

湟河总干渠（九里沟~青龙堰）东部新城段水利综合治理工程设计变更 （简 本）

深圳市水务规划设计院股份有限公司

2021.09

咨询证书：18ZYJ18
设计证书：A144001895
勘察证书：B144055465
资质等级：水利、市政甲级



深圳市水务规划设计院股份有限公司创建于1985年，是一家与深圳经济特区共同成长的大型综合性水务勘察设计咨询机构。持有国家颁发的水利工程设计行业、市政公用（给水排水）设计专业、工程勘察、工程测绘、工程咨询、水土保持等多项甲级资质证书，为城市水务建设管理提供全过程解决方案。公司崇尚以技术和服务创造美好人居环境，坚信“创新”是设计的灵魂，不懈追求“为客户创造有价值的精品设计”为目标，以“系统解决城市水问题”为理念，以“精诚服务全过程”为宗旨，不断增强员工的成就感、获得感和幸福感，勇当全国城市水务规划咨询行业的领跑者。

项目名称：滹河总干渠（九里沟～青龙堰）东部新城段水利
综合治理工程设计变更

项目立项号：

项目委托单位：

报告编制单位：深圳市水务规划设计院股份有限公司

项目负责：胡 鹏

批 准：洪 忠

审核/审查：汪礼根

校 核：吴冬冬 胡 鹏

编 写：吴冬冬 刘玲珑 蓝 天 聂小雨 刘景彦

史海涛 汪吕文博

目 录

| | |
|---------------------------|-----------|
| 1 概述 | 1 |
| 2 水文 | 3 |
| 2.1 洪水..... | 3 |
| 2.2 水文基本资料..... | 5 |
| 2.3 设计洪水..... | 8 |
| 3 工程地质 | 16 |
| 3.1 区域地质..... | 16 |
| 3.2 工程地质..... | 18 |
| 3.3 天然建筑材料..... | 22 |
| 4 工程任务与规模 | 23 |
| 4.1 项目介绍..... | 23 |
| 4.2 设计变更必要性分析..... | 24 |
| 4.3 工程规模..... | 29 |
| 5 工程布置及建筑物设计 | 31 |
| 5.1 工程等级及标准..... | 31 |
| 5.2 工程设计..... | 33 |
| 6 施工组织设计 | 56 |
| 6.1 施工导流标准及导流时段..... | 56 |
| 6.2 施工交通..... | 56 |
| 6.3 施工导流设计..... | 56 |
| 6.4 主体工程施工..... | 56 |
| 7 设计概算 | 61 |
| 7.1 编制依据..... | 61 |
| 7.2 设计概算..... | 61 |
| 8 结论及建议 | 63 |

1 概述

六安市位于安徽省西部，长江与淮河之间，大别山北麓，是安徽省西部政治、经济、文化中心，以老城区向东延伸与省会合肥接壤，是国家级皖江城市带承接产业转移示范区的成员城市，国家级交通枢纽城市。金安区位于六安市区中心和东部，是六安东部政治、经济、文化中心，也是六安市委、市政府所在地，全区面积 1657km²，总人口 89 万人，辖 17 个乡镇、街区。金安区是安徽省重要的粮棉油生产基地，农业生产主要以种植业为主，主要农产品有小麦、水稻、油菜、棉花、玉米、大豆、红芋等及其他一些经济作物。粮食产量 52.7 万吨(2019 年统计数)，粮食生产以小麦、水稻为主。

淠河总干渠（九里沟～青龙堰）东部新城段水利综合治理工程位于六安市金安区境内，主要为东至六安市行政边界，南至合六南通道，西至安丰路，北至沪陕高速合围区域内的河道及渠系工程，主要有东淠河西支、桃园河、山源河和西湖河（含干支流）合六南通道至沪陕高速段河道综合整治、淠河总干渠（九里沟——青龙堰）段及相应的河流（渠道）水质改善及保障、生态修复工程，沿河慢行交通等相应的配套工程建设。

