

# 河曲县县域水网建设项目（河曲县 河畔电灌站改造提升及配套工程）

## 选 址 方 案

# 项目选址方案

## 1. 项目性质

项目类型：水利。

项目级别：县级。

项目性质：扩建。

## 2. 建设内容

主要建设内容新建 1 座取水泵站—河畔取水泵站，1 座提水泵站—范家梁提水泵站，2 座加压泵站—闫家也加压泵站和杨家窠加压泵站，新建高位水池 2 座，容积分别为 2000m<sup>3</sup> 和 1000m<sup>3</sup>。

本工程西低东高，从西部低处的黄河取水，向东部高处输送，结合灌溉分区、地形条件和总体布置，拟定了三种方案，进行比选。

**方案一：设置 1 座取水泵站、1 座提水泵站和 2 座管道加压泵站进行提水，采用支管末端设置贮水池向各灌溉片区进行灌溉。具体布置如下：**

1) 在黄河岸边设置取水口，引水流量 1.54m<sup>3</sup>/s，引水后通过取水泵站（设 3 台水泵机组，备 3 套水泵设备，设计流量 1.54m<sup>3</sup>/s，扬程 167m）提水至范家梁新建 5000m<sup>3</sup> 调蓄池，调蓄池除向范家梁高位水池覆盖区自流供水外，通过范家梁提水泵站（设 3 台水泵机组，备 3 套水泵设备，设计流量 1.54m<sup>3</sup>/s，扬程 167m）向其它片区供水。

2) 范家梁提水泵站后接 3 条输水干管，3 台工作泵各接一条输水干管：

①接输水干管 DG 的水泵设计流量 0.64m<sup>3</sup>/s，扬程 148m，干管径 DN1000，分别供北支覆盖灌区、东支覆盖灌区、南支覆盖灌区、闫家也覆盖灌区 4 个片区，另外在堡宅梁、围坪次干管尾端各设置 1

座管道加压泵站；②接输水干管 BG 的水泵设计流量  $0.28\text{m}^3/\text{s}$ ，扬程 187m，干管径 DN600，供走马梁高位水池覆盖区 1 个片区；③接输水干管 NG 的水泵设计流量  $0.47\text{m}^3/\text{s}$ ，扬程 170m，干管径 DN600，供山煤复垦区覆盖区 1 个片区。

3) 输水干管对覆盖区开设次干管，对次干管沿线灌溉地开设支线，在支线末端设置贮水池，通过贮水池灌溉土地。

**方案二：设置 1 座取水泵站、1 座提水泵站和 2 座管道加压泵站进行提水，采用支管末端贮水池+高位贮水池向各灌溉片区进行灌溉。具体布置如下：**

1) 本方案是在第一种方案的基础上，在各灌溉片区增加高位蓄水池。

2) 范家梁高位水池覆盖区直接采用调蓄池，山煤复垦区覆盖区增加 1 个复垦区高位水池，闫家也覆盖灌区增加 1 个堡宅梁村高位水池，南支覆盖灌区增加 1 个围坪村高位水池，东支覆盖灌区增加 1 个木瓜梁村高位水池，北支覆盖灌区增加 1 个前麻地沟村高位水池，走马梁高位水池覆盖区增加 1 个走马梁村高位水池。

**方案三：设置 1 座取水泵站、1 座提水泵站、2 座加压泵站进行提水，支管末端设贮水池向各灌溉片区进行灌溉。具体布置如下：**

1) 在黄河边设置取水口，引水流量  $1.54\text{m}^3/\text{s}$ ，引水后通过取水泵站（设 3 台水泵机组，备 3 套水泵设备，设计流量  $1.54\text{m}^3/\text{s}$ ）提水至范家梁新建  $5000\text{m}^3$  调蓄池，调蓄池除向范家梁高位水池覆盖区自流供水外，通过自流向东部灌区供水，同时通过范家梁提水泵站（设 2 台水泵，备 2 套水泵设备，一泵一管）分别向北部灌区和南部灌区供水。

