

设计证书：水利丙级/农林乙级  
设计证号：A264002578

# 盐池县 2023 年惠安堡等乡镇 人饮维修改造工程

## 初步设计报告



宁夏浩禹工程咨询有限公司

NHEC Ningxia HaoYu Engineering Consulting Co., Ltd.

2023 年 03 月·银川



单位地址：宁夏银川市兴庆区治平路 63 号

联系电话：0951-6824540

单位邮箱：[hygczx2015@163.com](mailto:hygczx2015@163.com)

批 准:	郭建利	
核 定:	李玉虎	
审 查:	冯立忠	
校 核:	孙竟洋	
主要设计人:	韩 瑞	
概 算:	王 娟	
参加人员:	王月东	何 聪 韩 瑞

项目特性表

序号	名称	单位	数量	备注
一、基本资料				
1	项目区位置			盐池县
2	降雨量	mm	285	
3	蒸发量	mm	1370	
二、工程规模及等级				
1	工程等级			V 等
2	管道流量			
(1)	石堡子供水管线	m <sup>3</sup> /h	14.86	
(2)	雷记圈蓄水池至狼布掌 1 泵站供水管芯	m <sup>3</sup> /h	14.89	
三、建设内容				
1	石堡子泵站及供水 管线维修改造			
1.1	石堡子泵站	座	1	更换水泵 2 台
1.2	石堡子供水管线	m	4389	dn110mm 的 PE 管, 压力等级为 2.0Mpa~1.0Mpa
1.3	配套建筑物	座	34	各类阀井 12 座, 镇墩 13 座, 交 叉建筑物 9 座
2	雷记圈蓄水池至狼布掌 1 泵站供水管线			
2.1	管线维修	m	1805	dn110mm 的 PE 管, 压力等级 1.0Mpa
2.2	配套建筑物	座	9	闸阀井 1 座, 排气补气阀井 1 座, 管线穿路 7 处
3	苦水井供水管线 穿扬黄干渠加固	处	1	采用拉管方式穿越
4	各乡镇人饮维修工程			涉及全盐池县 8 个乡镇
四、总投资				
1	建筑工程	万元	95.15	
2	机电设备安装	万元	5.87	
3	临时工程	万元	0.96	
4	独立费用	万元	14.34	
5	基本预备费	万元	5.82	
工程总投资		万元	122.14	

# 目 录

第一章 综合说明 .....	1
1.1 工程背景 .....	1
1.2 供水范围及供水对象 .....	2
1.3 工程建设的必要性 .....	2
1.4 工程任务及规模 .....	2
1.5 工程布置及主要建设内容 .....	4
1.6 施工组织设计 .....	5
1.7 工程管理 .....	6
1.8 环境保护与水土流失防治措施 .....	7
1.9 投资概算 .....	7
1.10 效益分析 .....	7
第二章 工程背景与设计依据 .....	9
2.1 工程背景 .....	9
2.2 设计依据 .....	10
2.3 建设任务与目标 .....	11
第三章 工程建设的必要性与可行性 .....	13
3.1 项目区概况 .....	13
3.2 供水现状 .....	22
3.3 工程建设的必要性与可行性 .....	28
第四章 总体设计 .....	30
4.1 设计标准 .....	30
4.2 工程规模 .....	31
4.3 水源选择 .....	34
4.4 工程总体布置 .....	35
第五章 工程设计 .....	37
5.1 工程防洪和抗震标准 .....	37
5.2 石堡子泵站改造设计 .....	37
5.3 管线设计 .....	39
5.4 苦水井管线穿扬黄干渠设计 .....	47
第六章 施工组织设计 .....	48

6.1 施工条件 .....	48
6.2 管道工程 .....	49
6.3 施工总体布置 .....	51
6.4 施工质量控制 .....	52
6.5 施工总进度 .....	52
第七章 工程管理 .....	53
7.1 建设管理 .....	53
7.2 工程运行管理 .....	55
7.3 应急管理 .....	55
第八章 环境保护与水土流失防治措施 .....	60
8.1 环境保护措施 .....	60
8.2 水土流失防止措施 .....	65
第九章 节水评价 .....	67
9.1 评价依据 .....	67
9.2 节水原则 .....	67
9.3 节水目标 .....	67
9.4 各工程现状节水水平评价 .....	68
9.5 现状供用水节水潜力 .....	68
9.6 规划水平年节水符合性评价 .....	68
9.7 主要节水措施 .....	68
9.8 节水效果评价 .....	68
第十章 投资概算 .....	70
10.1 编制原则 .....	70
10.2 编制依据 .....	70
10.3 基础单价分析 .....	70
10.4 费用标准 .....	71
10.5 投资概算 .....	73
第十一章 效益分析 .....	81

# 第一章 综合说明

## 1.1 工程背景

2020 中央一号文件明确提出“提高农村供水保障水平”，要求“有条件的地区将城市管网向农村延伸，推进城乡供水一体化”。由此可知，保障和改善民生，始终都是我党工作的重心，而农村饮水安全，作为民生保障的基础组成部分，地位尤为重要。多年来，随着各类农村饮水安全工程的深入开展，全国范围内，农村集中供水率、供水保证率、自来水普及率等指标均得到了大幅度提升，基本解决了农村居民生产生活饮用水问题。2022 年 10 月，习近平总书记在党的二十大报告中提出，“全面推进乡村振兴，坚持农业农村优先发展，巩固拓展脱贫攻坚成果，加快建设农业强国”。随着社会经济的发展，农村居民生活水平的不断提高，农村饮水安全在水量、水质及管理服务等各个方面，都提出了更高的标准和要求。

盐池县水务局以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的二十大精神 and 中央农村工作会议精神，认真贯彻落实习近平总书记视察宁夏重要讲话精神 and 自治区党委十二届十二次全会、吴忠市委五届十二次全会、县委十四届十次全会精神，坚决把巩固拓展脱贫攻坚成果摆在头等重要位置，进一步健全防止返贫动态监测帮扶机制，常态化开展动态监测、动态帮扶等工作，带动所有群众稳定持续增收，坚决守住脱贫攻坚胜利果实，确保实现同乡村振兴有效衔接。

在党和政府的大力支持下，盐池县利用天然降水、深浅层地下水、长庆油田供水管道（从中宁鸣沙输送）、盐环定扬黄工程、宁东宝塔供水工程等多种水源途径，通过大力兴建人饮工程，基本解决了盐池县安全用水问题。

近年来随着盐池县惠安堡等乡镇返乡居民增加，用水安全不能保障，为缓解用水紧张的问题，对供水能不足的泵站、管道进行改造，保证农村供水工程良性运行，为此，受盐池县水务局委托，我公司积极组织专业技术人员，对项目区进行了实地勘测，通过对测绘数据的分析并结合实际，编制完成了《盐池县 2023 年高惠安堡等乡镇人饮维修改造工程》初步设计报告，以供审批。

## 1.2 供水范围及供水对象

### （1）供水范围

本项目为人饮维修改造项目，涉及盐池县所有乡镇（8个乡镇），本次仅对建设内容中主要的两条供水管线进行供水范围的统计。

石堡子泵站及供水管线供水范围覆盖惠安堡镇石湾沟行政村的石湾沟、陈记山及银盼山 3 个自然村，供水人口 85 户，598 人，养殖肉牛 150 头，羊 11000 只。

雷记圈蓄水池至狼布掌 1 泵站输水管线供水范围覆盖惠安堡 1 个乡镇，3 个行政村，7 个自然村，供水人口 555 户，1650 人。

### （2）供水对象

农村居民生活用水。

### （3）设计年限

现状水平年为 2022 年，设计水平年为 2037 年。

## 1.3 工程建设的必要性

（1）确保广大人民群众喝上“放心水”的根本需求。

（2）贯彻党的二十大精神，巩固拓展脱贫攻坚成果。

（3）巩固脱贫攻坚成果，为乡村振兴提供坚实供水保障的需要。

（4）践行“水利工程补短板、水利行业强监管”的迫切需要。

## 1.4 工程任务及规模

### 1.4.1 工程任务

本工程是已建人饮工程的基础上，对供水能力不足的泵站、管线等基础设施进行维修改造，保证农村供水工程良性运行，提高农村居民生活水平，巩固盐池县脱贫致富成果。

### 1.4.2 工程设计标准

#### （1）水质标准

本工程中，涉及的各项农村供水工程水质标准沿用原设计水质化验标准，即水质符合国家《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求的为安全；符合《农村



实施<生活饮用水卫生标准>准则》要求的为基本安全；水质低于《农村实施<生活饮用水卫生标准>准则》要求的为不安全。

(2) 用水定额

本工程是按照盐池县“互联网+城乡供水”工程的总体布置进行改造，供水标准与盐池县“互联网+城乡供水”工程一致，即农村居民最高日用水定额为 78L/(人·d)。

(3) 管道设计内水压

根据《村镇供水工程设计规范》，管道设计内水压力根据管材及其最大工作压力  $P$ ，根据最大动水压力和最大静水压力确定，本工程所用管道均为塑料管，管道设计内水压力按照 1.5 倍最大工作压力考虑。

(4) 供水保证率

通过本次项目建设，使供水保证率提高至 95%以上。

(5) 日变化系数

根据《盐池县“互联网+城乡供水”工程》，并结合当地供水工程的年内供水变化综合分析确定，本项目日变化系数取 1.3。

(6) 时变化系数

供水规模  $1000 \text{ m}^3/\text{d} > W \geq 100 \text{ m}^3/\text{d}$ ，时变化系数取 2.0~2.5，本工程设计时变化系数取 2.0。

## 1.4.2 工程规模

(1) 需水量预测

石堡子泵站至石湾沟泵站供水管线设计日用水量为  $170.57 \text{ m}^3/\text{d}$ ，年需水量为 4.79 万  $\text{m}^3$ ；雷记圈蓄水池至狼布掌 1 泵站设计日用水量为  $170.93 \text{ m}^3/\text{d}$ ，年需水量为 4.80 万  $\text{m}^3$ ，合计工程设计日用水量为  $241.50 \text{ m}^3/\text{d}$ ，年需水量为 9.59 万  $\text{m}^3$ 。

(2) 泵站及管道设计流量

本工程改造泵站 1 座，更换水泵机组 2 台，泵站设计流量为  $14.86 \text{ m}^3/\text{h}$ ；维修改造管线 2 条，其中：石堡子供水管线长度 4389m，设计流量  $14.86 \text{ m}^3/\text{h}$ ，雷记圈蓄水池至狼布掌 1 泵站管线长度 1805m，设计流量  $14.89 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

## 1.5 工程布置及主要建设内容

### 1.5.1 工程布置

本工程主要分为四部分。

#### (1) 石堡子泵站及供水管线的维修改造

石堡子泵站的水泵运行近 10 年，目前水泵锈蚀严重，运行效率低，故障频发且供水流量不足，本次设计对现状的 2 台水泵机组进行更换；供水管线存在管径偏小、过流能力不足的问题，本次在已建管道旁边并排铺设 1 条供水管道向石湾沟泵站供水，将原有供水管道作为管道作为备用管道。

#### (2) 狼布掌 1 泵站供水管线的维修改造

雷记圈蓄水池至狼布掌 1 泵站管线不仅为沿线的村庄供水，还向狼布掌 1 泵站供水，现状管道存在管径偏小，过流能力不足的问题，而且由于沿线分水造成向狼布掌 1 泵站供水量严重不足。本次设计在已建管道旁边并排铺设 1 条供水管道，已建管道主要负责沿线村庄的人畜供水，新建管道主要向狼布掌 1 泵站供水。

#### (3) 苦水井供水管线穿越扬黄主干渠

两条管线穿盐环定扬黄干渠处的水压较高，现状穿干渠采用拉管的形式从干渠下方通过，考虑到管道水压较大，存在安全隐患。为了保障干渠的安全，防患于未然，避免管道破损造成的严重后果，本次设计对穿干渠段的管道进行加固，主要措施为：采用拉管方式将管道从干渠下方穿越，并在供水管道外侧设置钢套管，防止管道破损时影响干渠运行并且便于检修。

#### (4) 盐池县人饮供水设施运行维护

盐池县各乡镇农村供水工程建设年代不同，建设标准和运行时间也不同，经过多年的运行，各乡镇都有部分工程临近使用年限，存在管道老化易破损、水泵及阀件锈蚀、泵房及管理防漏水等情况。

为保证正常供水每年要投入大量的时间、精力和资金用于在发现故障时进行快速进行抢修、恢复等工作。根据数据统计，近三年来用于抢修维护的资金平均每年为 30 万元左右。本项目暂列部分资金作为盐池县各乡镇农村人饮供水设施的应急抢修资金，运行维护责任单位需通过建立台账、保存影像资料等方式记录抢修、恢复重建时实际发生的工程量，水务局作为项目属地主管部门对其工程量进

行核实后进行结算。

## 1.5.2 主要内容

本工程主要的建设内容分为四部分，其中：

### (1) 石坡子泵站及供水管线维修改造

更换水泵两台，铺设供水管道 1 条，总长 4389m 为 $\varnothing 110$  的 PE 管，压力等级 2.0Mpa~1.0Mpa；配套建筑物共计 34 座，其中：闸阀井 2 座，排气补气阀井 7 座，放空阀井 3 座，镇墩 13 座，穿路工程 2 处、穿淤地坝 7 处。

### (2) 狼布掌 1 泵站供水管线维修改造

对狼布掌 1 泵站供水管道下段进行维修改造，铺设供水管道 1 条，总长 1805m 为 $\varnothing 110$  的 PE 管，压力等级 1.0Mpa；配套建筑物共计 9 座，其中：闸阀井 1 座，排气补气阀井 1 座，管道穿路 7 处。

### (3) 苦水井供水管线穿扬黄干渠维修改造

采用拉管工艺将钢套管从渠底穿过，钢套管长度 80m，更换供水管道 240m，其中：dn50PE 管 120m，dn125PE 管 120m，新建排气补气井 1 座。

### (4) 盐池县人饮供水设施运行维护

暂列部分资金作为盐池县各乡镇农村人饮供水设施的应急抢修资金，运行维护责任单位需通过建立台账、保存影像资料等方式记录抢修、恢复重建时实际发生的工程量，水务局作为项目属地主管部门对其工程量进行核实后进行结算。

## 1.6 施工组织设计

### 1.6.1 施工条件

项目区整体跨度较大，但施工区域内整体交通条件较好，周边有银百高速、盐惠线、大马线、盐麻线、大麻线、惠红等多条省道、县道纵横交错，同时通往各村的乡村路网也十分完整，辐射了所有项目区内的自然村。

各村目前已经铺设了完整的电力线路，电力充足，供电、通讯条件都十分便利，因此具有较好的施工条件。

施工通讯可依靠移动电话进行。

## 1.6.2 天然建筑材料

### (1) 块石料

块石料场主要分布在太阳山一带。储量极丰富，主要是砂岩和石灰岩，岩石坚硬，是较好的石料，开采较容易，目前已建有较大规模料场，运输条件较好。储量 80 万  $\text{m}^3$ 。该料场是盐池附近规模较大的产地，近几年已被许多建筑工程使用，运距 55km。

### (2) 粗骨料

粗骨料采用人工骨料，主要分布在太阳山一带。储量 80 万  $\text{m}^3$ 。母岩主要成分是石灰岩、砂岩，开采较容易，运输条组较好。运距 55km。

### (3) 细骨料

砂子、砂砾石自冯记沟料场采购，在冯记沟乡马儿庄附近有中一细砂料场，储量 4 万  $\text{m}^3$ ，但上部有 3~4 米的无用层。其质量同上。距项目区约 40km。该砂料（粒径小于 5mm）的平均粒径为： $D=0.47$ ，粒度模数为  $M_n=3.31$ ，含泥量=2.5%。均符合混凝土对细骨料的要求，运距 88km。

### (4) 水泥、钢筋、木材

水泥自太阳山采购，距离项目区约 55km，钢筋、木材自盐池县采购，距离项目区约 120km。

## 1.6.3 施工总进度

根据本工程的施工条件分析，准备期内的重点施工项目包括：砂石料供应系统、施工供电、对外交通、场内交通、施工用水以及通信、征地等工作，施工准备期初步计划安排 1 个月。根据本工程建设内容的施工节点及工序，计划总工期为 3 个月，自 2023 年 5 月开工，2023 年 7 月底完工。

## 1.7 工程管理

### (1) 建设管理

盐池县水务局作为项目属地主管部门，负责组建设项目法人、对项目建设负总责。盐池县水利工程建设中心作为项目法人，严格按照基建程序实施项目管理，确保完成项目建设任务。

## （2）运行管理

工程竣工验收合格后，项目法人要及时办理交接手续。运行管理单位要落实管理责任，建立健全工程维修、养护等各项规章制度，确保工程充分发挥效益。

# 1.8 环境保护与水土流失防治措施

## 1.8.1 环境保护设计

由于工程建设区生态环境较为脆弱，因此，工程施工期采取以下措施：

（1）为了减少对沿线植被的破坏，工程在设计选线过程中，应优化线路，尽量减少占地、减少破坏植被。

（2）应尽可能减少植被破坏，结合地形条件，坚持边施工边恢复植被。

（3）工程土方利用应结合地形平整，选择低洼处，压实整平后，及时恢复植被。

（4）施工中坚决实施水土保持方案，落实各个责任区的水保措施。

## 1.8.2 水土保持

本项目的水土流失防治措施布局范围为项目建设区。防护措施布设既要注意各分区的水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求，又要注意各防治分区的关联性、连续性、整体性和科学性，做到先全局，后局部，先重点，后一般，充分发挥工程措施和临时措施控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用土地整治和林草植物措施涵水保土，保持水土流失防治成果的长效性和生态功能性。

# 1.9 投资概算

本工程概算总投资 122.14 万元。其中：建筑工程投资 95.15 万元，机电设备及安装工程 5.87 万元，临时工程费 0.96 万元，独立费用投资 14.34 万元，基本预备费 5.82 万元。

## 1.10 效益分析

盐池县农村供水管理单位主要是承担日常供水、维护、水费收缴工作，在以前相当长的时间内维护成本较高。通过本工程建设将改善这种局面，减少维修时

间，保障居民日常供水，提高居民幸福感。

## 第二章 工程背景与设计依据

### 2.1 工程背景

2020 中央一号文件明确提出“提高农村供水保障水平”，要求“有条件的地区将城市管网向农村延伸，推进城乡供水一体化”。由此可知，保障和改善民生，始终都是我党工作的重心，而农村饮水安全，作为民生保障的基础组成部分，地位尤为重要。多年来，随着各类农村饮水安全工程的深入开展，全国范围内，农村集中供水率、供水保证率、自来水普及率等指标均得到了大幅度提升，基本解决了农村居民生产生活饮用水问题。2022 年 10 月，习近平总书记在党的二十大报告中提出，“全面推进乡村振兴，坚持农业农村优先发展，巩固拓展脱贫攻坚成果，加快建设农业强国”。随着社会经济的发展，农村居民生活水平的不断提高，农村饮水安全在水量、水质及管理服务等各个方面，都提出了更高的标准和要求。

盐池县水务局以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的二十大精神 and 中央农村工作会议精神，认真贯彻落实习近平总书记视察宁夏重要讲话精神 and 自治区党委十二届十二次全会、吴忠市委五届十二次全会、县委十四届十次全会精神，坚决把巩固拓展脱贫攻坚成果摆在头等重要位置，进一步健全防止返贫动态监测帮扶机制，常态化开展动态监测、动态帮扶等工作，带动所有群众稳定持续增收，坚决守住脱贫攻坚胜利果实，确保实现同乡村振兴有效衔接。

在党和政府的大力支持下，盐池县利用天然降水、深浅层地下水、长庆油田供水管道（从中宁鸣沙输送）、盐环定扬黄工程、宁东宝塔供水工程等多种水源途径，通过大力兴建人饮工程，基本解决了盐池县安全用水问题。

近年来随着盐池县惠安堡等乡镇返乡居民增加，用水安全不能保障，为缓解用水紧张的问题，对供水能不足的泵站、管道进行改造，保证农村供水工程良性运行，为此，受盐池县水务局委托，我公司积极组织专业技术人员，对项目区进行了实地勘测，通过对测绘数据的分析并结合实际，编制完成了《盐池县 2023 年高惠安堡等乡镇人饮维修改造工程》初步设计报告，以供审批。