自 2019 年工程进入施工阶段以来，项目区城市建设、用地等边界条件逐步发生变化，结合 2020 年 7 月大雨情况以及工程范围内各区诉求，综合梳理本次变更部位包括：

- 1、拓宽山源河干流断面，新建 4 座提水泵站，增设穿路涵管 50 处及下河台阶 19 处；
- 2、拓宽山源河东支中能建段断面，并在巡河路高边坡段设排水沟；
- 3、拓宽山源河东支百家堰渠下涵以上段、东支东岔及东支东岔支流河道，并进行环保清淤，在东支西岔巡河路高边坡段设排水沟，扩建百家堰渠下涵及东支东岔穿 G312 国道过路涵；
- 4、扩建山源河西支穿 G312 国道过路涵；
- 5、实施东淠河西支（技师学院段）改道工程；
- 6、拓宽桃园河河道；
- 7、取消西湖河治理和淠杭干渠桥建设。

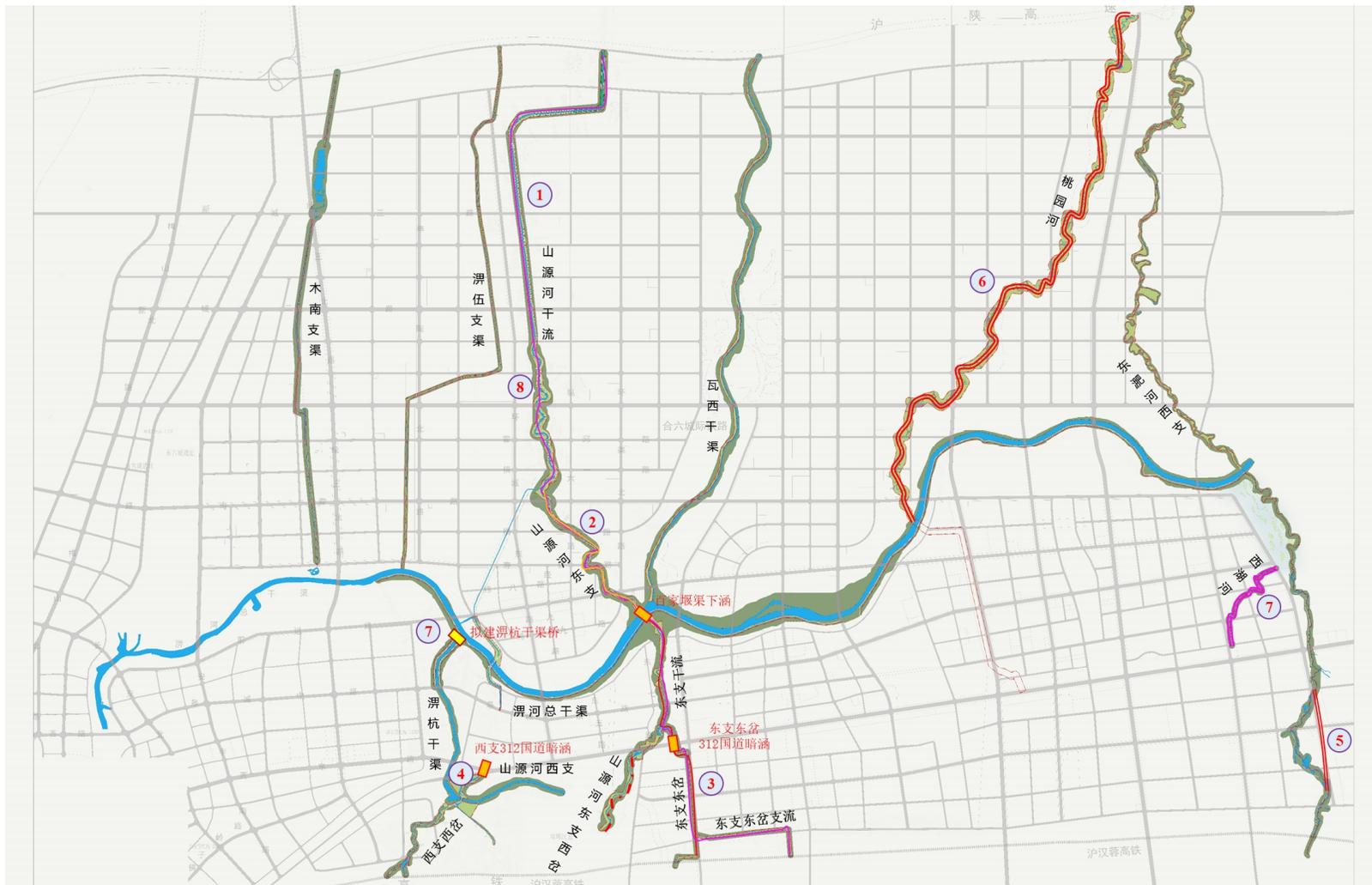


图 2.1-1 项目变更位置分布图

2 水文

2.1 洪水

2.1.1 暴雨洪水特性

项目区洪水主要源于淠河总干渠右侧山丘区来水和区间产水，经山源河、东淠河西支及猴枣树河等天然河流下泄。本流域洪水由暴雨形成，洪水随地形的抬升而递增的现象明显，在接近大别山主体处形成一个多雨中心。山源河及东淠河西支均发源于江淮分水岭地带，形成大暴雨的主要天气系统是涡切变和台风，暴雨出现时间一般在每年的5~9月。6~7月多为涡切变型暴雨（俗称梅雨）形成主汛期，8~9月为台风型暴雨形成伏汛，暴雨历时一般3~5天，最长可达7天。雨量的年际及年内分配极不均匀，春夏多雨，秋冬多旱，暑热期长，严寒期短。