2) 范家梁提水泵站后接 2 条输水干管，2 台工作泵机组各接一

条输水干管：

①北部灌区：输水干管 BG 的水泵设计流量  $0.28\text{m}^3/\text{s}$ ，扬程 187m，干管管径 DN600，供走马梁高位水池覆盖区 1 个片区；②南部灌区：输水干管 NG 的水泵设计流量  $0.47\text{m}^3/\text{s}$ ，扬程 170m，干管管径 DN600，供山煤高位水池覆盖区 1 个片区。③自流向东部灌区供水干管，在杨家窠村设置杨家窠提水泵站（设 3 台水泵，备 3 套水泵设备）供东部 3 个片区。④自流向东区供水干管，在闫家场村设置闫家也提水泵站（设 1 台水泵机组，备 1 套水泵设备）供南中 1 个片区。

上述三种方案，因为灌溉端口较多，因此水泵均需要采取变频泵；整体灌溉总流量不大，且提水泵站分泵分片区供给，单泵供给面积相对减小，因此泵站均采用满压、满流供给，同时在管道进入贮水池前装设调流调压阀，用于控制分水口流量和压力，同时保证其它分水口能够按照设计参数分水。

三种方案比选表

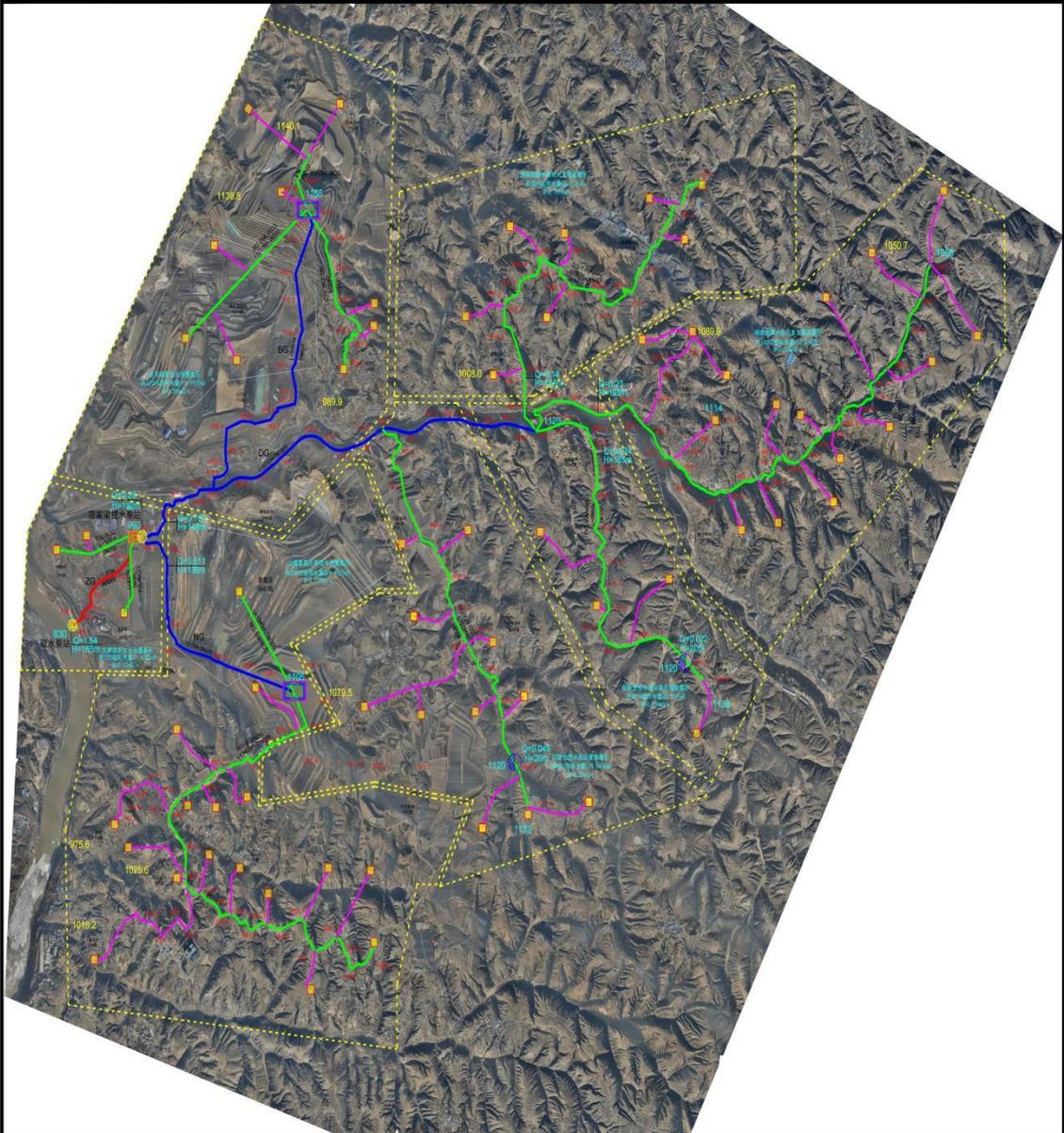
比选项目	方案一 管道+贮水池	方案二 管道+高位贮水池 +贮水池	方案三 管道+加压泵站+高位 贮水池+贮水池
工程建设条件	办理永久征地为取水和提水泵站，贮水池可利用田间地头的小块地。	办理永久征地为取水和提水泵站，贮水池和高位贮水池，均可利用田间地头的小块地。	办理永久征地为取水、提水泵站和加压泵站，贮水池和高位贮水池，均可利用田间地头的小块地。
供水灵活性	仅可利用贮水池应急，一般	可利用贮水池+高位贮水池应急，较好	可利用泵站+高位贮水池+贮水池应急，好
灌溉保证率	一般	较高	高
工程投资	小	稍大	大