## 2.2 设计依据

### 2.2.1 技术规范

- (1) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）；
- (2) 《村镇供水工程技术规范》（SL687-2019）；
- (3) 《水利工程建设标准强制性条文》（2020 年版）；
- (4) 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- (5) 《水利水电工程初步设计报告编制规程》（SL/T619-2021）；
- (6) 《地表水质量标准》（GB3838-2002）；
- (7) 《水工建筑物抗震设计规范》（DL5073-2018）；
- (8) 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；
- (9) 《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）；
- (10) 《室外给水设计规范》（GB50013-2018）；
- (11) 《城市供水水质标准》（CJ/T206-2005）；
- (12) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；
- (13) 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）；
- (14) 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）；
- (15) 《宁夏村镇供水工程技术导则》（2017.08）；
- (16) 《饮用水水源保护污染防治管理规定》；
- (17) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523）；
- (18) 其他有关技术规范规程。

### 2.2.2 相关设计资料

- (1) 《盐池县“互联网+城乡供水”工程》可行性研究报告
- (2) 《宁夏城乡供水“十四五”发展规划》；
- (3) 《盐池县水安全保障“十四五”规划》；
- (4) 《盐池县“十四五”农村供水保障规划》；
- (5) 盐池县农村供水工程总体布局图；
- (6) 项目区实测 1: 2000 地形图；



## 2.3 建设任务与目标

### 2.3.1 工程任务

本工程是在已建人饮工程的基础上，对供水能力不足的泵站、管线等基础设施进行维修改造，保证农村供水工程良性运行，提高农村居民生活水平，巩固盐池县脱贫致富成果。

### 2.3.2 供水范围及设计年限

#### （1）供水范围

本项目为人饮维修改造项目，所涉及的零散维修点多、面广，涵盖盐池县全部的 8 个乡镇，本次仅对建设内容中主要的两条供水管线进行供水范围的统计。

石堡子泵站及供水管线供水范围覆盖惠安堡镇石湾沟行政村的石湾沟、陈记山及银盼山 3 个自然村，由于石堡子泵站供水人口较少，但居民散养的牲畜规模大，其用水量已超过居民生活用水量，故本次将牲畜养殖用水量纳入到需水量计算中。则石堡子泵站供水人口 85 户，598 人；养殖为肉牛 150 头，羊 11000 只。

雷记圈蓄水池至狼布掌 1 泵站供水管线供水范围覆盖惠安堡 1 个乡镇，3 个行政村，7 个自然村，供水人口 555 户，1650 人。

#### （2）供水对象

农村居民生活用水。

#### （3）设计年限

现状水平年为 2022 年，设计水平年为 2037 年。

### 2.3.3 建设目标

根据工程主要建设内容，本次提出以下目标

#### （1）供水工程改造提升率达到 85%以上

通过泵站、管网的改造，全面提升项目区管网运行能力，保证供水工程改造提升率达到 85%以上。

#### （2）管网输水损失率降到10%以下；

通过管道提标，使管网平均漏损率降到 10%以下。

#### （3）供水保证率提高至 95%以上。

盐池县现有的供水保证率为 95%，通过本次项目建设，将项目区所涉及的农村饮水工程运行进行改造，保障工程正常运行，使供水保证率提高至 95%以上。

## 第三章 工程建设的必要性与可行性

### 3.1 项目区概况

#### 3.1.1 自然概况

##### 3.1.1.1 地理位置

本工程为盐池县人饮供水设施的维修改造，工程范围涵盖盐池县全县 8 个乡镇，所以建设地点为盐池县。其中：石堡子泵站及供水管线的维修改造位于惠安堡镇南部，狼布掌 1 泵站供水管线位于惠安堡镇中部，苦水井供水管线穿扬黄干渠维修改造位于惠安堡北部，盐池各乡镇易损点的维修改造涉及盐池县全县。

##### 3.1.1.2 水文

###### （1）流域概况

盐池内陆河流域属鄂尔多斯缓坡丘陵区，地形起伏较大，有台地、丘陵、梁岗、洼地、沙丘等自然地貌，地势西高东低，南高北低，地形多呈梁岗状台地及封闭型洼地，部分地区零星分布着流动沙丘，形成风积地貌。梁岗多呈南北向分布，顶部宽阔平缓，低缓丘陵梁岗之间的广大地区属冲洪积平原，地势较为平坦宽阔。一些地带形成很多封闭型洼地，为地表水和地下水汇集地，地下水多为高矿化咸水，由于长期蒸发浓缩作用，形成一系列盐碱地和盐池。项目区自然植被以沙生、耐旱植物为主，与当地干旱少雨、地下水位深、土壤等条件相适应的植被类型。盐池县流域概况示意图 2.1-1。

###### （2）水文气象

盐池县深居内陆，属典型的大陆性气候，属中温带干旱区，气候特点是冬长夏短、春迟秋早、冬寒夏热、雨雪稀少、风大沙多、蒸发强烈、干旱频繁、日照充足。据盐池县气象站资料，多年平均降水量 285mm，年际变化大，年内分配不均，主要集中在 7、8、9 三个月，占全年降水量的 62%，年最大降水量 586.8mm，年最小仅 145.3mm，年较差达 4 倍多。多年平均蒸发量为 1340.0mm（E601）。

盐池县多年平均气温为 7.7℃，气温年较差为 31.2℃~30.3℃，最冷一月份平均气温-8.9℃，极端最低气温-29.6℃（盐池）；最热七月份平均气温 22.3℃，极端

最高气温 38.1℃（盐池）。太阳辐射资源丰富，日照时数长，全年日照时数 2867.9h。

盐池县主要风向春季多西风，夏季主要为南风 and 东南风。据盐池县气象站记载，风速大于 5m/s 的起沙风平均每年多达 323 次，8 级以上最大的大风平均每年多达 20.7 次，约 32~33 天。多年平均风速 2.8m/s，多年平均最大风速 15.2m/s，大风以春季为多，3~5 月的大风日数占全年大风日数的 40% 左右。

多年平均无霜期为 128 天，一般在 9 月 15 日左右出现初霜，翌年 6 月 1 日左右终霜。土壤冻结期在 120 天以上，平均冻结日期为 12 月 2 日，平均解冻日期为 3 月 5 日，最大冻土深度 128cm。

主要农业自然灾害是干旱、大风、沙暴、热干风、霜冻和冰雹。

### 3.1.1.3 工程地质

#### （1）地形地貌

盐池县位于毛乌素沙漠边缘，属低山丘陵地貌单元，呈低矮而平缓的起伏地形，由于毛乌素沙漠位于该地区东北部，加之风沙较大，故沙化的现象比较严重，移动砂丘等随处可见。地貌单元大区为鄂尔多斯盆地西缘天环向斜腹地，宁夏也称灵盐台地，属剥蚀构造堆积区。工作区地面高程介于 1400-2000m 之间。

#### （2）地层岩性

工作区出露的主要地层有第四系全新统（ $Q_4^{2col}$ ）粉细砂，第四系上更新统洪积（ $Q_3^{pl}$ ）壤土、细砂、角砾，第三系渐新统清水营组（ $E_{3q}$ ）砂质泥岩、砂岩，白垩系下统洛河组-宜君组（ $K_{ll-y}$ ）砾岩。现由老至新分述如下：

##### ①白垩系下统洛河组-宜君组（ $K_{ll-y}$ ）砾岩

砾岩：土红色间紫红色，厚层状，钙质、泥质胶结，节理裂隙不发育，夹中厚层状紫红色砂岩。属湖相沉积。

##### ②第三系渐新统清水营组（ $E_{3q}$ ）

砂质泥岩：桔黄色，桔红色，土黄色，泥质胶结，成岩作用较差。属湖相沉积。

砂岩：灰白色，浅红色，成岩作用差，属湖相沉积。

##### ③第四系上更新统洪积（ $Q_3^{pl}$ ）

壤土：浅土黄色间白灰色，硬塑-坚硬状态，具有层理，含有孔隙，具湿陷性。

细砂：土黄色、土红色，中密状态，主要矿物成分为石英、长石等。

角砾：杂色，砾石主要成分为石英岩、砂岩和灰岩。砾石一般直径 0.2-2.0cm，约占 60%，次棱角状为主，以细砂和壤土充填。

#### ④第四系全新统（ $Q_4^{col}$ ）粉细砂

粉细砂：土黄色，稍湿，主要矿物成分以石英和长石为主。成因为风积。

### （3）地质构造及地震

该地区属祁吕贺兰山字型构造体系。该构造体系在宁夏仅出露山字型构造体系的脊柱——贺兰褶皱带。它位于祁吕弧形褶皱带的正北方向，南起甘肃省平凉，向北经宁夏到内蒙古桌子山以北地区。其构造成分散布在东经  $105^{\circ}$ - $107^{\circ}$  之间，南北长约 500km，东西宽约 70-20km，呈北宽南窄之楔形，其范围约占宁夏总面积的 2/3，由一系列走向南——北的挤压性断裂和褶皱组成，为一狭长构造带。

盐池拗陷带是其中之一，对该地区影响较大。拗陷带展布于宁夏东部，北起内蒙古鄂托克旗大庙北，向南经盐池县进入甘肃省环县镇原以南。该拗陷带位于横山堡-青龙山-彭阳复褶皱带以东，是祁吕贺兰山字型构造体系贺兰褶皱带最东部的早白垩系沉积拗陷带。拗陷带由下白垩统志丹群组成的向斜构造，向斜轴向近南北，长约 100km，宽约 20km。东翼宽缓，倾角一般  $3^{\circ}$ - $5^{\circ}$ ；西翼较陡，倾角一般  $7^{\circ}$ - $9^{\circ}$ 。据钻探和物探资料揭示，其轴部地层为泾川组、罗汉洞组，两翼多为罗汉洞组和宜君组。

根据 2015 年发布的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），花马池镇地震动峰值加速度为 0.05g，地震设防烈度为 VI 度；麻黄山乡、大水坑镇、青山乡、王乐井乡、高沙窝镇地震动峰值加速度为 0.10g，地震设防烈度为 VII 度；惠安堡镇、冯记沟乡地震动峰值加速度为 0.15g，地震设防烈度为 VII 度。

### 3.1.2 社会经济情况

盐池县土地总面积  $8661.3\text{km}^2$ （折 1256.59 万亩），耕地 133.32 万亩，其中旱地 107.67 万亩，水地 30.03 万亩；有林面积 262 万亩，草原面积 835.4 万亩。

2022 年，盐池县全年实现地区生产总值 193.29 亿元，同比增长 6.1%（按不变价格计算，下同），增速较上年同期下降 2.7 个百分点；增速分别高于全区、全市 2.1 个百分点和 2.0 个百分点。分产业看，第一产业实现增加值 15.07 亿元，同比增长 2.7%，增速较上年同期下降 5.8 个百分点；第二产业实现增加值 128.61 亿元，

同比增长 7.8%，增速较上年同期下降 0.9 个百分点；第三产业实现增加值 49.60 亿元，同比增长 3.8%，增速较上年同期下降 5.3 个百分点。

第二产业贡献突出。从三次产业的构成看，三次产业增加值结构为 7.8：66.5：25.7，与上年同期相比，第一产业比重上升 0.5 个百分点，第二产业比重上升 2.9 个百分点，第三产业比重下降 3.4 个百分点。从三次产业对经济增长的贡献来看，一、二、三产业对经济增长的贡献率为 3.3%、77.3%和 19.4%；一产拉动经济增长 0.2 个百分点，二产拉动经济增长 4.7 个百分点，三产拉动经济增长 1.2 个百分点。

服务业增速总体平稳。全年实现服务业增加值 49.60 亿元，同比增长 3.8%，增速较上年同期下降 5.3 个百分点。分行业看总体呈现“七增一降”发展的态势。批发零售业实现增加值 7.32 亿元，同比增长 4.7%，占服务业比重的 14.8%；交通运输仓储及邮政业实现增加值 3.43 亿元，同比增长 0.6%，占服务业比重的 6.9%；房地产业实现增加值 1.88 亿元，同比增长 2.3%，占服务业比重的 3.8%；金融业实现增加值 4.94 亿元，同比增长 5.2%，占服务业比重的 10.0%；营利性服务业（租赁和商务服务业，科学研究和技术服务业，居民服务、修理和其他服务业，文化、体育和娱乐业）实现增加值 6.81 亿元，同比增长 6.4%，占服务业比重的 13.7%；非营利性服务业（水利、环境和公共设施管理业，教育，卫生和社会工作，公共管理、社会保障和社会组织）实现增加值 22.82 亿元，同比增长 3.4%，占服务业比重的 46.0%；农林牧渔服务业实现增加值 0.73 亿元，同比增长 11.3%，占服务业比重的 1.5%；住宿餐饮业实现增加值 1.60 亿元，同比下降 0.4%，占服务业比重的 3.2%。

### 3.1.3 水资源概况

#### 3.1.3.1 地表水资源量

根据《宁夏回族自治区水资源配置保障规划（2016~2020 年）》，盐池县地表水资源量为 0.269 亿  $\text{m}^3$ ，径流深为 4.1mm，年径流系数为 0.02。盐池县地表水资源量少，年内、年际变化大，地区分布不均，开发利用难度大。

表 2.1-3 盐池县地表水资源量统计表

流域分区	计算面积 (km <sup>2</sup> )	降水量 (亿 m <sup>3</sup> )	降水深 (mm)	径流量 (亿 m <sup>3</sup> )	径流深 (mm)
苦水河	1167	3.473	298	0.032	2.7
黄河右岸诸沟	70	0.158	225	0.002	3.0
盐池内流区	4608	11.694	254	0.152	3.3
泾河	775	2.514	324	0.083	10.7
小计	6620	17.838	269	0.269	4.1

### 3.1.3.2 地表水资源的时空分布特点

地表水资源的地区分布特点和年降水量的分布大体是一致的，但由于下垫面不同，分布有明显差异。其空间变化特点：山区径流大，缓坡区或滩区径流小，径流深从南到北呈递减趋势。

地表水资源的时空分布特点主要要表现为径流量年内分配不均匀，径流的年际变化大。盐池县径流的主要补给来源为降水，因此，径流的年内分配与降水的年内分配过程基本一致，以集中在汛期为主要特征，年内变化很大。连续最大四个月径流主要集中在 6~9 月，其径流量占年总量的 56.7%，连续最小四个月径流主要集中在 11~次年 2 月份，其径流量占年总量的 12%。主要河流各径流测站的年内各月的分配情况见图 2.2；1980 年~2002 年 23 年系列资料，计算小泉站的  $C_v$  值为 0.83，最大与最小径流量之比达 9.6 倍。

### 3.1.3.3 地表水资源现状水质评价

河流的天然水化学状况是指河流在未受到人为污染影响的自然过程中原有的化学组成。盐池县项目区选用小泉站资料分析，小泉站不同年代水化学类型基本没发生变化，离子总量呈现出略减的变化趋势。含氟量相对较高，其他主要物质  $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$  均超标，无法利用。

受盐池内流区域特殊的自然环境和地质构造影响，南部地区地表水矿化度在 3000~4000mg/L，水质较差；北部矿化度在 1500~2000mg/L 之间，水质相对较好，可供人畜饮用。另外，矿化度在 7000~8000mg/L 之间的地表水在盐池县多为岛状分布；同时盐池是宁夏高氟区之一，氟含量大于 2.0mg/L 的地域多有分布，相当一部分地方氟含量高达 5mg/L。

### 3.1.3.4 地下水资源

#### (1) 地下水资源量及可开采量

盐池县多年平均地下水资源量为 0.29 亿  $\text{m}^3$ ，浅层地下水可开采量为 0.17 亿  $\text{m}^3$ 。地下水矿化度基本在 2.0g/L 以上，其中仅东北边境及中部少部分地区在 2g/L 以下，中部大部分区域在 2-3g/L，西北部在 3-5g/L，最南部在 5.0g/L 以上。盐池县地下水资源量见表 2.1.5.4-1。

**表 2.1-4 盐池县地下水资源量统计表**

区域	计算面积 ( $\text{km}^2$ )	地下水资源量 (亿 $\text{m}^3$ )	可开采量 (亿 $\text{m}^3$ )	与地表水重复 量 (亿 $\text{m}^3$ )	不重复量 (亿 $\text{m}^3$ )
盐池县	6620	0.29	0.17	0.048	0.242

#### (2) 地下水水质评价

盐池县地下水属苦水、碱水，矿化度高，含氟量大。根据地矿局《宁夏地下水矿化度分布图》，在骆驼井、高沙窝北部矿化度小于 2g/l，大部分地区矿化度 2~5g/l，在王乐井、惠安堡一带矿化度大于 5g/l。根据盐池县卫生防疫站多年水源水样含氟分析，含氟量最高达 12.4mg/l，平均 4.5mg/l。由于矿化度小于 2g/l 的地下水零星分布，过量开采地下水可能导致附近高矿化度地下水侧向补给，引起水质恶化，因此不建议过量开采低矿化度地下水。尽量维持“咸—淡”地下水的平衡。

#### 3.1.3.5 过境水资源

盐池县的过境水资源主要是盐环扬黄干渠黄河水。

盐环定扬黄工程从青铜峡东干渠引水 11 $\text{m}^3/\text{s}$ ，分配宁夏 7 $\text{m}^3/\text{s}$ ，分配陕西、甘肃各 2 $\text{m}^3/\text{s}$ 。共用工程建设内容为：修建输水总干渠 123.6km，渠系建筑物 192 座；建设泵站 12 座，安装机泵 101 台套，总装机容量 6.597 万 kw。

盐池县扬黄灌区分布于盐环定扬黄工程八~十二干渠，分配流量 5 $\text{m}^3/\text{s}$ ，原设计灌溉面积 14.7 万亩。目前盐池县扬黄灌区实灌面积 38.66 万亩，涉及惠安堡、王乐井、青山、冯记沟、花马池 5 个乡镇。根据《自治区水利厅关于印发《2020 年全区水量调度方案》的通知》（宁水法资发〔2020〕7 号）文件，2020 年盐池县分配的黄河干流指标水量为 0.57 亿  $\text{m}^3$ 。

#### 3.1.4 供水工程水资源开发利用现状

盐池县城乡供水体系共形成 3 处供水水源，其中地表水水源 2 处，均为扬黄水，包括刘家沟水库和鸭子荡水库，地下水水源 1 处，为骆驼井水源地。



### 3.1.4.1 供水量

根据运行管理单位提供的统计数据，盐池县 2016~2020 年多年平均供水量 924.40 万  $\text{m}^3$ ，其中地表水 513.88 万  $\text{m}^3$ ，地下水 410.52 万  $\text{m}^3$ 。2016~2020 年，供水量呈逐年增加趋势，其中 2019 年达到近 5 年峰值，供水总量为 980.55 万  $\text{m}^3$ ，其中地表水 483.13 万  $\text{m}^3$ ，地下水 497.42 万  $\text{m}^3$ 。盐池县不同水源多年平均供水量统计详见表 2.1.2.1-1。

**表 2.2-1 盐池县 2016~2020 年不同水源供水量统计表**

统计年度	刘家沟水库 (地表水)	鸭子荡水库 (地表水)	骆驼井水源 地(地下水)	供水量合计		
	实际供水量	实际供水量	实际供水量	地表水	地下水	合计
2016	424.13	89.56	356.77	513.69	356.77	870.46
2017	456.32	93.17	331.11	549.49	331.11	880.60
2018	458.10	96.35	362.24	554.45	362.24	916.69
2019	381.86	101.27	497.42	483.13	497.42	980.55
2020	365.54	103.12	505.04	468.66	505.04	973.70
均值	417.19	96.69	410.52	513.88	410.52	924.40

### 3.1.4.2 用水量

为了深入分析盐池县城乡供水体系现状实际供水能力、供水标准等基础数据，为工程设计和水源调整提供依据，本阶段按照不同水源用水量、不同用水对象用水量、不同供水工程用水量 3 个层次，分别单独确定现状年实际用水量，用水量统计均采用用户端实际抄表水量。