淠河总干渠以南为丘陵区，土地利用现状主要为水田和旱地，森林植被稀少，地面高程在45~90m之间，总体地势南高北低，河道坡降0.85‰~1.45‰，流域形状呈扇形，支流众多，汇流集中，洪水峰高量大，陡涨陡落，易形成洪涝灾害。1959年淠河总干渠建成后，将山源河及东淠河截断，这两条河在总干渠以南洪水通过渠下涵和泄水闸下泄，受当时施工水平和经济条件限制，渠下涵和承泄河道规模不足，一遇大暴雨就会因渠下涵泄水不畅，造成涵前大面积积水。

淠河总干渠以北地势较为平坦，土地利用现状主要为水田，地面高程在30~45m之间，河道坡降在0.52‰左右，因两岸地势低洼，当上游发生大暴雨时，部分区域地面低于河道水位，造成排水不畅，形成洪涝灾害。

2.1.2 地理参数

设计洪水计算内容主要是规划范围内的河道，本次计算为山源河及其支流各控制断面的设计洪水。

山源河位于项目区西侧，有东、西两支，流域总集水面积264km²，河道总长度约123km。淠河总干渠横穿该流域，本次治理范围为淠杭干渠~沪陕高速之间河段，沪陕高速控制断面以上总集水面积150.66km²，主要为四个汇水分区：

- 1) 淠河总干渠~沪陕高速区间集水面积38.92km²；
- 2) 淠河总干渠及淠杭干渠以南渠道侧面来水，集水面积20.33km²，该部分来水通过高堰泄水闸下泄到山源河西支下游段；

3) 小高堰渠下涵控制集水面积 37.41km² (其中双墩渠下涵控制集水面积 27.37km²、皋陶渠下涵 3.83km²、河北庄渠下涵 2.97km² 以及这三座渠下涵~小高堰渠下涵区间集水面积 3.24km²) ;