调度管理	取水+提水泵站，两级管理，贮水池和管道泵可以远程控制	取水+提水泵站，两级管理，贮水池、高位贮水池和管道可以远程控制	取水+提水泵站+加压泵站，三级管理，贮水池和高位贮水池可以远程控制
运行复杂程度	两级操控运行	两级操控运行	三级操控运行
推荐情况	×	×	√

结合上表所述，方案二与方案一增加了高位蓄水池，灌溉保证率提高了，池子越大保证率越高，根据用水量的总体分析，各灌溉区若提高 1%的保证率，单个高位水池容积就需要 0.1-2 万 m<sup>3</sup>，池子容积和占地面积太大，显然提高保证率和投资不成比例；方案三较方案一调了提水泵站、加压泵站和管道泵，提水泵站不在向东部供水，增加 2 座加压泵站，该调整浪费了 24m 水头，增加了一级运行，水泵运行更加单一，一泵一管，同时增加 2 座高位蓄水池，便于控制，便于分水灌溉，使各级管理更加单一，简化了管理难度，虽然增加了运行管理队伍和工程投资，但是减小了线路管理人员和难度，全线看管理人员是减小了，从长远看运行费用和管理费用相互抵消，增幅不大。总体上运行的便利程度远远大于运行费用的适当增加。因此，本工程选用方案三。

# 河曲县河畔电灌站扩建及配套工程（方案一）

总平面布置图



## 说明

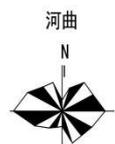
**方案一：**  
 设置1座取水泵站、1座提水泵站和2座管道泵站进行提水，采用支管末端设置贮水池向各灌溉片区进行灌溉。具体布置如下：  
 1、在黄河边设置取水口，引水流量 $1.54\text{m}^3/\text{s}$ ，引水后通过取水泵站（设3台水泵，2用1备，设计流量 $1.54\text{m}^3/\text{s}$ ，扬程 $165\text{m}$ ）提水至范家梁新建 $5000\text{m}^3$ 调蓄池，调蓄池除向范家梁高位水池覆盖区自流供水外，通过范家梁提水泵站（设3台水泵，3用3备，备设备，设计流量 $1.54\text{m}^3/\text{s}$ ）向其它片区供水。  
 2、范家梁提水泵站后接3条输水干管，3台工作泵各接一条输水干管：  
 （1）接输水干管DG的水泵设计流量 $0.701\text{m}^3/\text{s}$ ，扬程 $148\text{m}$ ，干管管径 $\text{DN}1000$ ，分别供北支覆盖灌区、东支覆盖灌区、南支覆盖灌区、回水也覆盖灌区4个片区，另外在堡宅梁、围坪次干管尾端各设置1座管道加压泵站；  
 （2）接输水干管BG的水泵设计流量 $0.28\text{m}^3/\text{s}$ ，扬程 $192\text{m}$ ，干管管径 $\text{DN}600$ ，供走马梁高位水池覆盖区1个片区；  
 （3）接输水干管NG的水泵设计流量 $0.511\text{m}^3/\text{s}$ ，扬程 $136\text{m}$ ，干管管径 $\text{DN}600$ ，供山煤复垦区覆盖区1个片区。  
 3、输水干管对覆盖区开设次干管，对次干管沿线灌溉地开设支线，在支线末端设置贮水池，通过贮水池灌溉土地。  
 4、优缺点  
 方案一较方案二，占地面积小。