#### 1、不同水源用水量

盐池县城乡供水工程 2016~2020 年多年平均用水总量 804.21 万  $\text{m}^3$ ，2019 年达到近 5 年峰值，用水总量为 923.86 万  $\text{m}^3$ 。按照供水水源不同划分，盐池县供水水源包括刘家沟水库（地表水）、鸭子荡水库（地表水）、骆驼井水源地（地下水）以及中水。

##### (1) 刘家沟水库（地表水）

刘家沟水库水源 2016~2020 年多年平均用水量 335.71 万  $\text{m}^3$ ，2019 年达到近 5 年峰值，用水量为 386.33 万  $\text{m}^3$ 。

##### (2) 鸭子荡水库（地表水）

鸭子荡水库水源 2016~2020 年多年平均用水量 78.76 万  $\text{m}^3$ ，2020 年达到近 5 年峰值，用水量为 89.52 万  $\text{m}^3$ 。

### （3）骆驼井水源地（地下水）

骆驼井水源地水源 2016~2020 年多年平均用水量 352.70 万  $\text{m}^3$ ，2019 年达到近 5 年峰值，用水量为 437.65 万  $\text{m}^3$ 。

### （4）中水

盐池县中水回用工程建成于 2019 年，中水水源 2019 年用水量为 90.97 万  $\text{m}^3$ ，2020 年用水量为 94.23 万  $\text{m}^3$ 。

## 2、不同用水对象用水量

按照用水对象不同划分，盐池县城乡供水工程用水对象包括城市综合用水、农村生活用水、规模化养殖用水、工业用水和城市绿化用水。

### （1）城市综合用水

盐池县城市综合用水供水水源为刘家沟水库（地表水）和骆驼井水源地（地下水）。2016~2020 年多年平均用水量 298.43 万  $\text{m}^3$ ，其中刘家沟水库（地表水）126.93 万  $\text{m}^3$ ，骆驼井水源地（地下水）171.50 万  $\text{m}^3$ 。2017 年用水量达到近 5 年峰值，用水量为 307.89 万  $\text{m}^3$ ，其中刘家沟水库（地表水）198.50 万  $\text{m}^3$ ，骆驼井水源地（地下水）109.39 万  $\text{m}^3$ 。

### （2）农村生活用水

盐池县农村生活用水供水水源为刘家沟水库（地表水）、鸭子荡水库（地表水）和骆驼井水源地（地下水）。2016~2020 年多年平均用水量 157.18 万  $\text{m}^3$ ，其中刘家沟水库（地表水）115.22 万  $\text{m}^3$ ，鸭子荡水库（地表水）21.28 万  $\text{m}^3$ ，骆驼井水源地（地下水）20.68 万  $\text{m}^3$ 。2019 年用水量达到近 5 年峰值，用水量为 183.00 万  $\text{m}^3$ ，其中刘家沟水库（地表水）137.44 万  $\text{m}^3$ ，鸭子荡水库（地表水）21.64 万  $\text{m}^3$ ，骆驼井水源地（地下水）23.92 万  $\text{m}^3$ 。

### （3）规模化养殖用水

盐池县规模化养殖用水供水水源为刘家沟水库（地表水）、鸭子荡水库（地表水）和骆驼井水源地（地下水）。2016~2020 年多年平均用水量 85.10 万  $\text{m}^3$ ，其中刘家沟水库（地表水）49.38 万  $\text{m}^3$ ，鸭子荡水库（地表水）11.86 万  $\text{m}^3$ ，骆驼井水源地（地下水）23.86 万  $\text{m}^3$ 。2019 年用水量达到近 5 年峰值，用水量为 96.85 万  $\text{m}^3$ ，其中刘家沟水库（地表水）58.90 万  $\text{m}^3$ ，鸭子荡水库（地表水）12.70 万  $\text{m}^3$ ，骆驼井水源地（地下水）25.25 万  $\text{m}^3$ 。

#### （4）工业用水

盐池县工业用水供水水源为刘家沟水库（地表水）、鸭子荡水库（地表水）和骆驼井水源地（地下水）。2016~2020 年多年平均用水量 220.74 万  $\text{m}^3$ ，其中刘家沟水库（地表水）44.18 万  $\text{m}^3$ ，鸭子荡水库（地表水）45.61 万  $\text{m}^3$ ，骆驼井水源地（地下水）130.94 万  $\text{m}^3$ 。2020 年用水量达到近 5 年峰值，用水量为 221.47 万  $\text{m}^3$ ，其中刘家沟水库（地表水）71.12 万  $\text{m}^3$ ，鸭子荡水库（地表水）55.18 万  $\text{m}^3$ ，骆驼井水源地（地下水）95.17 万  $\text{m}^3$ 。

#### （5）绿化用水

盐池县城市绿化用水供水水源分为 2 个阶段，以 2019 年盐池县中水厂正式投运为节点，2018 年之前供水水源为骆驼井水源地（地下水），2019 年至今为盐池县中水厂（中水）。2016~2020 年多年平均用水量 42.77 万  $\text{m}^3$ ，其中骆驼井水源地（地下水）5.73 万  $\text{m}^3$ ，中水 37.04 万  $\text{m}^3$ 。其中 2020 年用水量达到近 5 年峰值，用水量为 94.23 万  $\text{m}^3$ ，均为盐池县中水厂中水回用。

### 3.1.4.3 供水水质

#### （1）刘家沟水库（地表水）

刘家沟水库盐池县分配水原水为黄河水，取自黄河青铜峡水库上游，根据《黄河流域省界水体及重点河段水资源质量状况通报》（2015 年~2019 年），青铜峡水文断面多年来水质类别均满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）II 类~III 类指标，且随着“河长制”的实施，水质类别有明显的逐年向好趋势。

刘家沟水库出水后通过盐环定专用工程净水厂和萌城水厂，均有完善的水质净化技术工艺，据盐池县疾控中心提供的水质化验结果水厂出厂水、管网末梢水均符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求，总体水质情况良好。

#### （2）鸭子荡水库（地表水）

鸭子荡水库水源原水为黄河水，取自黄河青银高速桥下游约 1.5km 处，多年来水质类别均满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）II 类~III 类指标，且随着“河长制”的实施，水质类别有明显的逐年向好趋势。

鸭子荡水库出水后通过宁东水务宁东水厂采用“辐流沉淀池、湍流澄清池、V 型滤池、消毒”的水处理工艺，据盐池县疾控中心提供的水质化验结果高沙窝泵站出厂水、管网末梢水均符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求，总体

水质情况良好。

### (3) 骆驼井水源地（地下水）

据盐池县疾控中心提供的水质化验结果，骆驼井水源地原水水样色度、浑浊度等 32 项指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；杨寨子蓄水池（泵站）出厂水以及管网末梢水均符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求，总体水质情况良好。

## 3.2 供水现状

### 3.2.1 盐池县供水概况

盐池县现状城乡供水水源由刘家沟水库、鸭子荡水库和骆驼井水源地共同承担，依据水源、输水线路不同，共划分为 5 个供水片区，分别为惠安堡萌城片区、盐池中南部片区、盐池县城片区、花马池北片区和高沙窝片区。

惠安堡萌城片区供水水源为刘家沟水库，水库原水经刘家沟工业水厂处理后，通过工业输水管道输送至惠安堡南部贺陡沟工业蓄水池，供给惠安堡功能区工业用水，沿途经太阳山生活水厂、萌城水厂分水后进一步净化处理，供给惠安堡南部农村用水。现状年供水范围覆盖惠安堡中南部 9 个行政村 73 个自然村，供水人口 5255 户，15268 人，多年平均供水量 36.03 万 m<sup>3</sup>。

盐池中南部片区供水水源为刘家沟水库，通过盐环专用工程净水厂处理，经刘家沟（一）泵站~尚记圈（二）泵站~丁记掌（三）泵站~龙记湾蓄水池~四墩子蓄水池一线，3 级加压，供给盐池县 3 镇 4 乡农村用水、冯记沟功能区、青山功能区工业用水。现状年供水范围覆盖盐池县惠安堡镇（北部）、冯记沟乡、大水坑镇、麻黄山乡、青山乡、王乐井乡、花马池镇（青银高速以南）等 3 镇 4 乡 70 个行政村 464 个自然村，供水人口 39570 户，105460 人，多年平均供水量 172.75 万 m<sup>3</sup>。

盐池县城片区供水水源为刘家沟水库和骆驼井水源地，一路经四墩子蓄水池自流进入县城，另一路水源地原水经皖记沟加压泵站至杨寨子蓄水池（泵站），自流进入县城，双水源共同供给。现状年供水范围覆盖县城全域 1 个街道，17 个社区，供水对象为盐池县城城区城市综合用水、盐池县城功能区工业用水，供水人口 21796 户，82477 人，多年平均供水量 435.10 万 m<sup>3</sup>。

花马池北片区供水水源为骆驼井水源地，通过杨寨子蓄水池（泵站）处理，供给花马池镇农村用水。现状年供水范围覆盖县花马池镇青银高速以北 12 个行政村 70 个自然村，供水人口 5097 户，13369 人，多年平均供水量 44.54 万 m<sup>3</sup>。

高沙窝片区供水水源为鸭子荡水库，通过宁东水务宁东水厂处理，经宁东水务古窑子泵站~宁东新材料园区泵站~高沙窝泵站一线，3 级加压，供给盐池县高沙窝、花马池 2 个乡镇农村用水、高沙窝功能区工业用水。现状年供水范围覆盖 2 个乡镇，11 个行政村 55 个自然村，供水人口 5031 户，13147 人，多年平均供水量 78.76 万 m<sup>3</sup>。

### 3.2.2 项目区供水工程现状及存在问题

#### 3.2.2.1 水源

本工程水源为刘家沟水库。刘家沟水库建于 2006 年，位于盐池县冯记沟乡刘家沟村。水库由盐环五干渠桩号 8+550 处开口取水入库，引水流量 10.5m<sup>3</sup>/s，总库容 1000 万 m<sup>3</sup>，调节库容 858 万 m<sup>3</sup>，淤积库容 62.19 万 m<sup>3</sup>。

刘家沟水库是一座集工业供水、人畜饮水、抗旱应急水源为一体的多用途综合型水源地。现状供水范围覆盖吴忠市太阳山开发区、同心工业园区、盐池县 3 镇 4 乡（不含高沙窝镇）、灵武市马家滩镇、白土岗乡，供水对象包括工业用水、城乡生活用水、规模化养殖用水，日供水量 4.04 万 m<sup>3</sup>/d，年供水总量 1476 万 m<sup>3</sup>，其中盐池县日供水量 1.7 万 m<sup>3</sup>/d，年供水总量 365.54 万 m<sup>3</sup>；供水人口合计 15.92 万人，其中太阳山开发区 0.71 万人，盐池县 3 镇 4 乡 14.59 万人，马家滩镇 0.62 万人。刘家沟水库水源覆盖规模化养殖分为 2 个部分，一是盐池县 3 镇 4 乡，养殖总数量 63.31 万头（只）；二是灵武市白土岗畜牧养殖基地东区，养殖总数量 51.15 万头（只）。

水库输水塔出水后分为两路主线，东线和南线。东线至盐环专用工程水厂（供水能力 4.8 万 m<sup>3</sup>/d），净化消毒后，进入水厂清水池，后分出支线 3 条，向北 1 路支线首部为白土岗泵站（供水能力 1.0 万 m<sup>3</sup>/d），控制灵武市白土岗乡养殖基地用水；向东 2 路支线，首部为刘家沟（一）泵站（供水能力 1.8 万 m<sup>3</sup>/d），在烟墩山蓄水池处分叉，一路控制灵武市马家滩镇区及工业用水，一路继续向北经尚记圈（二）泵站、丁记掌（三）泵站、龙记湾蓄水池、野湖井蓄水池、四墩子

蓄水池，进入盐池县城，控制城区及沿途 3 镇 4 乡农村用水。南线至刘家沟工业水厂，后在太阳山大转盘处分出支线 2 条，一路支线经太阳山生活水厂净化消毒后，以阳光加压泵站（供水能力 0.8 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ）为首部，控制太阳山工业园区、同心工业园区、太阳山镇区、惠安堡中部生活用水及工业用水；另一路支线为工业管道，先进入工业蓄水池，供萌城工业园区用水，后继续向南进入萌城水厂（日处理能力 0.08 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ），净化消毒后，控制盐池县惠安堡镇南部农村人饮用水。

### 3.2.1.2 石堡子泵站及供水管线

石堡子泵站及供水管线属太阳山供水盐池县受水区农村饮水安全工程的一部分，主要向惠安堡镇南部区域供水。供水方向为：刘家沟水库—刘家沟工业水厂—贺陡沟工业蓄水池—萌城水厂—石堡子泵站—石湾沟泵站—陈记山蓄水池。

#### 1、石堡子泵站

石堡子泵站位于盐池县惠安堡镇四股泉行政村石堡子自然村，泵站建设于 2013 年吴忠市太阳山开发区萌城供水工程，泵站上游承接萌城水厂出水，沿线向南河村、新建村及四股泉蓄水池分水，管径为 110mm~63mm，过四股泉蓄水池后，管道为  $\text{dn}63\text{mm}$  的 PE 管，供水流量为  $10\text{m}^3/\text{h}$ ，经石堡子泵站加压后输送至下游石湾沟泵站。

工程设计供水范围覆盖惠安堡 1 个乡镇，1 个行政村，7 个自然村，供水对象为农村生活用水，供水人口 359 户，1249 人（户籍人口）。设计供水规模  $550\text{m}^3/\text{d}$ ，泵站设计流量  $25\text{m}^3/\text{h}$ ，总扬程 217m，安装水泵设施 6 台，3 用 3 备，装机功率 51kw，运行功率 25.5kw，泵站前池容积  $50\text{m}^3$ 。

泵站工程运行管理主体为宁夏水投太阳山水务有限公司，全面负责前池、泵站及进出水阀门的运行和维护。泵站监管责任主体为自治区水利厅。

石堡子泵站现状向石湾沟泵站供水的水泵机组有 2 台，运行方式为 1 用 1 备，水泵为轻型立式多级离心泵，型号为 CDLF16-160FSWSC，流量  $Q=10\text{m}^3/\text{s}$ ，扬程  $H=217\text{m}$ ，功率  $P=15\text{KW}$ 。水泵已运行近 10 年，经多年的运行目前水泵锈蚀严重，运行效率低，且故障频发。



图 3.2-1 泵站及水泵照片

2、石堡子泵站供水管线现状情况

泵站出水管为 1 条 $\varnothing 40\text{mm}$  的 PE 管，管道总长 4.39km，末端接入石湾沟泵站进水前池。由于管道为 2009 年铺设，当时建设标准低，所以管径偏小，过流能力仅为  $2.5\text{m}^3/\text{h}$ ，而且与现有水泵不匹配，造成水泵不在高效区运行。

3、石湾沟泵站现状情况

石湾沟泵站位于盐池县惠安堡镇四股泉行政村石湾沟自然村，泵站建设于 2019 年盐池县惠萌农村饮水安全巩固提升改造工程，泵站上游承接石堡子泵站出水，输水管为 $\varphi 40\text{UPVC}$  管，加压后输送至下游陈记山蓄水池和周边自然村。

工程原设计供水范围覆盖惠安堡 1 个乡镇，1 个行政村，3 个自然村，供水对象为农村生活用水，供水人口 197 户，690 人(户籍人口)。设计供水规模  $110\text{m}^3/\text{d}$ ，泵站设计流量  $5\text{m}^3/\text{h}$ ，总扬程 176m，安装水泵设施 1 台，1 用，装机功率 5.5kw，运行功率 5.5kw，泵站前池容积  $10\text{m}^3$ 。

现状供水范围石湾沟行政村的石湾沟、陈记山及银盼山 3 个自然村及瑞星矿业，供水人口 85 户，598 人，养殖肉牛 150 头，羊 11000 只。现状实际供水规模  $110\text{m}^3/\text{d}$ ，泵站运行流量  $5\text{m}^3/\text{h}$ ，总扬程 176m。安装水泵设施 1 台，1 用，装机功率 5.5kw，运行功率 5.5kw，泵站前池容积  $10\text{m}^3$ 。

泵站工程运行管理主体为宁夏水投太阳山水务有限公司，全面负责前池、泵站及进出水阀门的运行和维护。

4、存在问题

(1) 水泵存在的问题

石堡子泵站内安装的两台水泵向石湾沟供水的水泵机组为 2013 年安装，至今

已运行近 10 年，目前水泵锈蚀严重，运行效率低，且故障频发。早期建设是工程的用水标准为  $40\text{L}\cdot\text{人}/\text{d}$ ，泵站设计流量为  $10\text{m}^3/\text{h}$ ，随着居民生活水平的提高，用水量也逐年攀升，而且当地散养牲畜数量较大，造成现状供水不能满足用水需求。

#### (2) 供水管道管径偏小

根据计算供水人口进行计算，管道设计流量为  $14.86\text{m}^3/\text{h}$ ，所需管径为  $\varnothing 110\text{mm}$ ，现状  $\varnothing 40\text{mm}$  的供水管道管径偏小，过流能力不足。

#### 3.2.1.3 雷记圈蓄水池至狼布掌 1 泵站的供水管线

雷记圈蓄水池至狼布掌 1 泵站属太阳山供水盐池县受水区农村饮水安全工程的一部分，主要向惠安堡镇供水。供水方向为：刘家沟水库—刘家沟工业水厂—太阳山生活水厂—薛园子泵站—雷记墩蓄水池—狼布掌 1 泵站--狼布掌 2 泵站—郝记台泵站。

##### 1、雷记圈蓄水池

雷记圈蓄水池位于惠安堡镇杜记沟行政村大庄子自然村，蓄水池于 2018 年建设，为钢筋砼现浇结构，总容积  $1500\text{m}^3$ ，为老盐池干管上的调节建筑物，上游由薛园子蓄水池并双管来水，管径为 DN125、DN125。工程原设计供水范围为盐池县惠安堡镇 7 个行政村 29 个自然，供水对象为农村人饮用水、工业用水，供水人口 2547 户，6875 人（户籍人口），最高日供水规模  $2000\text{m}^3/\text{d}$ 。

现状供水范围、供水对象均不变，供水人口 2582 户，7053 人（户籍人口）最高日供水规模  $571.66\text{m}^3/\text{d}$ 。

蓄水池管理主体为宁夏水投盐池水务有限公司，运行监管主体为盐池县水务局。

##### 2、供水管道

雷记圈蓄水池下游出水通过老盐池干管输送至下游狼布掌 1 泵站，管道采用重力输水方式，以分水井为界可分为上、下两段。上段长度 1.2km，为  $\text{dn}200\text{mm}$  的 UPVC 管，压力等级 0.63Mpa，沿线不分水，目前运行正常；下段长度 1.8km，为管径  $\text{dn}110\sim 75\text{mm}$  的 UPVC 管，压力等级 0.63Mpa，末端接入狼布掌 1 泵站。

##### 3、狼布掌 1 泵站

狼布掌 1 泵站位于盐池县惠安堡镇狼布掌行政村狼布掌自然村，泵站建设于 2015 年盐池县萌城管网延伸及城西滩等农村饮水改造工程，泵站上游承接雷记圈



蓄水池出水，输水管为 $\phi 110$ UPVC 管，管长为 3.0km，加压后输送至下游狼布掌 2 泵站，输水管为 $\phi 110$ UPVC 管，管长为 3.1km。

工程原设计供水范围覆盖惠安堡 1 个乡镇，3 个行政村，7 个自然村，供水对象包括农村人饮用水、规模化养殖用水，供水人口供水人口 1708 户，5000 人（户籍人口）。设计供水规模  $330\text{m}^3/\text{d}$ ，泵站设计流量  $15\text{m}^3/\text{h}$ ，总扬程 120m，安装水泵设施 2 台，1 用 1 备，装机功率 22kw，运行功率 11kw，泵站前池容积  $20\text{m}^3$ 。

现状供水范围覆盖惠安堡 1 个乡镇，3 个行政村，7 个自然村，供水人口 555 户 1560 人。现状实际供水规模  $339.9\text{m}^3/\text{d}$ ，泵站运行流量  $14.45\text{m}^3/\text{h}$ ，总扬程 120m。