4) 百家堰渠下涵集水面积 54km² (其中大坝水库集水面积 3.03km²、从猴枣树水上游(撒洪沟)截流引入的集水面积 6.41km², 其余为流域内自然汇水面积)。

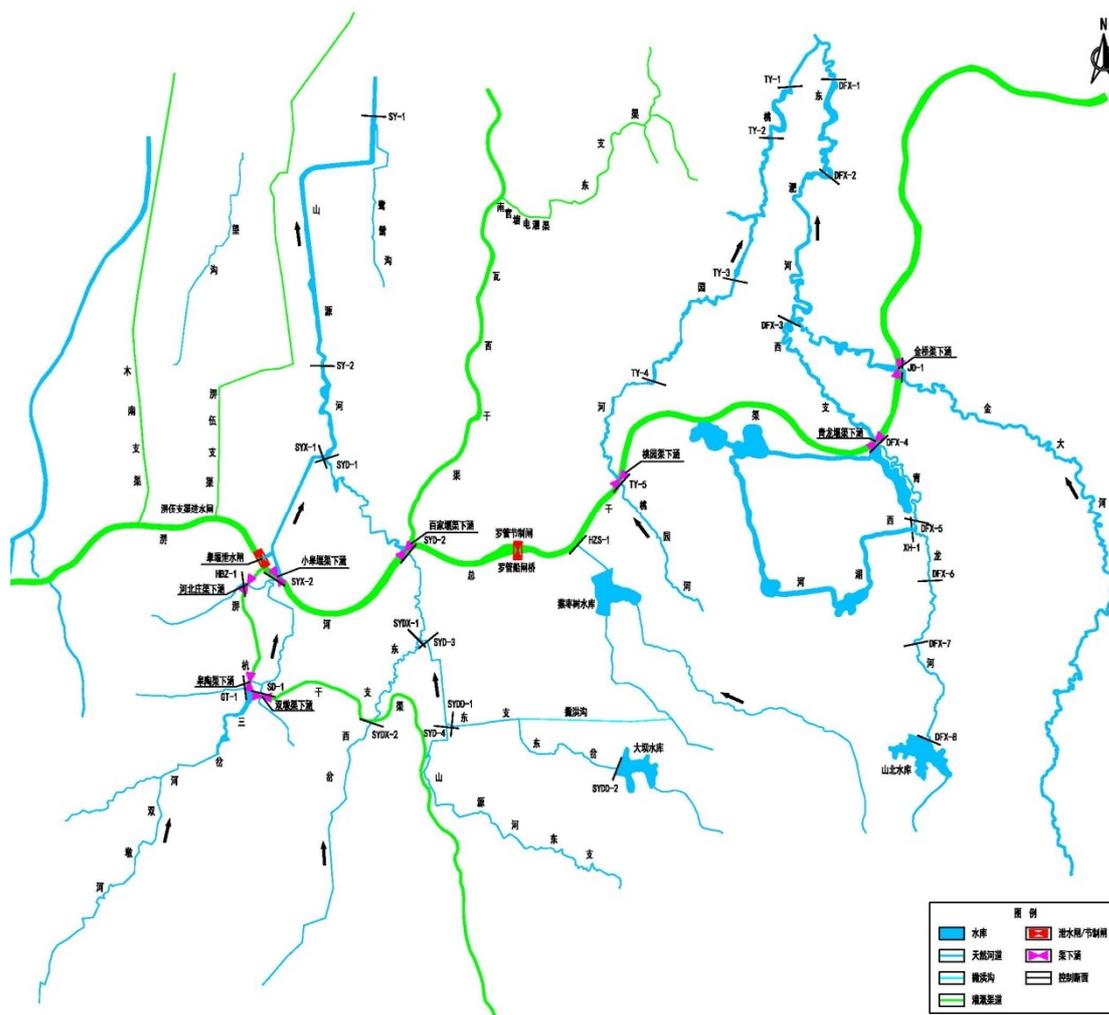


图 2.1-1 河道水文计算断面图

河道水文计算断面见图 2.1-1, 各控制断面的地理参数采用 1: 10000 电子版地形图量算。各河道控制断面的地理参数见表 2.1-1。

表 2.1-1 山源河各控制断面地理参数表

| 河道名称 | 河段名称 | 断面编号 | 断面位置 | 流域面积(km ²) | ΔH_1 (dm) | L_1 (m) | ΔH_2 (m) | L_2 (km) | 备注 |
|------|------|------|------|------------------------|-------------------|-----------|------------------|------------|----|
| 山 | 山源 | SY-0 | 滹东干渠 | 204.33 | 508 | 32.54 | 35.2 | 44.96 | |

| 河道名称 | 河段名称 | 断面编号 | 断面位置 | 流域面积(km ²) | ΔH_1 (dm) | L ₁ (m) | ΔH_2 (m) | L ₂ (km) | 备注 |
|------|-------|--------|---------|------------------------|-------------------|--------------------|------------------|---------------------|------|
| 源河 | 河干流 | SY-1 | 沪陕高速 | 130.33 | 464 | 20.14 | 31.4 | 31.96 | 全流域 |
| | | SY-2 | —— | 112.05 | 331 | 15.60 | 26.5 | 25.69 | |
| | 山源河西支 | SYX-1 | 山源河西支河口 | 40.67 | 349 | 11.78 | 21.5 | 19.6 | 全流域 |