## 图例：

- |  |      |  |     |
|--|------|--|-----|
|  | 水源干线 |  | 调蓄池 |
|  | 供水干线 |  | 管道泵 |
|  | 供水次线 |  |     |
|  | 供水支线 |  |     |
|  | 泵站   |  |     |
|  | 贮水池  |  |     |

## 比例尺：

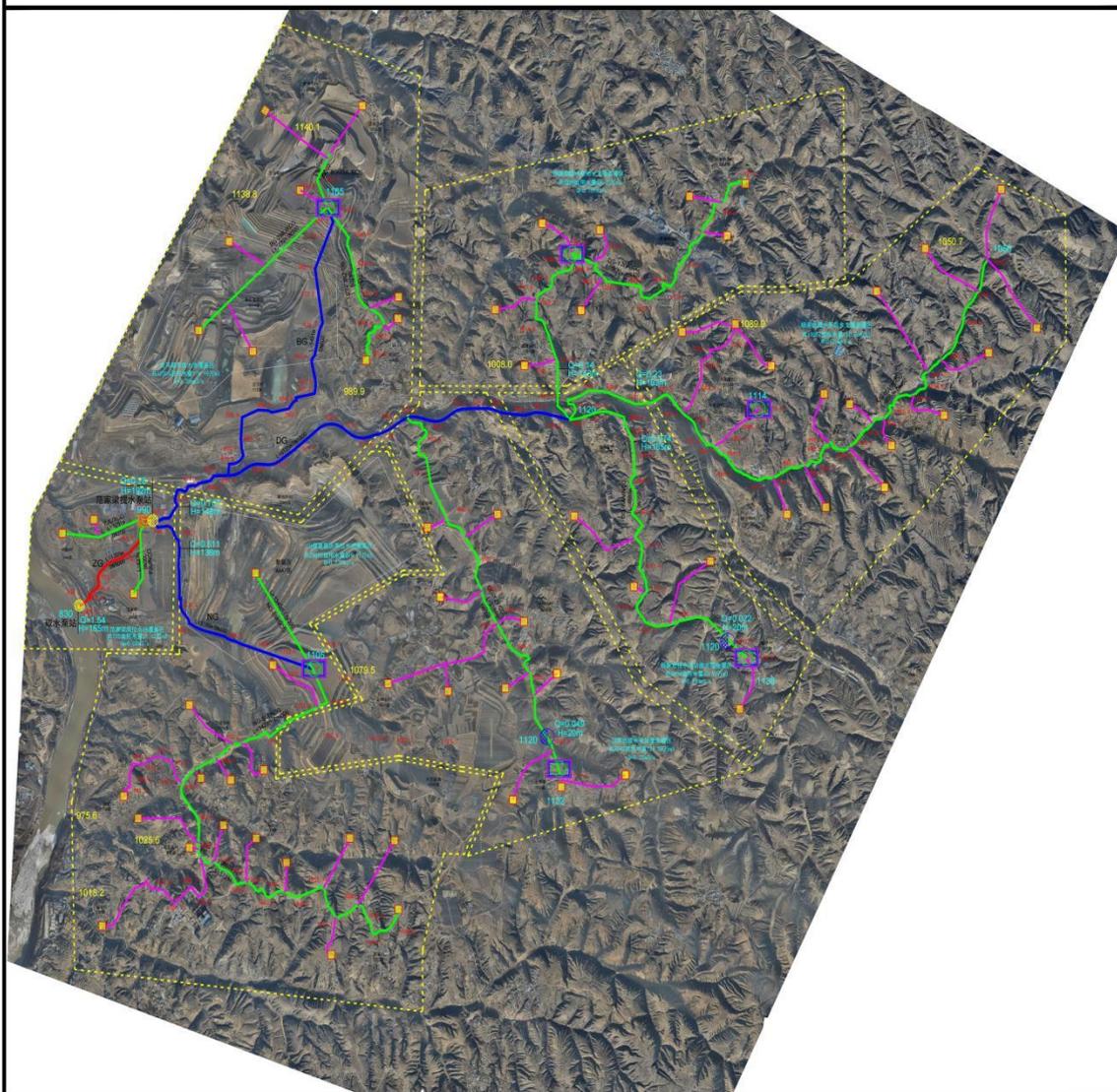
0 500 1000 1500m



2024. 2

# 河曲县河畔电灌站扩建及配套工程（方案二）

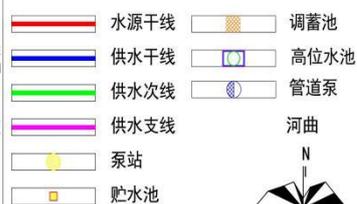
总平面布置图



## 说明

**方案二：**  
 设置1座取水泵站、1座提水泵泵站和2座管道泵站进行提水，采用支管末端贮水池+高位贮水池向各灌溉片区进行灌溉。  
 具体布置如下：  
 1、本方案是在第一种方案的基础上，在各灌溉片区增加高位贮水池。  
 2、范家梁高位水池覆盖区直接采用调蓄池，山煤复垦区覆盖区增加1个复垦区高位水池，闫家也覆盖区增加1个堡宅梁村高位水池，南支覆盖区增加1个围坪村高位水池，东支覆盖区增加1个木瓜梁村高位水池，北支覆盖区增加1个前麻地沟村高位水池，走马梁高位水池覆盖区增加1个走马梁村高位水池。  
 3、优缺点  
 方案二与方案一增加了高位贮水池，灌溉保证率提高了，池子越大保证率越高，根据用水量的总体分析，各灌溉区若提高1%的保证率，单个高位水池容量就需要0.1-2万 $m^3$ ，池子容积和占地面积太大，显然提高保证率和投资不成比例。