泵站工程运行管理主体为宁夏水投太阳山水务有限公司，全面负责前池、泵站及进出水阀门的运行和维护。泵站监管责任主体为自治区水利厅。

#### 4、存在问题

##### （1）供水流量不足

早期建设是工程的用水标准为  $40\text{L}\cdot\text{人}/\text{d}$ ，随着居民生活水平的提高，用水量也逐年攀升，而且当地散养牲畜数量较大，造成现状供水不能满足用水需求。

##### （2）兼做配水管道，影响下游供水

雷记圈蓄水池至狼布掌 1 泵站的供水管线是一条兼具配水和供水任务的管道，其下段由于为沿线多个村庄分水，管径为  $\text{dn}110\sim 75\text{mm}$  渐变，在用水高峰期，造成末端无水可供，严重影响狼布掌 1 泵站下游用水户的正常生产生活用水。

#### 3.2.1.4 苦水井供水管线穿扬黄主干渠现状及存在问题

现状苦水井供水管线有两条，其中：一条管径为 $\phi 50\text{mm}$ 的供水管道，另一条管径为 $\phi 125\text{mm}$ 的供水管道，两条管道均为 UPVC 管，压力等级为 1.6Mpa。

两条管线穿盐环定扬黄干渠处采用拉管的形式从干渠下方通过，考虑到干渠本身地势较低，管道穿干渠处水压较大，而且当初建设时未设外套管，存在安全隐患。

为了保障干渠的安全，防患于未然，避免管道破损造成的严重后果，本次设计对穿干渠段的管道进行加固，主要措施为：供水管道在原位置穿干渠，仍采用拉管方式从干渠下部穿过，对穿渠段管道设置外套管，外套管为钢管，套管内穿供水管道。

## 3.3 工程建设的必要性与可行性

### 3.3.1 必要性

#### （1）确保广大人民群众喝上“放心水”的根本需求。

习近平总书记在重庆主持召开的“两不愁三保障”突出问题座谈会上指出，“让农村人口喝上放心水，统筹研究解决饮水安全问题”。本工程是破解农村供水工程良性运行困难的有效路径，能够进一步巩固提升农村居民用水水平，确保让广大人民群众喝“放心水”。

#### （2）贯彻党的二十大精神，巩固拓展脱贫攻坚成果。

2022年10月，习近平总书记在党的二十大报告中提出，“全面推进乡村振兴，坚持农业农村优先发展，巩固拓展脱贫攻坚成果，加快建设农业强国”。统筹推进新型城镇化和乡村振兴战略实施、实现区域协调发展，对新时期城乡供水工作提出了新的更高的要求。本工程的实施，将为盐池县“互联网+城乡供水”工程实现城乡供水“同源、同网、同质、同价、同服务”打下坚实基础。

#### （3）巩固脱贫攻坚成果，为乡村振兴提供坚实供水保障的需要。

为深入贯彻落实以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的二十大精神 and 十九届二中、三中、四中、五中全会精神和中央农村工作会议精神，认真贯彻落实习近平总书记视察宁夏重要讲话精神和自治区党委十二届十二次全会、吴忠市委五届十二次全会、县委十四届十次全会精神，坚决把巩固拓展脱贫攻坚成果摆在头等重要位置，进一步健全防止返贫动态监测帮扶机制，常态化开展动态监测、动态帮扶等工作，带动所有群众稳定持续增收，坚决守住脱贫攻坚胜利果实，确保实现同乡村振兴有效衔接。重点解决影响贫困村脱贫发展的重点难点问题，使贫困人口综合发展能力显著提高，生活水平和质量大幅提升。本工程是巩固脱贫攻坚成果的具体行动，能够为乡村振兴提供坚实供水保障。

#### （4）践行“水利工程补短板、水利行业强监管”的迫切需要。

新的历史时期我国水利工作重心转为“水利工程补短板，水利行业强监管”，“补短板，强监管”已成为水利改革发展总基调，本工程的实施将有效解决盐池县返乡居民用水问题，保障供水管网末端供水正常。

### 3.3.2 可行性

（1）盐池县政府、水管部门对农村饮水安全问题高度重视，项目前期工作充分，当地村民希望对供水设施进行维修改造，解决生活用水问题，均表示可全力支持工程建设。

（2）项目区内有数条乡间路纵横交错，交通便利，通讯畅通，实施项目的基础条件已具备，工程建成后，能发挥工程的整体效益。

（3）具有完善的技术支撑体系。近年来盐池县通过大力兴建人饮工程，先后开展了多处城乡人饮工程建设，工程的建设发挥了巨大作用，基本解决了盐池县安全用水问题，在项目实施过程中积累了大量宝贵经验，为今年项目实施奠定了基础。

（4）盐池县水务局作为项目建设的实施单位，具有较强的技术力量，曾经多次成功的实施过许多大中型的人饮项目的建设，在工程建设和建后管理方面的措施有力，实施该项目的管理以及技术条件完全具有保障。

综上所述，项目的实施是可行的。

## 第四章 总体设计

### 4.1 设计标准

#### （1）水质标准

本工程中，涉及的各项农村供水工程水质标准沿用原设计水质化验标准，即水质符合国家《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求的为安全；符合《农村实施<生活饮用水卫生标准>准则》要求的为基本安全；水质低于《农村实施<生活饮用水卫生标准>准则》要求的为不安全。

#### （2）用水定额

本工程是按照盐池县“互联网+城乡供水”工程的总体布置进行改造，供水标准与盐池县“互联网+城乡供水”工程一致，即农村居民最高日用水量定额为 78L/(人·d)，肉牛取 150L/(头·d)，羊取 8L/(头·d)。

#### （3）管道设计内水压

根据《村镇供水工程设计规范》，管道设计内水压力根据管材及其最大工作压力  $P$ ，按以下原则确定：

- ①对于钢管，设计内水压力为  $P+0.5$  且不小于 0.9MPa；
- ②塑料管（PVC-M、PE 管），设计内水压力取 1.5P；
- ③铸铁管， $P \leq 0.5$  MPa 时，设计内水压力取 2P，反之取  $P+0.5$ ；
- ④混凝土管（PCP、PCCP），设计内水压力取 1.5P。

最大工作压力  $P$  根据最大动水压力和最大静水压力确定，本工程所用管道均为塑料管，管道设计内水压力按照 1.5 倍最大工作压力考虑。

#### （4）供水保证率

盐池现有的供水保证率为 95%，通过本次项目建设，使供水保证率提高至 95% 以上。

#### （5）日变化系数

根据《盐池县“互联网+城乡供水”工程》，并结合当地供水工程的年内供水变化综合分析确定，本项目日变化系数取 1.3。

### （6）时变化系数

供水规模  $1000 \text{ m}^3/\text{d} > W \geq 100 \text{ m}^3/\text{d}$ ，时变化系数取 2.0~2.5，本工程设计时变化系数取 2.0。

## 4.2 工程规模

### 4.2.1 建设范围

本工程主要涉及石堡子泵站及供水管线、雷记圈蓄水池至狼布掌 1 泵站供水管线的维修改造。根据调查：石堡子泵站至石湾沟泵站供水管线现状供水人口 85 户，598 人，养殖为肉牛 150 头，羊 11000 只（由于人口较少，但散养牲畜较多，牲畜用水比例大，本次对其用水量进行单独计算）；狼布掌 1 泵站供水管线供水人口 555 户，1650 人。

### 4.2.2 需水预测

#### （1）人口发展预测

根据《宁夏村镇供水工程技术规范》中部干旱带人口自然增长率按 10‰ 计算，畜禽不考虑自然增长率。

#### （2）生活用水

村镇居民最高日用水量根据按下式计算：

$$W = Pq/1000$$

式中：

W——日最大用水量， $\text{m}^3/\text{d}$ ；

P——设计人口规模，人；

q——用水定额（取  $78\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ）。

#### （3）公共建筑用水量

公共建筑用水量按最高日用水量的 10% 计算。

#### （4）其他用水量

其他用水量包含管网漏失水量和未预见水量，依据（SL 310-2019）按上述用水量之和的 10%-25% 核算，IV 型、V 型供水工程取低值，本工程取 10%。

#### （4）最高日用水量

该系统日最高需水量  $W_0=W+W_{损}+W_{公}$

(5) 年用水量预测

用取用水量根据（SL 310-2019）相关规定按下式计算：

$$W_{年}=W_0*d/K_{日}$$

式中：  $W_0$ ——设计日最高需水量，  $m^3$ ；

$K_{日}$ ——日变化系数，根据规范，本工程取  $K_{日}=1.3$ ；

$d$ ——系统运行时间，本工程取 365。

石堡子泵站至石湾沟泵站供水管线设计日用水量为  $170.57m^3/d$ ，年需水量为 4.79 万  $m^3$ ；雷记圈蓄水池至狼布掌 1 泵站设计日用水量为  $170.93m^3/d$ ，年需水量为 4.80 万  $m^3$ ，合计工程设计日用水量为  $241.50m^3/d$ ，年需水量为 9.59 万  $m^3$ 。工程用水量计算表见表 4.2-1。

表 4.2-1 工程用水量计算表

序号	项目名称	单位	石堡子泵站	狼布掌 1 泵站	备注
1	供水人口 P	人	694	1811	$P=P_0(1+\gamma)^n+P_1$
(1)	现状人口 $P_0$	人	598	1560	
(2)	工程设计年限 n	年	15	15	
(3)	人口自然增长率 $\gamma$	‰	10	10	
2	最高日居民生活用水定额	L/d·人	78.0	78.0	
3	最高日居民生活用水量	$m^3/d$	54.15	141.27	
4	公共建筑用水量	$m^3/d$	5.42	14.13	按 10%计
5	规模化养殖用水量	$m^3/d$	95.50	0.00	
6	管网漏水量及未预见水量	$m^3/d$	15.51	15.54	按 10%计
7	设计日用水量	$m^3/d$	170.57	170.93	
8	水厂自用水量	$m^3/d$	7.75	7.77	按 5%计
9	水源取水量	$m^3/d$	178.33	178.70	
10	日变化系数	/	1.30	1.30	
11	年用水量	万 $m^3$	4.79	4.80	
12	供水流量	$m^3/h$	7.43	7.45	全日供水
13	时变化系数	/	2.00	2.00	
14	管道流量	$m^3/h$	14.86	14.89	

4.2.3 管道供水能力复核

4.2.3.1 石堡子泵站及供水管线供水能力分析

(1) 现状基本情况

本次主要对石堡子泵站向石湾沟泵站供水的水泵机组及供水管线进行维修改造，向石湾沟泵站供水的水泵机组有 2 台，运行方式为 1 用 1 备，水泵为轻型立式多级离心泵，型号为 CDLF16-160FSWSC，流量  $Q=10\text{m}^3/\text{s}$ ，扬程  $H=217\text{m}$ ，功率  $P=15\text{KW}$ ，供水管线为 1 条总长 4.39km 的  $\varnothing 40\text{mm}$  的 PE 管。

### (2) 流量复核

石湾沟泵站现状供水人口为 85 户 598 人，养殖为肉牛 150 头，羊 11000 只。按照农村最高日用水量定额取  $78\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ ，肉牛取  $150\text{L}/(\text{头}\cdot\text{d})$ ，羊取  $8\text{L}/(\text{头}\cdot\text{d})$ 。

根据计算管道供水流量为  $14.86\text{m}^3/\text{h}$ ，现状水泵流量为  $10\text{m}^3/\text{h}$ ，实际供水流量不足  $5\text{m}^3/\text{h}$ ，供水量不足。

### (3) 管径复核

按照供水流量为  $14.86\text{m}^3/\text{h}$  计算，所需管径为  $72.51\text{mm}$ ，现状管道管径为  $40\text{mm}$ ，管径偏小。

表 4.2-2 现状管网复核表

管线名称	长度 (m)	现状 节点	总人口 (人)	用水 定额	流量	现状 管径	计算 管径	选取 管径	复合 结果	措施
				$\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$	$\text{m}^3/\text{h}$	mm	mm	mm		
石堡子 泵站供 水管道 (现状)	0	石堡子 泵站	690	40	5	40			不满足	改造
	4389	石湾沟 泵站		40	5	40				
石堡子 泵站供 水管道 (规划)	0	石堡子 泵站	694 人(肉 牛 150 头、 羊 11000 只)	78/50/8	14.86		75.52	110		
	4389	石湾沟 泵站		78/50/8	14.86		75.52	110		

#### 4.2.3.2 雷记圈蓄水池至狼布掌 1 泵站管线供水能力分析

### (1) 现状基本情况

本次主要对雷记圈蓄水池至狼布掌 1 泵站管线进行维修改造，管道采用重力输水方式，以分水井为界可分为上、下两段。上段长度 1.2km，为  $\text{dn}250\text{mm}$  的 UPVC 管，压力等级  $0.63\text{Mpa}$ ，沿线不分水，目前运行正常；下段长度 1.8km，为管径  $\text{dn}110\sim 75\text{mm}$  的 UPVC 管，压力等级  $0.63\text{Mpa}$ ，末端接入狼布掌 1 泵站。

### (2) 流量复核

狼布掌 1 泵站现状供水人口为 85 户 598 人。农村最高日用水量定额取  $78\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 。根据计算管道供水流量为  $14.89\text{m}^3/\text{h}$ ，现状供水流量为  $5\text{m}^3/\text{h}$ ，供水量不

足。

(3) 管径复核

按照供水流量为 14.89m³/h 计算，所需管径为 72.51mm，现状管道管径为 75mm，管径偏小，而且受沿线分水影响，实际供水流量仅为 5m³/h。

表 4.2-3 现状管网复核表

管道名称	长度 (m)	现状					计算 管径	选取 管径	复核 结果	措施
		现状 节点	总人口 (人)	用水 定额	流量	现状 管径				
				L/人*d	m³/h	mm				
狼布掌 1 泵站供水管道 (现状)	0	分水井	5000	40	5	110~75			不满足	改造
	1805	狼布掌 1 泵站	5000	40	5	110~75			不满足	改造
狼布掌 1 泵站供水管道 (规划)	0	分水井	1560	78	14.89		72.59	110		
	1805	狼布掌 1 泵站	1560	78	14.89		72.59	110		

4.2.4 工程规模

(1) 需水量预测

石堡子泵站至石湾沟泵站供水管线设计日用水量为 170.57m³/d，年需水量为 4.79 万 m³；雷记圈蓄水池至狼布掌 1 泵站设计日用水量为 170.93m³/d，年需水量为 4.80 万 m³，合计工程设计日用水量为 241.50m³/d，年需水量为 9.59 万 m³。

(2) 泵站及管道设计流量

本工程改造泵站 1 座，更换水泵机组 2 台，泵站设计流量为 14.86 m³/h；维修改造管线 2 条，其中：石堡子泵站及供水管线长度 4389km，设计流量 14.86 m³/h，雷记圈蓄水池至狼布掌 1 泵站管线长度 1805m，设计流量 14.89m³/h。

4.3 水源选择

本工程为维修改造工程，工程基本维持线状的布置，水源仍采用刘家沟水库。刘家沟水库建于 2006 年，位于盐池县冯记沟乡刘家沟村。水库由盐环五干渠桩号 8+550 处开口取水入库，引水流量 10.5m³/s，总库容 1000 万 m³，调节库容 858 万 m³，淤积库容 62.19 万 m³。

目前水库运行正常，保证率较高。



## 4.4 工程总体布置

### 4.4.1 工程布置

本工程主要是石堡子泵站及供水管线、雷记圈蓄水池至狼布掌 1 泵站供水管线、苦水井供水干管穿扬黄干渠建筑物及盐池县人饮供水设施运行维护。

#### (1) 石堡子泵站及供水管线的维修改造

石堡子泵站的水泵运行近 10 年，目前水泵锈蚀严重，运行效率低，故障频发且供水流量不足，本次设计对现状的 2 台水泵机组进行更换；供水管线存在管径偏小、过流能力不足的问题，本次在已建管道旁边并排铺设 1 条供水管道向石湾沟泵站供水，将原有供水管道作为管道作为备用管道。

#### (2) 狼布掌 1 泵站供水管线的维修改造

雷记圈蓄水池至狼布掌 1 泵站管线不仅为沿线的村庄供水，还向狼布掌 1 泵站供水，现状管道存在管径偏小，过流能力不足的问题，而且由于沿线分水造成向狼布掌 1 泵站供水量严重不足。本次在已建管道旁边并排铺设 1 条供水管道，已建管道主要负责沿线村庄的人畜供水，新建管道主要向狼布掌 1 泵站供水。

#### (3) 苦水井供水管线穿越杨黄主干渠

两条管线穿盐环定扬黄干渠处的水压较高，现状穿干渠采用拉管的形式从干渠下方通过，考虑到管道水压较大，存在安全隐患。为了保障干渠的安全，防患于未然，避免管道破损造成的严重后果，本次设计对穿干渠段的管道进行加固，主要措施为：采用拉管方式将管道从干渠下方穿越，并在供水管道外侧设置钢套管，防止管道破损时影响干渠运行并且便于检修。

#### (4) 盐池县人饮供水设施运行维护

盐池县各乡镇农村供水工程建设年代不同，建设标准和运行时间也不同，经过多年的运行，各乡镇都有部分工程临近使用年限，存在管道老化易破损、水泵及阀件锈蚀、泵房及管理防漏水等情况。

为保证正常供水每年要投入大量的时间、精力和资金用于在发现故障时进行快速进行抢修、恢复等工作。根据数据统计，近三年来用于抢修维护的资金平均每年为 30 万元左右。本项目暂列部分资金作为盐池县各乡镇农村人饮供水设施的应急抢修资金，运行维护责任单位需通过建立台账、保存影像资料等方式记录抢

修、恢复重建时实际发生的工程量，水务局作为项目属地主管部门对其工程量进行核实后进行结算。

#### 4.4.2 主要内容

本工程主要的建设内容分为四部分，其中：

##### （1）石坡子泵站及供水管线维修改造

更换水泵两台，铺设供水管道 1 条，总长 4389m 为 $\varnothing 110$  的 PE 管，压力等级 2.0Mpa~1.0Mpa；配套建筑物共计 34 座，其中：闸阀井 2 座，排气补气阀井 7 座，放空阀井 3 座，镇墩 13 座，穿路工程 2 处、穿淤地坝 7 处。

##### （2）狼布掌 1 泵站供水管线维修改造

对狼布掌 1 泵站供水管道下段进行维修改造，铺设供水管道 1 条，总长 1805m 为 $\varnothing 110$  的 PE 管，压力等级 1.0Mpa；配套建筑物共计 9 座，其中：闸阀井 1 座，排气补气阀井 1 座，管道穿路 7 处。

##### （3）苦水井供水管线穿扬黄干渠维修改造

采用拉管工艺将钢套管从渠底穿过，钢套管长度 80m，更换供水管道 240m，其中：dn50PE 管 120m，dn125PE 管 120m，新建排气补气井 1 座。

##### （4）盐池县人饮供水设施运行维护

暂列部分资金作为盐池县各乡镇农村人饮供水设施的应急抢修资金，运行维护责任单位需通过建立台账、保存影像资料等方式记录抢修、恢复重建时实际发生的工程量，水务局作为项目属地主管部门对其工程量进行核实后进行结算。

## 第五章 工程设计

### 5.1 工程防洪和抗震标准

#### 5.1.1 防洪标准

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），设计洪水标准为 10 年一遇，校核洪水标准为 20 年一遇。

#### 5.1.2 抗震标准

根据 2015 年发布的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），地震动峰值加速度为 0.10g，其相应的地震基本烈度为Ⅶ度。

### 5.2 石堡子泵站改造设计

#### （1）泵站概述

石堡子泵站现状安装水泵共 6 台，运行方式为 3 用 3 备。

本次对石堡子泵站向石湾沟泵站供水的两台水泵机组进行更换，运行方式为 1 用 1 备，设计流量为 14.86m³/h。

#### （2）水泵扬程

水泵扬程按下式计算：

$$H_p = H + h_{\text{首}} + h_s + h_p$$

式中：H<sub>p</sub>——水泵扬程，m；

H——地面高差，m；

h——水头损失，设计取 0m；

h<sub>s</sub>——蓄水池的深度；

h<sub>p</sub>——水泵进水管的水头损失，设计取 1m。

水泵扬程计算见下表。

表 5.2-1 田间泵站水泵扬程计算表

H(m)	h (m)	hp (m)	hs(m)	Hp (m)
106.56	27	1	1	135.56

(3) 水泵选型原则

泵站机组选型遵循以下原则：

- a.安全可靠，技术可行，经济合理；
- b.选用效率高、供水可靠性高、气蚀性能和抗磨损性能好的产品；
- c.在各运行工况下，水泵不气蚀、不超载，且能在高效区内运行