| | | SYX-2 | 小高堰渠下涵 | 37.41 | 156 | 9.25 | 15.3 | 13.73 | —— |
| | | HBZ-1 | 河北庄渠下涵 | 2.97 | 120 | 2.35 | 10.8 | 2.25 | —— |
| | | SD-1 | 双墩渠下涵 | 31.2 | 91 | 8.15 | 7.2 | 9.09 | —— |
| | 山源河东支 | SYD-1 | 山源河东支河口 | 57.89 | 358 | 13.60 | 22.7 | 23.39 | 全流域 |
| | | SYD-2 | 百家堰渠下涵 | 54 | 255 | 11.68 | 19.3 | 18.8 | —— |
| | | SYD-3 | 东支西岔汇入前 | 46.71 | 217 | 9.88 | 17.5 | 16.7 | —— |
| | | SYD-4 | 东支东岔汇入前 | 26.21 | 204 | 5.46 | 16.2 | 14.57 | —— |
| | 东支西岔 | SYDX-1 | 东支西岔河口 | 2.2 | 250 | 8.90 | 13.6 | 2.79 | —— |
| | 东支东岔 | SYDD-1 | 东支东岔河口 | 16.3 | 255 | 8.20 | 13.5 | 4.32 | 含撇洪沟 |
| | | SYDD-2 | 大坝水库 | 3.03 | 195 | 2.25 | 7.5 | 1.9 | —— |
| | | SYP-1 | 撇洪沟 | 6.41 | 181 | 4.24 | 13.0 | 5.7 | —— |

2.2 水文基本资料

2.2.1 降雨资料

项目区内无水文测站，无实测径流资料。六安市城区设有九里沟雨量站，该站始建于1921年11月，有1922~1923年、1931~1938年、1942~1943年、1945年及1950年~1995年的雨量资料，1995年以后该站迁至原站址以南约4km的望城岗，本次收集有该雨量站1950~2020年连续71年的观测资料。

九里沟雨量站资料系列较长，精度及可靠性均较好，可以作为水文分析计算的雨量代表站。由于1950年以前的资料不连续，缺测的年份较多，且难以插补，本次采用1950~2020年雨量资料作为设计洪水推求依据。目前已收集到九里沟站历年最大1日暴雨量资料，1974年《安徽省水文手册》中提出，凡实测最大1