## 图例：



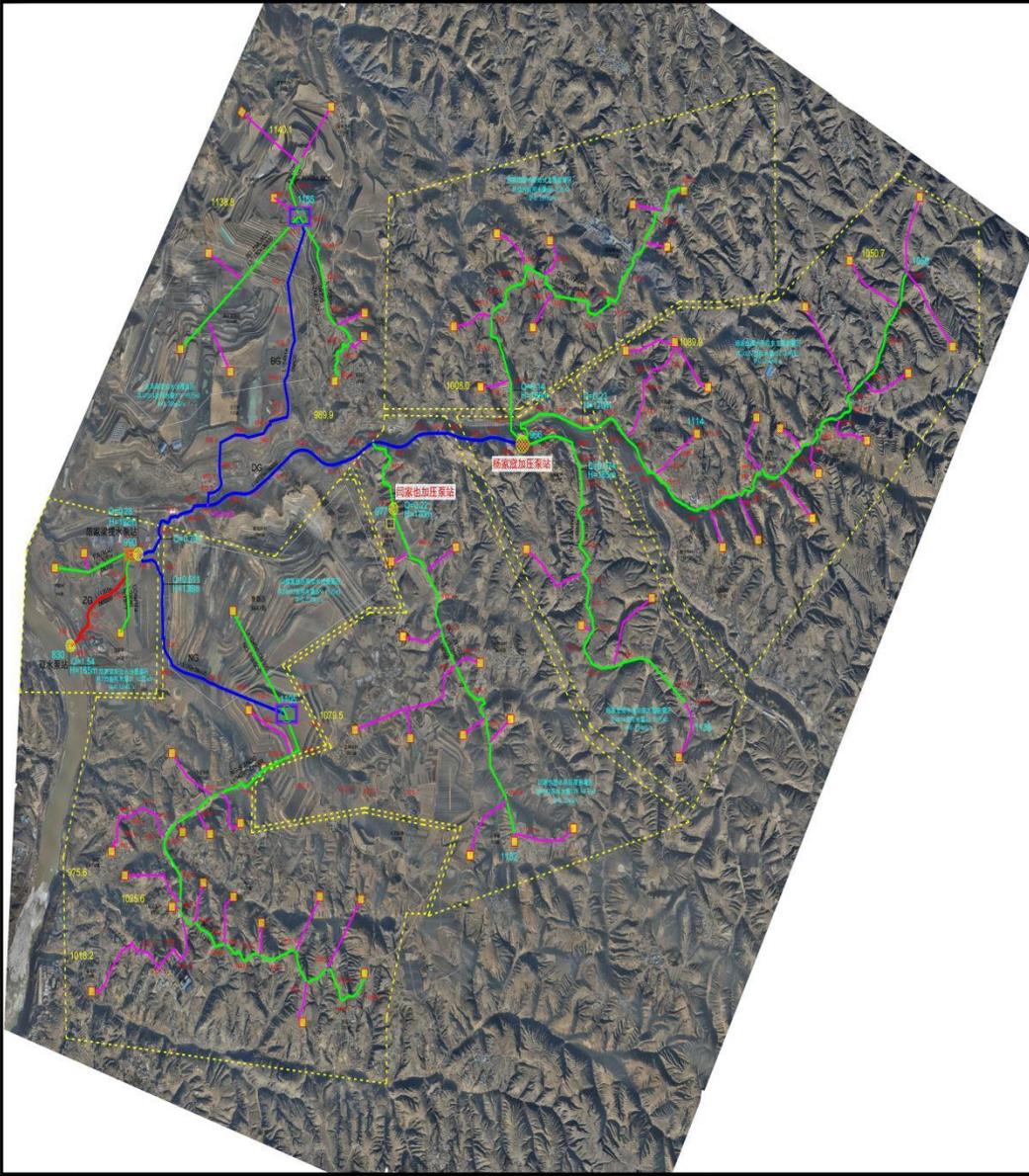
## 比例尺：

0 500 1000 1500m

2024. 2

# 河曲县河畔电灌站扩建及配套工程（方案三）

## 总平面布置图



### 说明

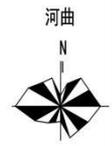
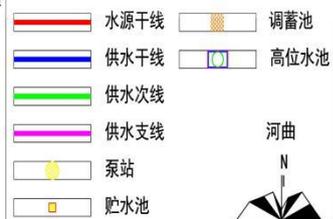
#### 方案三:

设置1座取水站、1座提水泵站、2座加压泵站进行提水，支管末端设肥水池向各灌溉片区进行灌溉，具体布置如下：

- 1、在黄河边设置取水口，引水流量 $1.54m^3/s$ ，引水后通过取水泵站（设3台水泵，2用1备，设计流量 $1.54m^3/s$ ）提水至范家梁新建 $5000m^3$ 调蓄池，调蓄池除向范家梁高位水池覆盖区自流供水外，通过范家梁提水泵站（设2台水泵，2用2备（备设备），一泵一管，分别向北区和南区供水；通过自流向东区供水。
- 2、范家梁提水泵站后接2条输水干管，2台工作泵各接一条输水干管：
  - (1) 北区：输水干管管径设计流量 $0.28m^3/s$ ，扬程 $192m$ ，干管管径 $DN600$ ，供马梁高位水池覆盖区1个片区；
  - (2) 南区：输水干管管径设计流量 $0.47m^3/s$ ，扬程 $188m$ ，干管管径 $DN600$ ，供山煤高位水池覆盖区1个片区。
- 3、自流向东区供水干管，在节点4设置杨家寨提水泵站（设3台水泵，2用1备）供东部3个片区：
