声、振动小的施工机械，必要时加防振垫、隔声罩；合理安排各种机械设施位置、作业场所；防止车辆、机械碾压文物；设置彩旗绳围挡限定施工区域等措施，可减小对文物保护单位的影响。

9.5 公众参与调查

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《高台县友联大型灌区续建配套与现代化改造项目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。

因此本项目公众参与工作满足《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项目建设支持度较高，督促、催促工程尽快实施，造福当地百姓。

9.6 综合结论

本项目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,同时与区域社会经济发展规划具有较好的协调性。工程建设可提高农业灌溉的保证率,调配区域水资源,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。

本项目的有利环境影响是减少水资源浪费,提高了水资源利用效率。不利环境影响主要是施工期对生态环境、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缓。因此,从环境保护角度,本项目的建设是可行的。