日暴雨资料在 25 年以上的，则以实测最大 1 日乘以换算系数作为该年最大 24h，六安地区最大 1 日与最大 24h 暴雨转换系数取 1.15，九里沟站历年最大 24h 降雨量系列见表 2.2-1。

表 2.2-1 九里沟雨量站历年最大 24h 雨量统计表

| 年份 | P _{24h} | 年份 | P _{24h} | 年份 | P _{24h} |
|------|------------------|------|------------------|------|------------------|
| 1950 | 77.6 | 1975 | 101.3 | 1999 | 82.7 |
| 1951 | 53.1 | 1976 | 97.3 | 2000 | 67.2 |
| 1952 | 56 | 1977 | 117.7 | 2001 | 82.3 |
| 1953 | 84.2 | 1978 | 81.8 | 2002 | 108 |
| 1954 | 131.6 | 1979 | 71.2 | 2003 | 154.3 |
| 1955 | 92.5 | 1980 | 186.8 | 2004 | 78.9 |
| 1956 | 105.1 | 1981 | 149.1 | 2005 | 129.7 |
| 1957 | 166.5 | 1982 | 107.4 | 2006 | 102.8 |
| 1958 | 109.9 | 1983 | 107.9 | 2007 | 102 |
| 1959 | 76.6 | 1984 | 159.9 | 2008 | 104.08 |
| 1960 | 92.3 | 1985 | 130.7 | 2009 | 74.18 |
| 1961 | 57.6 | 1986 | 121.4 | 2010 | 148.12 |
| 1962 | 84.8 | 1987 | 108.7 | 2011 | 109.83 |
| 1963 | 97.1 | 1988 | 139.2 | 2012 | 154.1 |
| 1964 | 83.4 | 1989 | 86 | 2013 | 196.65 |
| 1965 | 71.8 | 1990 | 78.9 | 2014 | 80.16 |
| 1966 | 66.1 | 1991 | 172.1 | 2015 | 96.6 |
| 1967 | 47.7 | 1992 | 46.9 | 2016 | 114.43 |
| 1968 | 49.7 | 1993 | 61.8 | 2017 | 59.23 |
| 1969 | 111.9 | 1994 | 69.3 | 2018 | 105.8 |
| 1970 | 89.5 | 1995 | 78 | 2019 | 97.75 |
| 1971 | 136.9 | 1976 | 97.3 | 2020 | 295.55 |
| 1972 | 95.8 | 1996 | 114.4 | 多年平均 | 102.2 |
| 1973 | 47.7 | 1997 | 61.8 | | |
| 1974 | 109.4 | 1998 | 66.8 | | |

2.2.2 基本资料评价

(1) 可靠性

九里沟雨量站由安徽省水文局设立，资料刊印于《淮河流域水文年鉴》，雨量观测满足规范要求，雨量资料可靠。

(2) 一致性

九里沟雨量站自建站至今，仅 1995 年以后该站迁至原站址以南约 4km 的望

城岗，测量点位置基本未作大的调整。雨量站控制区域内气候条件基本稳定，实测资料是在一致条件下产生的，因此，资料系列具有一致性。

(3) 代表性

根据已有资料可知，1950-2020 年内历年的年降雨量过程变化的趋势看，该系列丰、平、枯交替出现，比较完整地反映了水文规律的周期性，现取 1981-2020 年（40 年）、1971-2020 年（50 年）、1961-2020 年（60 年）、1951-2020 年（70 年）4 个系列进行排频计算，经验频率采用数学期望公式 $P_m=m/(n+1)$ 计算，频率曲线线型采用 P-III 型，均值、变差系数 C_v 和偏态系数 C_s 根据适线选定。计算成果见下表。

表 2.2-2 暴雨系列代表性

| 系列值 | 均值 | CV | CS/CV |
|-------------------|-------|------|-------|
| 1981-2020 年（40 年） | 110.1 | 0.31 | 3.5 |
| 1971-2020 年（50 年） | 109 | 0.31 | 3.5 |
| 1961-2020 年（60 年） | 103.5 | 0.38 | 3.5 |
| 1951-2020 年（70 年） | 102.2 | 0.4 | 3.5 |