(4) 水泵参数

水泵采用立式多级离心泵，水泵参数如下：

表 5.2-2 水泵参数表

泵型号	流量 m³/h	扬程 m	电机功率 (kw)	机组高度 (cm)	重量 (kg)
CLF16-120	16	142	11	1425	145

(5) 水泵进水管管径和主阀

进水管只计算离心泵，水泵的进水管管径按下式计算：

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v}}$$

式中：d——钢管内径，m；

Q——流经钢管的流量，m³/s；

V——进水钢管经济流速，设计取 1.0m/s；

水泵进出口口径为 dn50mm，出水管管径为 100mm，较进水管小一级。

表 5.2-3 水泵进水管统计表

泵型号	进水钢管	出水钢管
CLF16-120	DN150	DN100

根据《泵站设计规范》（GB50265-2010）规定：事故断电时离心泵最高反转速度不应超过额定转速的 1.2 倍，超过额定转速的持续时间不应超过 2min，最高压力不应超过水泵出口额定压力的 1.3~1.5 倍，输水系统沿线不得出现水柱断裂。

为保证泵站的安全运行和检修维护，在水泵的进水管上设置一道检修阀门，在出水管上设置一道检修阀门，选用电动操作的蝶阀。

(6) 水泵材质

表 5.2-4 水泵材料表

序号	名称	材料
1	联轴器罩	不锈钢
2	机架	铸铁
3	轴	不锈钢
4	叶轮	不锈钢
5	中间腔体	不锈钢
6	颈环	不锈钢
7	底板	铸铁
8	泵体	不锈钢
9	外套筒	不锈钢
10	泵头盖	不锈钢

(7) 水泵安装

更换水泵需对现有机墩和局部底板进行拆除，使底板漏出钢筋，机墩钢筋与底板钢筋进行绑扎，底板与机墩均采用 C30 混凝土，抗冻抗渗等级为 F150、W6。

进水管与泵站现有横通管连接，出水管通过基墩高度与现有管道连接。

由于现有水泵功率为 15KW，本次更换的水泵为 11KW，功率降低，且原有配电设备完好，本次进行利用。

5.3 管线设计

本工程进行维修改造的管线有两条，分别为石堡子泵站供水管线和狼布掌 1 泵站供水管线

5.3.1 管径计算

结合管道经济流速计算管道的直径，管道直径计算公式如下：

$$Q = \pi d^2 / 4 \cdot V$$

式中：d—经济管径，（mm）；

Q—设计流量（m³/s），m³/h；

V—经济流速（m/s），1.0m/s。

(1) 石堡子泵站供水管线

本工程设计引水流量为 14.86m³/h，根据公式计算，石堡子泵站供水管线直径为 72.51mm，选取管径可在 dn90mm 管道和 dn110mm 管道进行选择。

如果选择 dn90mm 管道，则流速为 0.93m/s，水头损失为 54.05m，水泵扬程为 165m，上段 3.3km 管道选择的压力等级为 2.5Mpa，下段 1.09km 管道选择的压力等级为 1.0Mpa。

如果选择 dn110mm 管道，则流速为 0.7m/s，水头损失为 27.03m，水泵扬程为 140m，上段 3.3km 管道选择的压力等级为 2.0Mpa，下段 1.09km 管道选择的压力等级为 1.0Mpa。

经分析比较，选用 dn110mm 压力等级 2.0Mpa 的管道，较 dn90mm 压力等级 2.5Mpa 的管道价格低，水泵功率也低，则工程费用和运行费用都低，所以本次选择 dn110mm 的管道。

### (2) 狼布掌 1 泵站供水管线

雷记圈蓄水池至狼布掌 1 泵站管线设计流量为 23.86 m<sup>3</sup>/h，计算管径为 72.59mm，设计采用 110mm，实际管道流速为 0.6m/s。

## 5.3.2 压力管道设计内水压力

根据《村镇供水工程设计规范》，管道设计内水压力根据管材及其最大工作压力 P，按以下原则确定：

- ①对于钢管，设计内水压力为  $P+0.5$  且不小于 0.9MPa；
- ②塑料管（PVC-M、PE 管），设计内水压力取 1.5P；
- ③铸铁管， $P \leq 0.5$  MPa 时，设计内水压力取 2P，反之取  $P+0.5$ ；
- ④混凝土管（PCP、PCCP），设计内水压力取 1.5P。

最大工作压力 P 根据最大动水压力和最大静水压力确定，根据管线测量资料，石堡子泵站供水管线地面高差为 106.56m，水泵扬程为 140m，按照最大动水压力确定管材压力等级选择为 2.0Mpa~1.0Mpa；狼布掌 1 泵站供水管线为重力输水管道，按照最大动水压力及考虑管道长期运行，综合确定管材压力等级选择为 1.0Mpa。

## 5.3.3 管材比选

在管道输配水工程中，管材的选择一般要根据工程的规模及重要性、管道的工作压力、输水距离的长短、工程的进度以及工程所在的地形、地貌、地质情况，当地管材的生产状况，应用管材的习惯，能源价格，进行技术、经济、安全等方面的综合比较后确定。由于各地区的地形、地质、气候等自然条件的不一样，经

济条件与应用管材的历史状况也不一样，而每项工程又具有其特殊性，因此输配水工程管材的应用也是多种多样的。根据宁夏地区输配水工程的设计经验，特别是近几年大量新型管材和新的生产工艺出现后，进行管材的优化选择尤为重要。目前供水管材有多种，对于 DN160 管径的管材，大都在 UPVC 管、PE 管、钢丝网骨架管中选择，各种管材都有各自的优缺点。

### 1) PVC 管

PVC-U 管为塑料管，采用无铅配方生产，无毒无味，输送的水不受二次污染，造价低，易安装，采用柔性橡胶圈连接，密封可靠；强度高，重量轻，运输方便，阻力小，不结垢，具有良好的防腐性能。具有耐腐蚀、流体阻力小，耐老化等特点，而且质轻实用，安装方便，造价较低，适应地形变化能力较强，缺点是主要适用于管径较小的（一般直径小于 560mm），压力小于 2.0Mpa 的供水管道，其中直径小于 300mm，压强小于 1.6MPa 是价格优势明显。

PVC-M 管为塑料管，在抗冲性能上较为优越，具有高强度和高韧性，质量轻，运输方便，输水性能强，使用寿命长，线性膨胀系数较低，在安全性，便利性，经济型等方面具有显著的优势，其他物理，力学性能完全符合国家相关标准和目标要求，其安装铺方法和连接方式均与 PVC-U 管材相同。质轻实用，安装方便，造价较低，适应地形变化能力较强，比 PVC-U 管材具有更强的抗冲击性能，缺点是主要适用于管径较小（一般直径小于 560mm），压力小于 2.0MPa 的供水管道，其中直径小于 300mm，压强小于 1.6MPa 时价格优势明显。

### 2) PE 管道

PE 管为塑料管，采用无铅配方生产，无毒无味，优点是管柱为柔性材料、适应地形变化能力较强，且抗震、抗冲、抗强性能好，适用于沟道冲刷和滑坡部位，管道易安装，具有良好的防腐性能。缺点是主要适用于管径较小（一般直径小于 500mm），压力小于 1.6Mpa 的供水管道，主要缺点是大管径管材造价较高，主要适用于直径小于 300mm、压强小于 1.6Mpa，地形复杂地段。

### 3) 钢丝网骨架管

钢丝网骨架复合管是通过改良的新式的复合管，这种新式管道是用高强度过塑钢丝网骨架和热塑性塑料聚乙烯为原材料。在近两年凭借自身的独特优势得到了广大用户的一致好评。它在平等压力等级情况下，比平等标准的实壁管轻，具

有较强的耐酸、碱、盐和其它化学介质的腐蚀，耐温性好，运送介质温升相一起，强度的降低崎岖比聚乙烯管低一倍以上；管道选用电热熔衔接方法，施工便利，焊接工艺简略牢靠，可到达管道全系统无渗漏，卫生性好，解决了饮用水二次污染疑问；钢丝网骨架复合管的内外表粗糙度仅为钢管的二十分之一，并且不结垢、不结蜡，不会因为腐蚀、结垢等发生的运送才能降低的情况，因而钢丝网复合管的流体运送才能高，节能效果显著；耐冲击功能杰出，安装使用时不怕磕碰，又有杰出的柔韧性，可作恰当曲折随地形崎岖安置，节省管件。缺点是维修费用高，全寿数周期费用高。

综上所述，通过对 PVC 管、PE 管和钢丝网骨架管的对比分析，考虑到 PE 管施工便利，耐用性和可靠性较好，并结合当地选材经验：本次管道均采用 PE 管。

### 5.3.4 管道水力计算

管道水头损失包括沿程损失和局部损失，即： $h=h_l+h_j$ 。

管道沿程水头损失：

$$h_l = iL$$

$$i = 10.67 q^{1.852} C^{-1.852} d^{-4.87}$$

式中： $h_l$ —沿程水头损失，m；

$L$ —计算管道长度，m；

$i$ —单位管长水头损失，m/m；

$q$ —管段设计流量，m/s；

$d$ —管道内径，m；

$C$ —海曾威廉系数；

局部水头损失  $h_j$  按沿程损失的 10% 估算，则管道水头损失： $h=1.1h_l$ 。

经计算，选定管材及管径满足各部位的水压要求。



表 5.3-1

石堡子泵站供水管道水力计算表

管道名称	节点	长度 (m)	管道设计 流量 (m <sup>3</sup> /h)	计算 管径 (mm)	选取 管径 (mm)	管材	压力 等级 (MPa)	流速 (m <sup>3</sup> /s)	水头 损失 (m)	地面 高程 (m)	水压 标高 (m)	自由 水头 (m)
石堡子泵站 供水管线	石堡子蓄水池泵房	0	14.86	72.51	110	PE	2.0	0.7	0.00	1551.51	1691.51	140.00
	低点 (0+150)	150	14.86	72.51	110	PE	2.0	0.7	1.04	1541.08	1690.47	149.39
	低点 (0+900)	750	14.86	72.51	110	PE	2.0	0.7	5.21	1556.33	1685.26	128.93
	低点 (1+233)	333	14.86	72.51	110	PE	2.0	0.7	2.31	1555.86	1682.95	127.09
	低点 (1+700)	467	14.86	72.51	110	PE	2.0	0.7	3.24	1557.91	1679.70	121.79
	低点 (2+500)	800	14.86	72.51	110	PE	2.0	0.7	5.56	1579.28	1674.15	94.87
	3+300	800	14.86	72.51	110	PE	2.0	0.7	5.56	1605.50	1668.59	63.09
	低点 (3+950)	650	14.86	72.51	110	PE	1.0	0.6	2.45	1626.79	1666.14	39.35
	低点 (4+090)	140	14.86	72.51	110	PE	1.0	0.6	0.53	1632.90	1665.61	32.71
	石湾沟蓄水池	299	14.86	72.51	110	PE	1.0	0.6	1.13	1658.07	1664.48	6.41

表 5.3-2

狼布掌 1 泵站供水管线水力计算表

节点	长度 (m)	管道设计流量 (m <sup>3</sup> /h)	计算管径 (mm)	现状管径 (mm)	选取管径 (mm)	管材	压力等级 (MPa)	流速 (m/s)	水头损失 (m)	地面高程 (m)	水压标高 (m)	自由水头 (m)
雷记圈蓄水池	0	50.00	133.01	200		PVC	0.63	0.49	0.00	1471.20	1471.20	0.00
分水井	2420	50.00	133.01	200		PVC	0.63	0.49	3.22	1437.57	1467.98	30.41
低点 (0+600)	600	14.89	72.59		110	PE	0.6	0.51	1.79	1441.86	1466.19	24.33
低点 (1+250)	650	14.89	72.59		110	PE	0.6	0.51	1.94	1450.96	1464.24	13.28
低点 (1+805)	555	14.89	72.59		110	PE	0.6	0.51	1.66	1458.02	1462.58	4.56
狼布掌泵站前池 (1+940)	135	14.89	72.59		110	PE	0.6	0.51	0.40	1459.25	1462.18	2.93

### 5.3.5 管沟断面

管沟断面采用梯形断面，管道沿线地层岩性主要为砂壤土、粉砂和泥质粉砂岩，管沟开挖边坡采用 1:0.3，管道直径为 110mm，考虑安装要求，管沟底宽按 600mm 确定。

管道敷设须满足冬季保温要求，项目区最大冻土深度为 1.28m，管顶的覆土厚度按 1.5m 控制，部分不满足覆土深度要求段管道采用保温措施。

管道安装验收后，将管沟填埋至原地面线，并高出原地面线 200mm，让其自然回落。

### 5.3.6 管线附属建筑物

本工程管道附属建筑物主要有：各类阀井、镇墩和管线桩。

#### 1、各类阀井

##### (1) 闸阀井

闸阀井布设在管道首端，用于控制检修。共设置 3 座。

##### (2) 排气补气阀井

在管线管道隆起位置设置排气补气阀，平均每 600~800m 左右设置 1 处排气补气阀井，共设置 9 座。

##### (3) 放空检修井

为便于检修，平均每 2km~3km 左右设置 1 处放空检修阀井，共设置 3 座检修阀井。

##### (4) 阀井结构

采用预制装配式圆形钢筋混凝土结构形式，阀井内径 $\phi=1.5\text{m}$ ，净高 2.15m。垫层、支墩采用 C20 现浇混凝土，底板采用 C25 现浇混凝土(抗冻抗渗等级为 F150、W6)，钢筋为热轧 HRB400 级，钢筋保护层 20mm，布置 12@200 钢筋网(单层双向)。阀井井壁厚 10cm，底板厚为 15cm，基础自上而下依次为 10cm 厚现浇 C20 混凝土垫层、30cm 厚 3:7 灰土垫层、原土整平夯实。井圈和井盖采用预制 C25 钢筋混凝土结构，并安装预制砼承重式井盖，为便于检修，井内均设爬梯，井口应高出地面 10cm。

#### 2、镇墩

为防止管道在输水过程中动水对管道产生压力，造成管道在拐弯处发生移位，在管道垂直方向或水平方向转弯处、管道分叉处、管道端部堵头处及管径变化处设置镇墩，沿线共设置 13 座镇墩。

镇墩结构为钢筋混凝土结构，本工程为四类中度侵蚀环境，镇墩采用 C25 现浇混凝土，镇墩包裹厚度按 0.5~2.0 倍管径确定，镇墩下设 100mm 厚 C20 素混凝土垫层。

3、管线桩

供水管道沿线埋设百米管线桩和公里桩共计 61 根，用于确定管线位置。均采用玻璃钢材质，管线桩断面尺寸：0.8×0.15×0.15m。

5.3.7 管线穿路建筑物设计

管道跨越公路和水泥路设计采用拉管施工工艺，外套管采用防腐钢管，内穿输水管道，其他穿土路或石子路，采用直埋穿过，穿路工程共 9 处。

表 5.2-3 管道穿路工程统计表

管道名称	建筑物名称	管道公称直径	中心桩号	钢套管长度（m）	路面宽（m）	钢套管规格	备注
石堡子泵站供水管线	1#管道	Φ110	4+013	36	16	Dw168×6mm	沥青路
	2#管道	Φ110	4+353	28	8	Dw168×6mm	沥青路
狼布掌 1 泵站供水管线	1#管道	φ110	0+745	13	3	Dw168×6mm	水泥路
	2#管道	φ110	0+964	24	14	Dw168×6mm	干渠及沥青路
	3#管道	φ110	1+030	13	3	Dw168×6mm	水泥路
	4#管道	φ110	1+073	22	12	Dw168×6mm	水泥路
	5#管道	φ110	1+281	13	3	Dw168×6mm	水泥路
	6#管道	φ110	1+386	12	2	Dw168×6mm	水泥路
	7#管道	φ110	1+495	16	6	Dw168×6mm	沥青路

5.3.8 管道穿淤堤坝

管道穿淤堤坝设计采用拉管施工工艺穿过，不设外套管，共设置 7 处。

表 5.3-4 管道穿淤地坝工程统计表

管道名称	建筑物名称	起点桩号	终点桩号	淤地坝底宽	拉管长度
石堡子泵站 供水管线	1#淤地坝	1+787	1+802	7.89	15m
	2#淤地坝	1+899	1+914	6.16	15m
	3#淤地坝	2+019	2+034	6.97	15m
	4#淤地坝	2+142	2+157	6.35	15m
	5#淤地坝	2+284	2+299	6.43	15m
	6#淤地坝	2+446	2+461	6.24	15m
	7#淤地坝	2+660	2+675	6.91	15m

5.4 苦水井管线穿扬黄干渠设计

本次苦水井穿扬黄干渠设计从干渠下方通过，采用拉管工艺，先将外套管从渠底穿过，内穿供水管道。

考虑到拉管工艺需要在干渠两侧开挖工作坑，根据相关规定干渠两侧的保护范围为 30m，本次工作坑边缘距干渠边缘按 30m 控制，则拉管总长度为 80m，外套管采用 DW325mm 的防腐钢管，壁厚 8mm。

按照拉管需要，工作坑底部尺寸设为 1.5m×2.5m，边坡按 1:1 控制，深度大于 5m 时设马道，宽度 1.5m。

## 第六章 施工组织设计

### 6.1 施工条件

#### 6.1.1 自然条件

盐池属于典型中温带大陆性气候。年均降水量不足 285mm，日照长，温差大，地方差异明显。光能丰富，热量偏少，全年多风，平均风速 2.9m/s，最大风速 25.7m/s，多为偏北风，最大冻土深度 1.28m。

主项目区要气象灾害有：干旱、霜冻、干热风、冰雹和大风等，其中干旱、风沙危害最大，有“一年一场风，从春刮到冬”之说，年大风日数为 48.5d，沙暴日数 20.6d，大风和沙暴以春季为甚。

#### 6.1.2 供水、供电及通讯条件

项目区整体跨度较大，但施工区域内整体交通条件较好，项目区靠近大水坑镇，周边有银百高速、盐惠线、大马线、盐麻线、大麻线、惠红等多条省道、县道纵横交错，同时通往各村的乡村路网也十分完整，辐射了所有项目区内的自然村。

各村目前已经铺设了完整的电力线路，电力充足，供电、通讯条件都十分便利，因此具有较好的施工条件。

施工通讯可依靠移动电话进行。

#### 6.1.3 天然建筑材料

##### （1）块石料

块石料场主要分布在太阳山一带。储量极丰富，主要是砂岩和石灰岩，岩石坚硬，是较好的石料，开采较容易，目前已建有较大规模料场，运输条件较好。储量 80 万 m<sup>3</sup>。该料场是盐池附近规模较大的产地，近几年已被许多建筑工程使用，运距 55km。

##### （2）粗骨料

粗骨料采用人工骨料，主要分布在太阳山一带。储量 80 万 m<sup>3</sup>。母岩主要

成分是石灰岩、砂岩，开采较容易，运输条组较好。运距 55km。

### （3）细骨料

砂子、砂砾石自冯记沟料场采购，在冯记沟乡马儿庄附近有中一细砂料场，储量 4 万  $\text{m}^3$ ，但上部有 3~4 米的无用层。其质量同上。距项目区约 40km。该砂料（粒径小于 5mm）的平均粒径为： $D=0.47$ ，粒度模数为  $M_n=3.31$ ，含泥量=2.5%。均符合混凝土对细骨料的要求，运距 88km。