  - (1) 加压泵站后接3条输水次干管，3台工作泵各接一条次干管；
  - (2) 北支覆盖灌区：水泵设计流量 $0.14m^3/s$ ，扬程 $160m$ ，管径 $DN400$ ；
  - (3) 东支覆盖灌区：水泵设计流量 $0.23m^3/s$ ，扬程 $170m$ ，管径 $DN450$ ；
  - (4) 南支覆盖灌区：水泵设计流量 $0.06m^3/s$ ，扬程 $185m$ ，管径 $DN350$ 。
- 4、自流向东区供水干管，在同家场村设置同家也提水泵站（设1台水泵，1用1备（备设备））供南中1个片区：
  - (1) 加压泵站后接1条输水次干管，1台工作泵接一条次干管；
  - (2) 南中覆盖灌区：水泵设计流量 $0.2m^3/s$ ，扬程 $170m$ ，管径 $DN500$ 。

3、优缺点  
方案三较方案一调了提水泵站、加压泵站和管道渠，提水泵站不在向东部供水，增加2座加压泵站，该调整浪费了 $24m$ 水头，增加了一级运行，水泵运行更加单一，一泵一管，同时增加2座高位水池，便于控制，便于分水灌溉，使各段管理更加单一，简化了管理难度，虽然增加了运行管理队伍和工程投资，但是减小了线路管理难度和难度，全线管理难度是减小了，从长远看运行费用和管理费用相互抵消，增幅不大。总体运行上的便利程度远远大于运行费用的适当增加，因此，本工程选用方案三。

#### 图例:



#### 比例尺:

0 500 1000 1500m

2024. 2