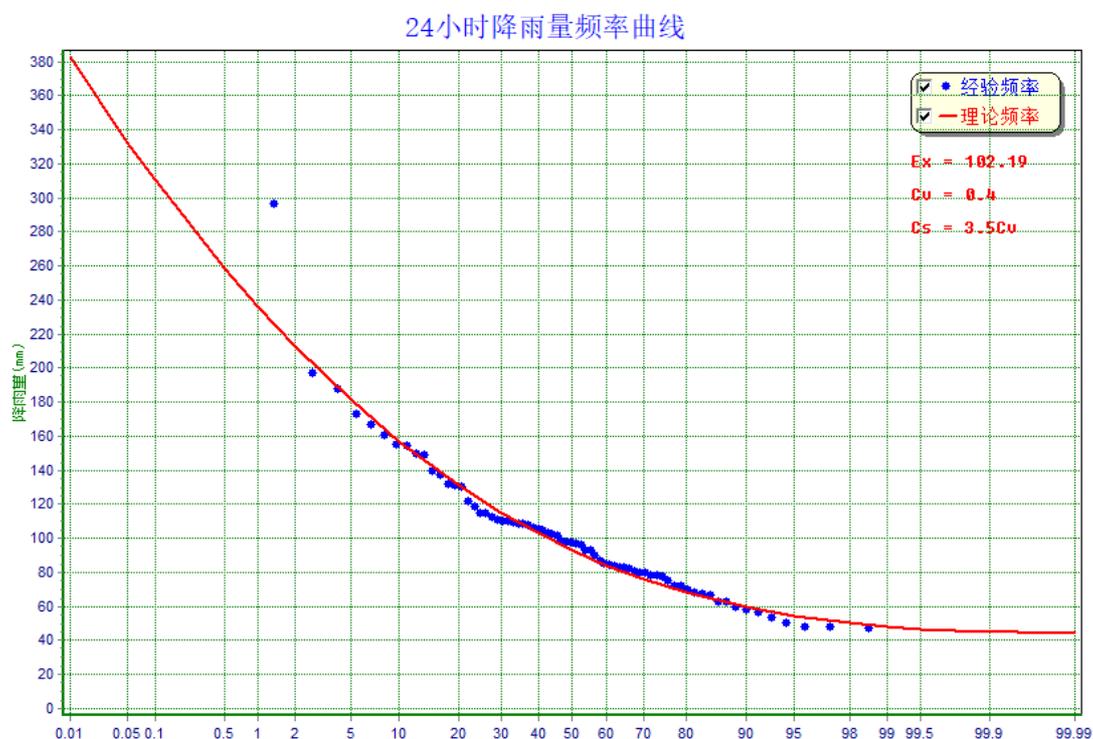


图 2.2-1 1950-2020 年（68 年）

九里沟雨量站降水资料系列为连续实测资料系列，系列长度符合《水利水电工程水文计算规范》（SL278-2002）规定的系列长度超过 30 年的要求。根据排

频计算可以看出，不同系列均值和 C_v 值基本稳定，可以看出该雨量站资料整编合理，满足设计精度要求，系列较长，代表性较好。

2.3 设计洪水

2.3.1 设计暴雨

(1) 设计点雨量

设计暴雨采用两种方法计算。

1) 依据《安徽省暴雨参数等值线图》查算。由等值线图查得年最大 1 小时、24 小时暴雨均值及参数，计算各频率设计雨量。查得年最大 24 小时、1 小时点雨量均值分别为 100mm、40mm，年最大 24、1 小时点雨量变差系数分别为 0.57、0.55。