### （4）水泥、钢筋、木材

水泥自太阳山采购，距离项目区约 55km，钢筋、木材自盐池县采购，距离项目区约 120km。

## 6.2 管道工程

### 6.2.1 土方开挖

（1）管槽开挖施工前应避免对该处原供水工程和其他地埋工程（如光缆、电缆等）造成破坏，应先做好调查工作，应尽量避免其他地埋工程，无法避开时应注意保护。

（2）供水主管道大部分靠路布置，其管沟开挖采用管沟挖掘机与人工开挖结合的方式。开挖土方就近堆放于管沟两侧，待供水管道安装完毕后应尽快回填。

（3）管槽开挖完成后，需要验收合格后再进行管道铺设。

（4）开挖土方经挖填平衡后的多余量即为弃土，弃土不得就近堆放在施工场地周围，应按照建设单位或设代现场要求的位置和高程，堆放在制定的沟槽或洼地弃土区内。弃土场地要求平整。

（5）阀井基坑开挖遇到流沙、地下水位较高的地段，施工场地距离建筑物较远时，采用大开挖方式施工；施工场地有建筑物限制，采用板桩支护后，进行阀井基坑开挖、砌筑施工。

### 6.2.2 土方回填

（1）回填土应当充分利用开挖的土方。

（2）管槽回填时，管道两侧的填土应均匀交替施工，以避免侧向土压力造成管道变形。

(3) 管槽回填土须在管道安装验收, 并进行试运行后再进行施工。

### 6.2.3 混凝土工程

混凝土工程包括阀井基础垫层、支墩等。考虑浇筑量小且较为分散, 采用移动式拌和机, 用人工架子车运输, 直接入仓。水泥要求采用 42.5#普通硅酸盐水泥, 粗细骨料质量应符合《普通砼用砂、石质量及检验方法标准》(JGJ 52-2006), 粗骨料建议采用 D10、D30 两级配碎石, 混凝土塌落度建议采用 3~6cm。施工用水有条件的采用饮用水, 如果采用渠道灌溉用水, 需澄清后方可使用。

### 6.2.4 管道拉管工程

本次设计管道横穿混凝土路面及沥青路面采用拉管的施工工艺, 拉管的施工法, 可有效解决道路管道施工难题, 它具有环境影响小, 对交通影响小, 对地层破坏小、施工安全可靠、周期短等特点。

拉管施工主要是采用地下定位系统, 通过导向, 分级扩孔的方法, 确保钻机按预定的轨迹完成导向孔, 从而达到准确铺管的目的。导向孔的施工主要依据设计轨迹, 采用导向钻头内的探头盒发射一定频率的电磁波传到地表。地面接收器收到信号, 使用它可以随时测出钻头地下位置、深度、顶角、钻具面向角等基本参数。导向仪是导向钻进的眼睛, 它能使操作人员能够及时、精确地掌握钻进情况, 随时调整钻进参数, 确保钻机按预定的轨迹完成导向孔, 从而达到准确铺管的目的。

拉管工艺适用于天然气、给排水管等输送介质为液体或气体、管径 40mm—600mm 的钢管和 PE 管等。

主要施工流程为: 测量放线-地下管线探测-钻孔曲线设计-基坑开挖-钻机就位-泥浆配置-试钻-钻导向孔-反向扩孔-反向拖拉管材-管头分离-现场泥浆处理-钻机移位。

### 6.2.5 管道运输、安装及存放

(1) 对于管道运输、安装和压力实验等应遵守相应规范或行业标准的规定。

(2) 管道采用人工铺管安装, 管道的安装、就位、打压检测由专业技术人员操作。



(3) 对于入村管道，一部分可直接运送至工地，交通不便或无交通道路的管段，采取人工运送至安装现场。

(4) 在对管道汽车装卸或安装的过程中，严禁使用钢丝绳或其他硬质物，应该使用软绳或软质带吊装。采用机械装卸是，用两个支撑点，可以使其更容易控制，管道的支撑点也可以只有一个，但切不可用绳子贯穿其两端来装卸管道。吊装时应轻吊轻放，严禁抛投。

(5) 在管道的施工现场，入需要对管道进行运输的话，管道的底部嵌入木楔使之保持稳定，确保没有两根管道相接处的情况发生。装运管道的最高高度为 2m，使用柔韧的带子或绳子将管道固定在运输工具上，不能使用没有衬垫的钢丝或者链条。另外管道最大挠曲量不应当超过 1.5%，以免管道损坏。

(6) 管道直接放于地上式，应注意地面平坦，不能有石块和容易引起管道损坏的尖利物体，管道需要加垫木楔防止滚动。不允许径向挠曲超过直径的 1.5%，不允许突起、扁平和其他突然的曲率变化。

### 6.2.6 设备及金属结构安装

管道辅助设备及金属结构的安装，主要有检修闸阀、排气补气阀、放空阀以及管道配件等。

设备安装施工工艺应严格执行相应的施工及验收规范。管道的施工工序是：管槽土方开挖（回填）--管道安装 -管道检测-管道试运行-管槽回填。

## 6.3 施工总体布置

### 6.3.1 施工交通

管道施工的对外交通主要是乡村公路形成的交通网络，为本工程的实施创造了良好的对外、对内的交通运输条件。

管道工程施工区域均位于主干道两侧，场内交通十分便利。

紧靠公路布置的供水管线，以公路为干道，在管线与公路之间修建临时进场道路，以解决管材等进场需要。临时道路根据施工现场实际调查情况沿公路布置，临时道路直通施工现场，路面宽 4.5m，用推土机推平压实即可。

### 6.3.2 施工总体布置

施工工区布置遵循以下原则：

- (1) 对外运输的汽车基地布置在施工现场的入口附近。
- (2) 工地的一般器材仓库靠近汽车基地，油库等危险仓库需要单独布置。
- (3) 现场只考虑部分施工机械的日常维修和小型机械设备的修配。

供水管道工程施工线路长，建筑物较为分散，主要项目是管沟土方和管道安装，流动性较大。鉴于上述特点，施工布置应以活动帐篷等为主，或者租用农家闲置房屋。

## 6.4 施工质量控制

工程施工严格按规范进行，并按施工网络计划控制施工进度。质量控制注重施工前和施工中的过程控制，以预防为主，加强对工作质量、工序质量和中间产品质量的检查，以良好的工作质量保证工程质量。质量保证的具体措施如下：

- (1) 推行全面质量管理，重点部位和关键工序均设质量管理点。
- (2) 实行逐级技术交底制度。

(3) 做好施工班组的自检、互检和专检工作。施工前对工程所采用的原材料进行严格检验，并报请监理工程师审批后方可使用。施工中实行工序交接单制度，上道工序完成，经检验合格后方可交接，进行下道工序的施工。

- (4) 加强质量教育，提高全体职工的质量意识。

- (5) 完善经济责任制，工程质量的优劣与奖金挂钩，严格奖惩制度。

## 6.5 施工总进度

根据本工程的施工条件分析，准备期内的重点施工项目包括：砂石料供应系统、施工供电、对外交通、场内交通、施工用水以及通信、征地等工作，施工准备期初步计划安排 1 个月。根据本工程建设内容的施工节点及工序，计划总工期为 3 个月，自 2023 年 5 月开工，2023 年 7 月底完工。

## 第七章 工程管理

### 7.1 建设管理

#### 7.1.1 管理机构

盐池县水务局作为项目属地主管部门，负责组建设项目法人、对项目建设负总责。盐池县水利工程建设中心作为项目法人，严格按照基建程序实施项目建设管理，确保完成项目建设任务。

#### 7.1.2 管理要求

（1）落实责任，整合力量。

盐池县以“全面推进乡村振兴，坚持农业农村优先发展，巩固拓展脱贫攻坚成果，加快建设农业强国”实施情况考核评估工作为抓手，紧紧围绕“提高农村供水保障水平”的任务，进一步加强组织领导，落实部门的目标责任，积极争取资金，统筹开展人饮供水工程的维修改造，确保农村居民饮水安全。

（2）加强协调，合力推进

盐池县水务局主动作为，紧盯年度目标任务，加强技术指导和服务，做好规划及项目审查等工作。通过人饮维修改造工程建设，提高农村供水保障水平，为推动黄河流域生态保护和高质量发展，全面建设社会主义现代化国家开好局、起好步。

（3）突出重点，注重实效。

要坚持问题导向，采取有力措施，加强项目全过程监管和督导巡查，严格控制时间节点，协调解决建设过程出现的问题，在保证质量、安全的同时，加快实施进度，推动工程顺利实施，确保按时完成工程建设任务。要高度重视工程验收工作，按照有关要求，明确专人做好项目建设月报、半年报和年报统计工作。工程各参建单位应自觉接受财政、审计、监察、水利、安监等部门的监督检查，确保工程安全、干部安全、资金安全。

### 7.1.3 工程管理措施

工程建设坚持项目建设主体单位总负责的原则，实行建设单位管理、施工单位保证、监理单位控制的管理体系

#### （1）质量管理

项目建设、设计，施工和监理单位要对工程质量终身负责，项目建设单位在与设计、施工、监理单位签订的合同中，必须有工程质量、安全条款，明确质量标准和安全责任，以确保工程按期保质保量安全完成。按照施工规范、工程设计、合同文件以及各种工序相关的技术操作规程要求进行安全文明施工；严把工程施工过程中的质量安全关，防止滑坡、滑塌及机械设备的倾覆等安全事故发生，主动接受建设单位和上级主管部门的质量和安全检查。

为提高工程建设质量，施工单位应实行工程质量“三检制”；项目监理单位发挥工程质量控制职能，通过旁站、巡视等监理方法及时检查工程质量；项目法人单位根据工程进度，及时组织监理单位开展阶段工程及竣工工程的质量检查与工程验收，发现质量问题及时采取补救措施或进行返工，不留工程质量隐。

#### （2）进度管理

施工单位根据工程建设方案制定工程施工进度计划，经监理单位审核后作为工程进度情况检查的依据、项目建设单位会同监理单位每月检查工程进度，当工程进度不满足计划进度要求时，监理单位协调施工单位采取加快施工进度措施，保证工程进度。

#### （3）资金管理

项目资金实行国库集中支付、专账核算、专款专用、及时足额拨付，按规定范围使用资金，严禁挤占挪用。建立健全内部监督制约机制，并按合同和进度支付项目建设资金。

根据工程建设进度，由建设单位项目负责人和工程监理单位总监审查合格签字后逐级申请报账，资金的拨付采用报账支付形式，资金支付凭证由监理人员和建设单位负责人同时签字方为生效，财务部门才能支付。项目建设单位在工程竣工验收后，负责按照有关规定编制上报项目财务报表和竣工财务决算报表。

#### （4）检查验收与档案管理

自验要对各项工程的数量、质量逐项逐地块进行全面的验收，对单项工程做出总体评价，并提出自验报告。由上级水利部门组织竣工验收，地方财政部门参与。竣工验收的主要功能内容有：项目建设任务及投资是否按计划完成；各项建设内容的质量是否符合设计要求，达到规定标准；资金是否及时足额到位，使用是否符合规章制度；效益指标是否达到设计要求；档案资料是否完整；工程管护责任是否落实。验收时由项目建设单位提供项目竣工自验报告，工程监理报告，项目的现状图、设计图、竣工图以及相应数据表；均工财务决算报告；工程管理、管护落实情况的有关文件。

项目档案应有专人管理，按文书、财务、工程三大类根据有关案规定进行收集、整理、归档、保管，保持档案的真实性、完整性。

## 7.2 工程运行管理

工程竣工验收合格后，项目法人要及时办理交接手续。运行管理单位要落实管理责任，建立健全工程维修、养护等各项规章制度，确保工程充分发挥效益。

## 7.3 应急管理

### 7.3.1 日常预防与应急准备

#### (1) 预防

a) 信息监测及收集：主管部门负责全县供水安全事故的监测、检查、预警工作，要设立并公开供水安全事故报警电话，多渠道获取本地区相关供水安全信息，对监测信息进行汇总分析，及时向县政府及上级应急领导机构报告。

b) 信息报告：供水单位、群众发现供水工程，取水建筑物，水厂构筑物，输、配水管网等发生垮塌或人为破坏事件时，有责任及时拨打报警电话向上一级应急领导机构报告。信息的报送和处理，应快速、准确、详实，重要信息应立即上报，因客观原因一时难以准确掌握的信息，应及时报告基本情况，同时抓紧了解情况，随后补报乡情。

#### (2) 预警

##### a) 预警

根据信息监测和收集，认真组织讨论分析，对可能发生的可以预警的突发事

件进行预警。预警级别按照事件性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，供水安全突发性事件分为四级：Ⅰ级（特别严重）、Ⅱ级（严重）、Ⅲ级（较重）、Ⅳ级（一般）依次用红色、橙色、黄色和蓝色表示。Ⅰ级（特别严重）突发事件造成2万人以上饮水不安全的。Ⅱ级（严重）突发事件造成1至2万人饮水不安全的。Ⅲ级（较重）突发事件造成0.5-1万人饮水不安全的Ⅳ级（一般）突发事件造成0.1-0.5万人饮水不安全的。

#### b) 预警发布

预警信息应标明突发农村饮水安全事件的类别、预警级别、起始时间、可能影响范围、警示事项，应采取措施和发布机关等。预警信息的发布、调整 and 解除可通过广播、电视、报刊、通信、信息网络等方式进行，对老、幼、病、残、孕等特殊人群以及学校等特殊场所应当采取有针对性的公告方式。

### 7.3.2 饮用水安全保障的应急预案

#### (1) 饮用水安全保障应急预案

出现供水安全事件，供水单位应在2小时内逐级向上级饮水安全应急办公室和当地政府报告，并先期进行处理。对应全县饮水预防预警等级，应急响应划分为三级。县级饮水安全应急领导小组负责全县重大供水事件的指挥调度。乡（镇）、村级饮水安全应急指挥小组负责组织实施本区域内事故应急、抢险、排险、抢修、恢复重建等方面的工作。

供水单位负责本单位供水突发事件的处置。凡上一级应急预案启动，下一级预案应随之自行启动。

#### (2) Ⅰ级应急响应

当发生重大供水安全事件（Ⅰ级）时，担任县应急小组组长的县长到达现场，布置启动Ⅰ级应急响应预案。

a) 县级饮水安全应急领导小组在接到报告后，迅速组织相关部门和专家进行会商，作出应急工作部署，在1小时内将情况上报市政府及市应急办公室。同时立即派出现场工作组，对有关情况进行调查、核实，指导乡（镇）政府做好抢险救援事故调查和处置工作。

b) 乡（镇）级应急机构派出工作组，协助配合县级工作组和村双委共同做好

抢险救援工作。

c) 村双委必须立即赶赴现场，先期进行处置，并在县、乡（镇）工作组抵达事发地后配合做好应急处置工作。

d) 事故处理完毕后，由县级供水安全应急领导机构报市政府及市应急办公室备案。

### （3）II级应急响应

当发生较大供水安全事件（II级）时，担任我县应急小组副组长到达现场，布置启动II级应急响应预案。

a) 县级供水安全应急领导机构在接到报告后，迅速组织相关部门和专家进行会商，作出应急工作部署，并在2小时内将情况上报县政府。并立即派出工作组，对有关情况进行调查、核实，指导当地政府做好抢险救援、事故调查和处置工作。

b) 乡（镇）级有关部门必须立即赶赴现场，先期进行处置，并在县级工作组抵达事发地后配合做好应急处置工作。

c) 事故处理完毕后，由县级供水安全应急领导机构报市应急办公室备案。

### （4）III级应急响应

当发生一般性供水安全事件（III级）时，担任我县应急小组办公室主任到达现场，布置启动III级应急响应预案。

a) 县级供水安全应急领导机构在接到应急报告后，迅速组织相关部门和专家进行会商，作出应急工作部署，并在2小时内将情况上报县政府。同时派出工作组，对有关情况进行调查、核实，指导乡（镇）政府做好抢险救援事故调查和处置工作。

b) 应急事件发生后，农村供水单位应立即向县应急领导小组办公室报告，并启动本单位应急预案，先期进行处置，在县级工作组抵达事发地后配合做好应急处置工作。

c) 事故处理完毕，由县级供水安全应急领导机构报县政府及县饮水安全应急办公室备案。

### （5）IV级应急响应

当发生一般性供水安全事件（IV级）时，担任我县应急小组办公室主任到达现场，布置启动IV级应急响应预案。

a) 县级供水安全应急领导机构在接到应急报告后，迅速组织相关部门和专家进行会商，作出应急工作部署，并在 2 小时内将情况上报县政府。同时派出工作组，对有关情况进行调查、核实，指导乡（镇）政府做好抢险救援事故调查和处置工作。

b) 应急事件发生后，农村供水单位应立即向县应急领导小组办公室报告，并启动本单位应急预案，先期进行处置，在县级工作组抵达事发地后配合做好应急处置工作。

c) 事故处理完毕，由县级供水安全应急领导机构报县饮水安全应急办公室备案。

### 7.3.3 应急保障

(1) 组织保障：各级水管部门要尽快成立供水安全应急领导机构，明确人员及职责，根据供水安全事件等级，迅速作出反应，组织会商，从组织上保障供水安全突发事件得到及时、有效的处理。

(2) 通信与信息保障：各级供水安全应急指挥机构要设立专门的报警电话，安排人员轮班值守，保证信息及时、准确、快速传递。

(3) 资金保障：乡（镇）政府要设立村供水安全应急专项资金，列入财政预算，按照事故等级划分，由应急领导机构报请政府，调用村镇供水安全应急专项资金。

(4) 物资保障：各级领导机构制定抢险、救援物资调配方案。发生事故时，由当地政府统一对物资进行调配，确保物资及时供应。供水规模在 1 万人以上的村镇集中供水工程，应当建设适度规模的应急备用水源。

(5) 医疗卫生保障：当发生人员伤亡或饮水中毒事件后，应急领导机构要在当地政府协调下立即组织医疗卫生技术队伍，调配医疗卫生专家，根据需要及时赶赴现场开展医疗救治、疾病预防控制等卫生应急工作。并调集必需的药品、医疗器械等物资，支援现场救治和防疫工作。

(6) 交通运输保障：保证紧急情况下应急交通工具的优先安排、优先调度、优先放行，确保运输畅通。

(7) 治安维护：当地公安部门要负责做好受灾区的治安管理工作，依法严厉



打击破坏救灾行动和工程设施安全的行为，保证救援工作的顺利进行，维护正常社会秩序。

（8）技术保障：要建立村镇供水安全应急专家库，为应急处置提供决策咨询和服务，根据应急处置工作需要，调集有关专家和技术队伍，支持现场应急处置工作。同时要加强对供水工程管理人员的技术和应急处置培训。

## 第八章 环境保护与水土流失防治措施

### 8.1 环境保护措施

#### 8.1.1 环境现状

##### (1) 植被

项目区植被在区系上属于欧亚草原区，亚洲中部亚区，中国中部草原区的过渡地带。

项目区内的草原植被属干草原，主要以耐旱的干植被为主。干草原主要群种植物有长芒草、短花针茅、麦秧子、赖草、隐子草、白草、牛枝子、猫头刺、猫耳刺、沙珍棘豆、草木犀壮黄芪、苦豆子、银灰旋花、多种萎陵菜、狗尾草、虫实、小画眉茅等。

由于项目受益区随着人口的增加，许多群众为生活所迫大面积开荒种地、放牧，使项目受益区生态环境受到不同程度的破坏。近年来，随着封山禁牧、退耕还林等措施，项目区内生态环境有所好转。

根据调查，项目区没有珍稀植物种类。

##### (2) 动物

项目区系干草原地段，动物种类少，区域内动物主要有杂食性的鸟类和小型啮齿类组成，无珍稀动物种类。

##### (3) 声环境

本项目在盐池县，项目区周围无工矿企业，所以本项目区域声环境质量较好。

#### 8.1.2 环境保护对象

整治工程环境保护的主要对象为项目区内居民以及项目区内生态环境。具体环境保护对象见表 8.1~1。

表 8.1~1 整治工程环境保护对象表

类别	保护对象	保护等级或保护目标	备注
环境空气	项目区内的居民	符合 GB3095—1996 二级标准	分散在项目区内
声环境	项目区内的居民	符合 GB3095—931 类标准	分散在项目区内
水环境	项目区内的居民	符合 GB5749—85 标准	整个项目区
生态环境	评价区内动物、植物、土壤	保护生态环境良性循环	整个项目区

8.1.3 水环境保护

建设期生产废水主要来源于施工生活污水和施工作业废水。

(1) 施工机械车辆检修冲洗废水

施工机械车辆检修冲洗废水，污染因子主要为石油类、悬浮物和泥沙，由于废水量较少。根据本工程施工布置，施工车辆停放及检修场地分别位于各个施工营地，在各施工营地均建设一套隔油沉淀处理系统。结合项目区土质细且疏松，在干燥天气施工容易产生扬尘的特点，当地水资源短缺，建议将经过处理后的施工机械车辆检修冲洗废水用于施工道路洒水，既可降低施工扬尘，又解决该部分的废水排放。

(2) 施工人员生活污水

由于本工程施工人员相对较少，生活污水产生量较少。在施工营区（生活区）设置旱厕和食堂废水、洗涤废水污水收集池，并定期清掏旱厕，将粪便等污水清运，无害化后施于当地农田，以解决施工人员生活污水的处置和排放问题。此外，除采取以上施工期废水处置措施，工程施工期还应加强施工管理，加强施工人员的环保意识，禁止随意向河沟、农田倾倒废水及残渣废物

8.1.4 生态保护

该项目是一项防洪工程，主要生态影响是水土流失，开挖岸坡基础、河床疏浚、采石等都可能产生水土流失，因为项目所在地地势比较平坦，在合理安排施工时间，采取有效的水土保持措施，可降低水土流失量。工程所在地不涉及生态保护区、旅游区，没有珍稀、濒危保护动、植物，在河岸边构筑护岸工程，对生态环境影响较小。

本工程的生态影响主要是对陆生生态的破坏，施工过程中，由于填挖方、弃

渣及工程占地，将造成局部地区植被破坏。此外，弃方运输、施工临时道路使用、护岸工程建设、弃方堆存等过程，容易造成水质浑浊及对沿线工程河段生态环境及水生生态产生影响。

### 8.1.5 土壤环境保护

工程施工土方工程量较大，工程调用土方应本着经济、合理的原则，工程竣工后，须做平整处理。施工中应加强施工管理，尽量缩小施工范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内，尽可能地不破坏原有的地表植被和土壤。耕地开挖地表土壤时，首先将表土堆在一边，待施工完毕，应尽快整理现场，将表土覆盖在原地表，以恢复植被。

施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重着使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。施工过程中，有可能把固体废物残留于土壤中长时间残留，影响土壤耕作和农作物的生长。因此，施工结束以后必须要求把残留的固体废物清除干净，不得埋入土中。

### 8.1.6 大气及声环境保护

#### 1、施工噪声影响及保护

本工程噪声影响主要发生在施工期，施工单位应对噪声源采取减振、消声、隔音等措施，力求使施工场界噪声符合《建筑施工场界噪声限值》（GB12523—90）要求，以减少其对临时生活区及附近居民区的直接影响。采用的噪声防治措施如下：

- a) 合理安排施工场地，统一布局，合理安排施工时间，合理布局施工现场：避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。
- b) 尽量选用低噪声机械设备，同时加强保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。
- c) 合理安排施工时间：合理安排好施工时间，对镇区噪声敏感建筑物集中区域禁止在 12:00~14:30、22:00~8:00 期间施工；若因工程进度要求或抢险需要连续施工作业时，则提前 5 天向当地环保主管部门申报，领取《夜间噪声排放证》，并设立施工公告牌，接受市民监督，以取得市民谅解，防止扰民事件发生。“两考”期间禁止夜间施工作业。

d) 采用距离防护措施：将噪声设备尽量不集中安排，并将其移至距离居民住宅等敏感点较远处，同时对固定的机械设备尽量入棚操作。

e) 在施工场地周围有敏感点的地方设立临时声屏障。

f) 施工场出入口位置尽量远离敏感点，车辆出入现场时尽量低速、禁鸣。

受技术条件和施工环境的限制，即使采取严格的控制手段，仍可能对周围环境产生明显影响的，要向周围受影响的单位和居民做好宣传工作，以取得受影响人群的理解，克服暂时困难，配合施工单位完成建设任务。

采取上述环保措施后，本项目建设期的噪声影响程度可降低至人们可接受的程度。

## 2、大气环境影响及保护

施工期对环境空气的不利影响主要表现在施工粉尘。

由于物料运输车辆泥土带出和撒漏，会使施工场及弃渣场出入口两侧 500 米区域产生扬尘污染。在无任何环保措施的情况下，该工程造成的扬尘量为 22.4kg/h。建设单位提出切实可行的环保措施（洒水降尘；覆盖运输，保持车辆整体整洁，防止沿途撒漏，清理撒漏现场；定期清洗施工场地及弃渣场出入口等措施），可将道路及弃渣场的扬尘量减少 70%以上，则工程造成的扬尘对周边的环境影响不大。

### a) 施工扬尘控制措施

据相关资料，施工期管理措施得当，施工扬尘将降低 50~70%。针对本项目施工期可能对大气环境造成的影响，制定如下大气污染防治措施：

a) 施工现场应保持一定的湿度，堆放粉状物料的区域必须建立洒水清扫制度，由专人负责洒水和场地的清扫，每天至少上下班两次。

1) 施工现场开阔段应设置不低于 1.5m 高的封闭式或半封闭式路栏。

2) 土方开挖、运输及填筑应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

3) 各施工现场应设置洗车平台，防止泥土粘带。进出施工场地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能使用密闭斗车，并保证物料不遗撒外漏。车辆必须按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。建筑材料采用罐车散装运输。

4) 工地路段道路应每天定时打扫，路面洒水保持湿润，洒水一般一天三次。

5) 砂土等堆场尽可能不要露天堆放,如不得不敞开堆放,应对其进行洒水,提高表面含水率,从而起到抑尘的效果。

根据类似物料运输道路污染监测结果类比分析,采取洒水降尘等环保措施后,运输道路影响范围可缩小至运输道路两侧 30m 以内,范围较小,其环境影响是可以接受的。

b) 燃油废气控制措施

1) 运输车辆和以燃油为动力的施工机械应使用合格燃料,严禁使用劣质燃油,同时合理布置运输车辆行驶路线,保证行驶速度;减少怠速时间,以减少机动车尾气的排放。

2) 加强对燃油机械设备的维护和保养,保持设备在正常良好的状态下工作。同时燃油机械应安装尾气排放净化器,使尾气能够达标排放。

3、人群健康保护

本工程项目所在地不存在地方病及流行病。本工程施工分为 2 个施工区,施工人员分散在各工段。工程施工主要项目是土石方开挖及填筑、砌石护岸施工等。由于工程分散在各工段进行施工,且施工人员居住也分段分开,因此施工人员相对不会密集,有利于施工人群的健康。但由于工地生活卫生条件简陋,容易引起肝炎、痢疾的传染病的发生和流行,施工单位应注意做好工区的卫生防疫工作。

住所人群健康保护措施如下:

a) 在施工人员进入施工场地前应由地方医疗卫生机构对施工人员进行健康检查,严禁患有传染疾病的人员进场;发现传染疾病及时隔离治疗,以防止传染病流行。在施工期间对患病或是受伤的施工人员及时治疗,并对所有施工人员定期进行全面的体检,至少每半年一次;

b) 对进驻施工人员进行疫情调查和建档,并做好疾病预防计划,以防止大规模的疫情暴发;

c) 加强施工区的卫生防疫宣传教育,做好施工区卫生防疫工作,积极消灭蚊蝇孳生场所,努力防范鼠害发生。

d) 特别注意饮用水源管理和公共福利设施、食堂、厕所等地的卫生和防疫措施,注意防治痢疾等肠道传染病的发生和流行;

e) 加强施工区卫生管理及施工区卫生状况检查,施工生活区设置生活垃圾回

收站或垃圾筒以及卫生厕所，对生活垃圾和污水进行无害化处理；加强施工区生活饮用水净化和消毒处理，施工人员饮用水要符合《生活饮用水卫生规范》（2001年9月）的要求；对生活污水采取临时化粪池无害化处理后方可利用于农业生产。

施工区人群健康保护措施如下：

- 1) 防尘。施工现场作业人员配备防尘用品。
- 2) 噪音防护。配发噪音防护用具，控制作业时间，改善作业条件等。

采取上述保护措施后，保持良好卫生环境，能有效防止病菌滋生及蚊蝇传播病菌，从而保护人群健康。

#### 4、其他环境保护

其他环境保护主要采取以下措施：

a) 施工弃土应运至各弃渣场堆置，不可随意堆放，弃土堆置期间进行定期洒水，防止风吹扬尘；堆放过程中要注意控制堆放高度，并按水保设计采取措施防止其被冲刷流失。

b) 工程弃渣及时清运至指定弃渣场堆存，并对弃渣场做好水土保持措施，防止水土流失。对弃渣场进行复耕以补偿损失的耕地。建议管理部门对复耕的弃土区进行监控，确保弃土区农作物无害后再交给农民耕种。

c) 废铁、废钢筋等生产废料可回收利用，应指定专人负责回收利用。

d) 建筑垃圾应分类堆放，能回收利用的尽量回收利用，建筑物改建拆除的建筑材料尽量粉碎后作为新建构筑物的填充料使用，也可以用作临时道路的建材使用。

e) 在施工区和施工营地设置垃圾箱，垃圾箱需经常喷洒灭害灵等药水，防止苍蝇等传染媒介滋生；设专人定时进行卫生清理工作，委托当地环卫部门进行定期清运，集中将施工生活垃圾运往附近生活垃圾填埋场进行填埋处理。

f) 施工结束后，对施工机械停放场、综合仓库等施工用地及时进行场地清理，清理建筑垃圾及各种杂物，对其周围的生活垃圾、厕所、污水坑进行场地清理，并用生石灰、石炭酸进行消毒，做好施工迹地恢复工作。

## 8.2 水土流失防止措施

### 8.2.1 概述

根据《宁夏回族自治区水土保持规划（2016-2030 年）》，项目区位于盐池县，属于黄河多沙粗沙国家级及省级水土流失重点治理区。项目区水土保持区划属西北黄土高原区，区域气候干燥，降水稀少，地处东部季风区与西部干旱过渡地带，原生植被稀疏，生态系统相对脆弱，冬春季盛行西北风，风大沙多。水土流失以风力侵蚀为主，属中度风蚀区。根据工程所在地理位置，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），通过现场查勘，并结合工程区的地形地貌、土壤、气候、植被等因素，确定项目区风力侵蚀模数为 2600（ $t/km^2 \cdot a$ ），容许土壤流失量 1000（ $t/km^2 \cdot a$ ）。

### 8.2.2 水土流失防治方案

考虑到本工程是人饮供水维修改造工程，不是新建项目，而且投资不高，本次不再规划水土流失防治方式措施。



## 第九章 节水评价

### 9.1 评价依据

节约用水是解决我国水资源短缺、水生态损害、水环境污染问题的根本性措施，对于保障经济社会可持续发展具有重要作用。工程供水对象为盐池县农村居民，为了从源头上把好节约用水关口，促进水资源合理开发利用，根据《水利部关于开展规划和建设项目节水评价工作的指导意见》水节约〔2019〕136号；《规划和建设项目节水评价技术要求》（办节约〔2019〕206号）、《国家节水行动方案》（发改环资规〔2019〕695号）、《节水型社会建设“十三五”规划》、《自治区人民政府办公厅关于印发“十三五”实行水资源消耗总量和强度双控行动加快推进节水型社会建设实施方案的通知》等相关节水政策文件，对工程采用的节水技术及管理措施进行评价。

### 9.2 节水原则

**（1）坚持经济效益、社会效益、生态效益相结合的原则。**正确认识节水型社会建设与经济社会发展及生态环境保护的关系，处理好局部与整体、节水与发展、生产生活用水与生态用水、近期与长远等各种利益关系。在充分论证水资源和水环境承载能力的基础上，全面规划、合理配置生产、生活、生态用水，实现区域经济社会更高层次上的可持续发展和人民生活水平的不断提高。

**（2）坚持以人为本、优化配置、统筹协调的原则。**区域经济社会发展要充分考虑水资源、水环境承载能力，因地制宜，统筹兼顾水资源的开发、利用、节约和保护。

**（3）坚持政府调控、市场调节、公众参与相结合的原则。**建立健全各项规章制度，合理确定取用水宏观控制指标和微观定额指标，严格执行取水许可、排水许可、计划用水等制度。

### 9.3 节水目标

通过对盐池县人饮供水管道进行改造，使农村供水管网漏损率降低。

## 9.4 各工程现状节水水平评价

盐池县供水管道点多面广线路长，管道运行年限长，部分管道漏损不能及时发现，造成管道水量损失较大。

## 9.5 现状供用水节水潜力

本工程供水范围主要为刘家沟水源供水区域，现状管网漏损率为 12%。

现状饮水供水量为 9.59 万  $\text{m}^3$ ，通过本工程的实施，管道漏损率降低 2%，预计每年节水 0.19 万  $\text{m}^3$ 。

## 9.6 规划水平年节水符合性评价

依据《宁夏城乡供水“十四五”发展规划》及《盐池县“互联网+城乡供水”工程》，农村居民最高日生活用水量取 78L/人·d，建议居民节约用水，普及推广节水型用水器具，以经济杠杆促进节水。

## 9.7 主要节水措施

本工程主要对盐池县供水管网末端配水管网进行提升改造，提出以下节水措施：

（1）通过改造供水管网，有效减少渗漏，杜绝跑、冒、滴、漏现象，提高供水效率，降低供水管网漏损率。

（2）全面推广使用节水器具和设备，新建、改建、扩建的民用建筑，禁止使用国家明令淘汰的用水器具，引导居民尽快淘汰现有住宅中不符合节水标准的生活用水器具，尤其是公共场所和机关事业单位应 100%采用节水器具。

（3）加强节水的宣传工作，树立节水观念，提高全民节约用水的自觉性和自主意识，营造全民节水的社会氛围；实行计划用水和定额管理，采用超计划和超定额要累进加价；合理地逐步调整水价，以经济手段为杠杆促进节水工作的开展，有效减少用水浪费。

## 9.8 节水效果评价

本项目实施后，可减少因爆管、渗漏等原因造成的供水损失，可有效降低管

网漏损率。同时，利用互联网及移动平台，加强节水政策和措施的宣传、教育、监督，加强全社会的节水意识和能力水平，最终实现水资源利用效率的提高，缓解水资源缺乏与人民群众生活需求之间的矛盾。

## 第十章 投资概算

### 10.1 编制原则

本工程编制概算按现行有关水利工程投资概（估）算的编制办法、费用构成及计算标准进行编制，材料及设备价格执行 2022 年第四季度《宁夏水利工程造价信息》，2023 年第 1 期《宁夏工程造价》，不足的参考市场价综合价。

### 10.2 编制依据

（1）水利工程设计概（估）算编制规定（2016 年版）。

（2）定额采用宁水计发[2009]13 号文颁发的《宁夏水利建筑工程预算定额（试行）》、不足部分采用相关定额。

（3）机械台班费执行采用宁水计发[2009]13 号文颁发的《宁夏水利建筑工程预算定额（试行）》颁发的《水利水电工程机械台班费定额》。

（4）宁夏回族自治区水利厅水办发【2017】32 号文“自治区水利厅关于印发《宁夏水利工程营业税改增值税计价依据调整办法》的通知”、宁夏回族自治区水利厅宁水建【2018】11 号文及 2019 年 4 月 1 日对《自治区水利厅关于调整我区水利工程计价依据有关税率及计价系数的通知》，税金按 9%计取。

（5）采用预算定额编制投资概算，扩大 3%的系数作为概算单价。

（6）参考设计文件及设计图纸。

### 10.3 基础单价分析

（1）宁夏为十一类地区，人工预算单价技工为 8.10 元/工时，普工为 5.77 元/工时。

（2）材料预算价格 依据 2023 第 1 期宁夏回族自治区建设工程造价信息和 2022 年第四季度宁夏水利工程造价信息发布的市场综合价分析计算。

① 主要材料预算价格工程建设所需材料主要为柴油、汽油、水泥、钢材、木材、砂子、碎石、块石。钢材、木材、水泥、汽油、柴油执行现行市场价格，另加运杂费、装卸费、采保费进行计算；砂子、石子、块石料以就近购买，另加运

杂费、装卸费进行计算。混凝土预算价格按设计确定的级配要求，套用预算定额计算。根据《宁夏水利工程设计概（估）算编制规定》（2016年版）的规定，进入工程单价的材料预算价格，高于《宁夏水利工程设计概（估）算编制规定》（2016年版）规定的定值价格部分计取税金后，作为价差列入综合单价中。

钢材、木材、水泥执行现行市场价格。另加运杂费、装卸费、采保费进行计算；砂子、石子、块石料以就近购买，另加运杂费、装卸费、采保费进行计算。材料运费及装卸费按照宁公价管【2016】16号《宁夏公路工程造价管理站关于发布宁夏公路汽车普通货物运输价格及装卸费的通知》综合计算。

②其它材料预算价格按当地市场价格加上到工地的运杂费计算。

③施工用电、水、风预算价格施工用电按 0.79 元/kW.h 计，施工用水按 4.85 元/m<sup>3</sup>计，施工用风按 0.15 元/m<sup>3</sup>计。

④机械台班费执行采用宁水计发[2009]13 号文颁发的《宁夏水利建筑工程预算定额（试行）》颁发的《水利水电工程机械台班费定额》。

## 10.4 费用标准

取费标准执行《宁夏水利工程设计概（估）算编制规定》的规定。

（1）工程单价计算中有关费用标准

① 其它直接费包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、临时设施费及其它。

其它直接费按费率计算，见表 10.4-1。

**表 10.4-1 其它直接费率表**

项 目	计算基础	建筑工程费率（%）
冬雨季施工增加费	基本直接费	2.5
夜间施工增加费	基本直接费	0.3
临时设施费	基本直接费	1.5
其 它	基本直接费	0.5
小 计		4.8

②间接费的取费标准宁水办发【2017】32 号按自治区水利厅关于印发《宁夏水利工程营业税改增值税计价依据调整办法》的通知执行，见表 14.4-2。

表 10.4-2 间接费率表

项 目	计算基础	工程费率（%）
土方工程	直接费	4.00
石方工程	直接费	8.50
砌石工程	直接费	8.50
混凝土工程	直接费	7.00
钢筋工程	直接费	5.00
其它工程	直接费	7.25

企业利润的取费标准按《宁夏水利工程设计概（估）算编制规定》的规定执行，见表 15.4-3。

表 10.4-3 企业利润表

项 目	计算基础	工程费率（%）
土方工程	直接工程费+间接费	7
石方工程	直接工程费+间接费	7
砌石工程	直接工程费+间接费	7
砼浇筑工程	直接工程费+间接费	7
钢筋工程	直接工程费+间接费	7
其它工程	直接工程费+间接费	7

③ 税金按直接费、间接费及企业利润之和的 9%计。

(2) 临时工程中有关费用标准

临时工程包括施工房屋建筑工程及其它施工临时工程。

(3) 独立费用中有关费用标准

1) 建设管理费：根据宁水计发[2016]10 号文计取。

2) 工程建设监理费：按国家发改委发改价格[2007]670 号文颁发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》及其他相关规定执行。

3) 科研勘测设计费：按照国家计委、建设部计价格[2002]10 号文件规定执行。

4) 其它

①安全生产措施费：《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据安全生产措施费计算标准的通知》（办水总函〔2023〕38 号通知，按一至四部分建安投资的 2.5%计取。

② 工程质量检测费：根据宁水计发[2016]0 号文计取，按一至四部分建安投资的 0.5%计取。

## 10.5 投资概算

本工程概算总投资 122.14 万元。其中：建筑工程投资 95.15 万元，机电设备及安装工程 5.87 万元，临时工程费 0.96 万元，独立费用投资 14.34 万元，基本预备费 5.82 万元。

资金来源为：人饮供水维修资金。

表 10.5-1 总概算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计
<b>第一部分 建筑工程</b>		<b>95.15</b>			<b>95.15</b>
1	石堡子泵站及供水管道维修改造工程	42.36			42.36
2	雷记圈蓄水池至狼布掌泵站供水管线维修改造	14.46			14.46
3	苦水井供水管线穿扬黄主干渠加固	9.76			9.76
4	盐池县人饮供水设施运行维护	28.57			28.57
<b>第二部分 机电设备及安装工程</b>		<b>0.54</b>	<b>5.33</b>		<b>5.87</b>
1	石堡子泵站及供水管道维修改造工程	0.32	3.17		3.49
2	石堡子至石湾沟供水管线建筑物阀件	0.17	1.66		1.83
3	雷记圈蓄水池至狼布掌泵站供水管线维修改造	0.02	0.24		0.26
4	苦水井供水管线穿扬黄主干渠	0.03	0.26		0.29
<b>第三部分 金属结构设备及安装工程</b>					<b>0.00</b>
<b>第一至三部分合计</b>		<b>95.69</b>	<b>5.33</b>		<b>101.02</b>
<b>第四部分 施工临时工程</b>		<b>0.96</b>			<b>0.96</b>
<b>第一至四部分合计</b>		<b>96.65</b>	<b>5.33</b>		<b>101.98</b>
<b>第五部分 独立费用</b>				<b>14.34</b>	<b>14.34</b>
一	建设管理费			5.80	5.80
二	工程监理费			2.58	2.58
三	科研勘测设计费			3.06	3.06
四	其他			2.90	2.90
1	安全生产措施费			2.42	2.42
2	工程质量检测费			0.48	0.48
<b>第一至五部分合计</b>		<b>96.65</b>	<b>5.33</b>	<b>14.34</b>	<b>116.32</b>
<b>基本预备费</b>					<b>5.82</b>
<b>工程投资总计</b>					<b>122.14</b>

表 10.5-2

建筑工程概算表

单位：万元

序号	名 称	单位	数量	单价	合计
	合计				<b>951495</b>
一	石堡子泵站及供水管道维修改造工程				<b>423591</b>
1	水泵机墩改造				<b>4159</b>
	原有钢筋混凝土机墩拆除及外运（运距 1km）	m <sup>3</sup>	0.25	553.79	138
	原有二期混凝土地坪拆除及外运（运距 1km）	m <sup>3</sup>	0.75	432.32	324
	原有水泵机组及管道拆除、外运	套	2.00	580.00	1160
	C30 现浇混凝土机墩（F50，W6）	m <sup>3</sup>	0.25	686.64	172
	钢筋制安	t	0.03	7037.00	211
	封闭圈打孔及封堵（孔径 100mm）	处	2.00	300.00	600
	聚氨酯保温包裹	m <sup>2</sup>	6.28	80.00	502
	水泵前后连接钢管件	t	0.02	8800.00	176
	原 C30 混凝土地坪恢复	m <sup>3</sup>	0.75	600.48	450
	地面瓷砖铺设	m <sup>2</sup>	4.48	95.00	426
2	石堡子泵站至石湾沟泵站供水管线				<b>419432</b>
2.1	管道工程				<b>307983</b>
(1)	管道土方工程	m	<b>4389</b>		<b>65386</b>
	土方开挖（I、II类土）	m <sup>3</sup>	9622.74	3.61	34738
	管沟原土回填	m <sup>3</sup>	9430.29	3.25	30648
(2)	管材	m	<b>4389.00</b>		<b>214735</b>
	Φ110mm PE 管（2.0MPa）	m	3300.00	54.63	180279
	Φ110mm PE 管（1.0MPa）	m	1089.00	31.64	34456
(3)	管道安装	m	<b>4389.00</b>		<b>17117</b>
	Φ110mm PE 安装	m	4389.00	3.90	17117
(4)	管件、阀、阀件				<b>4295</b>
	钢制管件、阀件、PVC 球阀	%	2		4295
(5)	管线标示桩	个	<b>43</b>		<b>6450</b>
	玻璃钢管线标示桩 （120mm*120mm*1000mm）	个	43.00	150.00	6450
2.2	配套建筑物	座	<b>34</b>		<b>111449</b>
(1)	闸阀井（D=1.5m）	座	<b>2</b>		<b>6558</b>
	土方开挖（I、II类土）	m <sup>3</sup>	60.58	5.83	353
	土方回填夯实	m <sup>3</sup>	50.62	14.21	719
	3:7 灰土回填	m <sup>3</sup>	2.54	171.94	437
	C20 现浇混凝土护顶	m <sup>3</sup>	0.38	551.97	210
	C20 现浇混凝土垫层	m <sup>3</sup>	0.71	498.70	354



表 10.5-2

建筑工程概算表

单位：万元

序号	名 称	单位	数量	单价	合计
	C25 现浇混凝土底板 (F150、W6)	m <sup>3</sup>	2.01	590.55	1187
	预制混凝土装配井 (直径 1.5m, 含井盖)	套	2.00	1200.00	2400
	C20 现浇混凝土支墩	m <sup>3</sup>	0.03	662.51	20
	钢筋制安	t	0.09	7037.00	633
	钢制爬梯	套	2.00	50.00	100
	20mm×30mm 遇水膨胀橡胶止水带	m	3.78	12.00	45
	安全防坠网 (网孔 5cm) R=0.45m	套	2.00	50.00	100
<b>(2)</b>	<b>排气补气阀井 (D=1.5m)</b>	<b>座</b>	<b>7</b>		<b>22832</b>
	土方开挖 (I、II类土)	m <sup>3</sup>	212.04	5.83	1236
	土方回填夯实	m <sup>3</sup>	177.17	14.21	2518
	3:7 灰土回填	m <sup>3</sup>	8.87	171.94	1525
	C20 现浇混凝土护顶	m <sup>3</sup>	1.33	551.97	734
	C20 现浇混凝土垫层	m <sup>3</sup>	2.47	498.70	1232
	C25 现浇混凝土底板 (F150、W6)	m <sup>3</sup>	7.04	590.55	4157
	预制混凝土装配井 (直径 1.5m, 含井盖)	套	7.00	1200.00	8400
	C20 现浇混凝土支墩	m <sup>3</sup>	0.09	662.51	60
	钢筋制安	t	0.30	7037.00	2111
	钢制爬梯	套	7.00	50.00	350
	20mm×30mm 遇水膨胀橡胶止水带	m	13.23	12.00	159
	安全防坠网 (网孔 5cm) R=0.45m	套	7.00	50.00	350
<b>(3)</b>	<b>放空井 (D=1.5m)</b>	<b>座</b>	<b>3</b>		<b>10653</b>
	土方开挖 (I、II类土)	m <sup>3</sup>	90.87	5.83	530
	土方回填夯实	m <sup>3</sup>	75.93	14.21	1079
	3:7 灰土回填	m <sup>3</sup>	3.80	171.94	653
	C20 现浇混凝土护顶	m <sup>3</sup>	0.57	551.97	315
	C20 现浇混凝土垫层	m <sup>3</sup>	1.06	498.70	529
	C25 现浇混凝土底板 (F150、W6)	m <sup>3</sup>	3.02	590.55	1783
	预制混凝土装配井 (直径 1.5m, 含井盖)	套	3.00	1200.00	3600
	C20 现浇混凝土支墩	m <sup>3</sup>	0.04	662.51	27
	钢筋制安	t	0.13	7037.00	915
	钢制爬梯	套	3.00	50.00	150
	20mm×30mm 遇水膨胀橡胶止水带	m	5.67	12.00	68
	安全防坠网 (网孔 5cm) R=0.45m	套	3.00	50.00	150
	Φ90mmPVC 管 (0.63MPa)	m	60.00	14.23	854
<b>(4)</b>	<b>镇墩</b>	<b>座</b>	<b>13</b>		<b>5176</b>

表 10.5-2

建筑工程概算表

单位：万元

序号	名 称	单位	数量	单价	合计
	土方开挖（Ⅰ、Ⅱ类土）	m <sup>3</sup>	98.55	5.83	575
	土方回填夯实	m <sup>3</sup>	93.04	14.21	1322
	C25 现浇混凝土镇墩	m <sup>3</sup>	4.46	617.69	2755
	C20 现浇混凝土垫层	m <sup>3</sup>	1.05	498.70	524
<b>(5)</b>	<b>管道穿路</b>	<b>处</b>	<b>2</b>		<b>26096</b>
	土方开挖（Ⅰ、Ⅱ类土）	m <sup>3</sup>	43.10	5.83	251
	管沟原土回填	m <sup>3</sup>	38.79	14.21	551
	DW168 防腐钢管制安（壁厚 6mm）	m	64.00	195.22	12494
	DW168 防腐钢管拉管施工费	m	64.00	200.00	12800
<b>(6)</b>	<b>管道穿淤地坝</b>	<b>处</b>	<b>7</b>		<b>18558</b>
	土方开挖（Ⅰ、Ⅱ类土）	m <sup>3</sup>	150.85	5.83	879
	管沟原土回填	m <sup>3</sup>	135.77	14.21	1929
	Φ110mm 钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管拉管施工费	m	105.00	150.00	15750
<b>(7)</b>	<b>管道入蓄水池</b>	<b>处</b>	<b>1</b>		<b>21576</b>
	土方开挖（Ⅰ、Ⅱ类土）	m <sup>3</sup>	25.92	5.83	151
	土方回填夯实	m <sup>3</sup>	25.40	14.21	361
	蓄水池侧墙打孔及封堵（孔径 200mm）	处	1.00	250.00	250
	面包砖拆除及外运	m <sup>2</sup>	90.00	2.36	212
	面包砖恢复(利用原有面包砖)	m <sup>2</sup>	90.00	57.60	5184
	细沙垫层	m <sup>2</sup>	90.00	149.62	13466
	DN100 防腐钢管制安（壁厚 6mm）	m	15.00	130.15	1952
<b>二</b>	<b>狼布掌 1 泵站供水管线</b>				<b>144635</b>
<b>1</b>	<b>管道工程</b>				<b>92505</b>
<b>1.1</b>	<b>管道土方工程</b>	<b>m</b>	<b>1805</b>		<b>24513</b>
	土方开挖（Ⅱ类土）	m <sup>3</sup>	3607.39	3.61	13023
	管沟原土回填	m <sup>3</sup>	3535.24	3.25	11490
<b>1.2</b>	<b>管材</b>	<b>m</b>	<b>1805.00</b>		<b>57110</b>
	Φ110mm PE 管（1.0MPa）	m	1805.00	31.64	57110
<b>1.3</b>	<b>管道安装</b>	<b>m</b>	<b>1805.00</b>		<b>7040</b>
	Φ110mm PE 管安装	m	1805.00	3.90	7040
<b>1.4</b>	<b>管件、阀、阀件</b>				<b>1142</b>
	钢制管件、阀件、PVC 球阀	%	2		1142
<b>1.5</b>	<b>管线标示桩</b>	<b>个</b>	<b>18.00</b>		<b>2700</b>
	玻璃钢管线标示桩 （120mm*120mm*1000mm）	个	18.00	150.00	2700

表 10.5-2

建筑工程概算表

单位：万元

序号	名 称	单位	数量	单价	合计
<b>2</b>	<b>配套建筑物</b>	<b>座</b>	<b>9</b>		<b>52130</b>
<b>2.1</b>	<b>闸阀井 (D=1.5m)</b>	<b>座</b>	<b>1</b>		<b>3242</b>
	土方开挖 (I、II类土)	m <sup>3</sup>	30.29	5.83	177
	土方回填夯实	m <sup>3</sup>	25.31	14.21	360
	3:7 灰土回填	m <sup>3</sup>	1.27	171.94	218
	C20 现浇混凝土护顶	m <sup>3</sup>	0.19	551.97	105
	C20 现浇混凝土垫层	m <sup>3</sup>	0.35	498.70	175
	C25 现浇混凝土底板 (F150、W6)	m <sup>3</sup>	1.01	590.55	596
	预制混凝土装配井 (直径 1.5m, 含井盖)	套	1.00	1200.00	1200
	C20 现浇混凝土支墩	m <sup>3</sup>	0.01	662.51	7
	钢筋制安	t	0.04	7037.00	281
	钢制爬梯	套	1.00	50.00	50
	20mm×30mm 遇水膨胀橡胶止水带	m	1.89	12.00	23
	安全防坠网 (网孔 5cm) R=0.45m	套	1.00	50.00	50
<b>2.2</b>	<b>排气补气阀井 (D=1.5m)</b>	<b>座</b>	<b>1</b>		<b>3242</b>
	土方开挖 (I、II类土)	m <sup>3</sup>	30.29	5.83	177
	土方回填夯实	m <sup>3</sup>	25.31	14.21	360
	3:7 灰土回填	m <sup>3</sup>	1.27	171.94	218
	C20 现浇混凝土护顶	m <sup>3</sup>	0.19	551.97	105
	C20 现浇混凝土垫层	m <sup>3</sup>	0.35	498.70	175
	C25 现浇混凝土底板 (F150、W6)	m <sup>3</sup>	1.01	590.55	596
	预制混凝土装配井 (直径 1.5m, 含井盖)	套	1.00	1200.00	1200
	C20 现浇混凝土支墩	m <sup>3</sup>	0.01	662.51	7
	钢筋制安	t	0.04	7037.00	281
	钢制爬梯	套	1.00	50.00	50
	20mm×30mm 遇水膨胀橡胶止水带	m	1.89	12.00	23
	安全防坠网 (网孔 5cm) R=0.45m	套	1.00	50.00	50
<b>2.3</b>	<b>管道穿路</b>	<b>处</b>	<b>7</b>		<b>45646</b>
	土方开挖 (I、II类土)	m <sup>3</sup>	150.85	3.61	545
	管沟原土回填	m <sup>3</sup>	135.77	3.25	441
	DW168 防腐钢管制安 (壁厚 6mm)	m	113.00	195.22	22060
	DW168 防腐钢管拉管施工费	m	113.00	200.00	22600
<b>三</b>	<b>苦水井供水管线穿扬黄主干渠加固</b>	<b>处</b>	<b>1</b>		<b>97586</b>
<b>1</b>	<b>管道工程</b>				<b>94344</b>
	土方开挖 (I、II类土)	m <sup>3</sup>	835.25	5.83	4870

表 10.5-2 建筑工程概算表 单位：万元

序号	名 称	单位	数量	单价	合计
	土方回填夯实	m <sup>3</sup>	818.55	14.21	11632
	DW325 防腐钢管制安（壁厚 8mm）	m	80.00	520.59	41647
	Φ125mm PE 管（1.60MPa）	m	120.00	70.25	8430
	Φ50mm PE 管（1.60MPa）	m	120.00	11.64	1397
	Φ125mm PE 管安装	m	120.00	3.90	468
	Φ50mm PE 管安装	m	120.00	2.50	300
	DW325 防腐钢管拉管施工费	m	80.00	320.00	25600
<b>2</b>	<b>排气补气阀井(D=1.5m)</b>	<b>座</b>	<b>1</b>		<b>3242</b>
	土方开挖（Ⅰ、Ⅱ类土）	m <sup>3</sup>	30.29	5.83	177
	土方回填夯实	m <sup>3</sup>	25.31	14.21	360
	3:7 灰土回填	m <sup>3</sup>	1.27	171.94	218
	C20 现浇混凝土护顶	m <sup>3</sup>	0.19	551.97	105
	C20 现浇混凝土垫层	m <sup>3</sup>	0.35	498.70	175
	C25 现浇混凝土底板（F150、W6）	m <sup>3</sup>	1.01	590.55	596
	预制混凝土装配井（直径 1.5m，含井盖）	套	1.00	1200.00	1200
	C20 现浇混凝土支墩	m <sup>3</sup>	0.01	662.51	7
	钢筋制安	t	0.04	7037.00	281
	钢制爬梯	套	1.00	50.00	50
	20mm×30mm 遇水膨胀橡胶止水带	m	1.89	12.00	23
	安全防坠网（网孔 5cm） R=0.45m	套	1.00	50.00	50
<b>四</b>	<b>盐池县人饮供水设施运行维护</b>				<b>285683</b>
1	花马池镇	项	1.00	63430.00	63430
2	惠安堡镇	项	1.00	115219.00	115219
3	大水坑镇	项	1.00	14988.00	14988
4	麻黄山乡	项	1.00	39441.00	39441
5	青山乡	项	1.00	4691.00	4691
6	高沙窝镇	项	1.00	11731.00	11731
7	王乐井乡	项	1.00	10485.00	10485
8	冯记沟乡	项	1.00	25698.00	25698

表 14.5-3 机电设备及安装工程概算表 单位：元

编号	名称及规格	单位	数量	单价		合价	
				安装费	设备费	安装费	设备费
	合计					5336	53355
一	石堡子泵站改造工程					3170	31700
	轻型立式多级离心泵（流量 $Q=16\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=140\text{m}$ ，功率 $P=11\text{kw}$ ，含辅材）（1 用 1 备）	台	2	380	3800	760	7600
	电动闸阀（DN100,PN20）（手电两用）	台	2	987	9870	1974	19740
	法兰水表（DN100,PN20）	台	2	180	1800	360	3600
	钢制伸缩节（DN100,PN20,CC2F，含辅材）	个	2	38	380	76	760
二	石堡子至石湾沟供水管线建筑物阀件					1662	16620
	弹性座封闸阀（DN100,PN20）	台	2	103	1030	206	2060
	复合式排气补气阀（DN50、PN20,钢制）	台	7	208	2080	1456	14560
三	狼布掌 1 泵站供水管线建筑物阀件					244	2440
	弹性座封闸阀（DN100,PN10）	台	1	82	820	82	820
	复合式排气补气阀（DN50、PN10,钢制）	台	1	162	1620	162	1620
四	苦水井供水管线穿扬黄主干渠阀件					260	2595
	复合式排气补气阀（DN50、PN16,钢制）	台	1	162	1620	162	1620
	复合式排气补气阀（DN25、PN16,钢制）	台	1	98	975	98	975

表 15.5-4

材料预算价格计算表

材料名称	产地或提 货地点	计量单位	出库价 (元)	运输工具	运 距 (公里)	运输单价 (元/公里)	运 费 (元)	装卸费 (元)	采管费 (元)	预算价格 (元)	进单价材价 (元)	材差
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
高抗水泥 (高抗)	太阳山 开发区	吨	442.48	汽车	55	0.52	28.60	5.5	15.73	492.31	255	237.31
水泥 (42.5)	太阳山 开发区	吨	353.98	汽车	55	0.52	28.60	5.5	12.81	400.89	255	145.89
钢筋	盐池县	吨	3800.58	汽车	120	0.52	62.40	5.5	85.11	3953.59	2560	1393.6
木材	盐池县	立方米	2150.25	汽车	120	0.52	62.40	3.12	60.93	2276.70	2277	0
砂子	冯记沟	立方米	43.98	汽车	88	0.75	66.00	3.12	3.73	116.83	70	46.83
碎石	太阳山镇	立方米	58.25	汽车	55	0.79	43.45	3.30	3.47	108.47	70	38.47
块石	太阳山镇	立方米	66.02	汽车	55	0.86	47.30	3.6	3.86	120.78	70	50.78
砂砾石	冯记沟	立方米	19.42	汽车	55	0.79	43.45	3.6	2.19	68.66	68.66	0
卵石	冯记沟	立方米	20.00	汽车	88	0.79	69.52	3.6	3.07	96.19	96.19	0
汽油	当地	吨								9650	3075	6575
柴油	当地	吨								8160	2990	5170
施工用水	当地	吨								4.85		
施工用电	当地	千瓦时								0.79		

## 第十一章 效益分析

本工程是在已建人饮工程的基础上，通过管线改造解决居民的饮水问题，提高农村居民生活水平，巩固盐池县脱贫富民成果。

### （1）经济效益

本项目为公益性项目，年供水规模为 36.14 万  $\text{m}^3$ 。项目供水产生效益在已建工程中计算，因此本项目不计算经济效益。

### （2）社会效益

从宏观角度看，盐池县农村供水管理单位主要是承担日常供水、维护、水费收缴工作，在以前相当长的时间内维护成本较高。通过本工程建设将改善这种局面，减少维修时间，保障居民日常供水，提高居民幸福感。

### （3）环境效益

对于盐池县供水管网的改造，必然减少了管网漏水等事件的发生，故在一定程度上也为盐池县农村供水范围内的环境和水土保持工作起到了间接的促进作用。