2) 采用九里沟站实测暴雨系列计算

九里沟雨量站建站时间较早（1921 年），但 1949 年以前的资料不连续，缺测的年份较多，且难以插补，因此选用 1950~2020 年共 71 年资料进行频率分析计算，九里沟雨量站实测多年平均最大 24 小时暴雨均值为 102.2mm，最大 24 小时暴雨 257.5mm（2020 年），最小 24 小时暴雨 46.9mm（1992 年）。

经验频率采用数学期望公式 $P_m=m/(n+1)$ 计算，频率曲线线型采用 P-III 型，均值、变差系数 C_v 和偏态系数 C_s 根据适线选定。设计暴雨成果见表 2.3-3。

表 2.3-3 山源河设计点暴雨成果表

| 计算方法 | 时段 (h) | 参数 | | | 设计暴雨 (mm) | | |
|------|--------|---------|-------|-----------|-----------|------|------|
| | | 均值 (mm) | C_v | C_s/C_v | P=1% | P=2% | P=5% |
| 等值线 | 1 | 40 | 0.55 | 3.5 | 118 | 104 | 84 |
| | 24 | 100 | 0.57 | 3.5 | 305 | 266 | 214 |
| 实测系列 | 24 | 102.2 | 0.40 | 3.5 | 236 | 213 | 182 |

从计算成果可见，两种方法最大 24 小时均值基本一致，但变差系数 C_v 值略有差异，查图成果偏大，相应暴雨成果也偏大。根据《安徽省暴雨参数等值线图》，等值线成果采用的资料系列较短，近 600 个站点中仅有 80 余站观测年限超过 15 年。综合比较，九里沟雨量站有 68 年资料，更具代表性，因此，采用九里沟雨量站成果。

(2) 设计面雨量

表 2.3-4 24 小时暴雨点~面关系表

| | | | | | | |
|----------------------|---|-----|-------|-------|------|-------|
| F (km ²) | 0 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 |
| α_{24} | 1 | 1 | 0.997 | 0.994 | 0.99 | 0.986 |

表 2.3-5 山源河设计面暴雨成果表

| 河道名称 | 河段名称 | 断面编号 | 流域面积 (km ²) | 面雨量 | | | 系数 | |
|------|-------|--------|----------------------------|------|------|------|-------|-------|
| | | | | P=1% | P=2% | P=5% | | |
| 山源河 | 山源河干流 | SY-0 | 204.33 | 232 | 209 | 179 | 0.981 | |
| | | SY-1 | 130.33 | 235 | 212 | 181 | 0.995 | |
| | | SY-2 | 112.05 | 236 | 213 | 182 | 0.998 | |
| | 山源河西支 | SYX-1 | 40.67 | 236 | 213 | 182 | 1.000 | |
| | | SYX-2 | 37.41 | 236 | 213 | 182 | 1.000 | |
| | | HBZ-1 | 2.97 | 236 | 213 | 182 | 1.000 | |
| | 山源河东支 | SD-1 | 31.2 | 236 | 213 | 182 | 1.000 | |
| | | SYD-1 | 57.89 | 236 | 213 | 182 | 1.000 | |
| | | SYD-2 | 54 | 236 | 213 | 182 | 1.000 | |
| | | SYD-3 | 46.71 | 236 | 213 | 182 | 1.000 | |
| | 东支西岔 | SYD-4 | 26.21 | 236 | 213 | 182 | 1.000 | |
| | | SYDX-1 | 2.2 | 236 | 213 | 182 | 1.000 | |
| | | 东支东岔 | SYDD-1 | 16.3 | 236 | 213 | 182 | 1.000 |
| | | | SYDD-2 | 3.03 | 236 | 213 | 182 | 1.000 |
| | SYP-1 | | 6.41 | 236 | 213 | 182 | 1.000 | |

2.3.2 设计洪水

山源河东西支河道各断面设计洪水计算均采用源头至设计断面地理参数进行推求。设计洪水计算分区见图 2.3-1 和图 2.3-2。

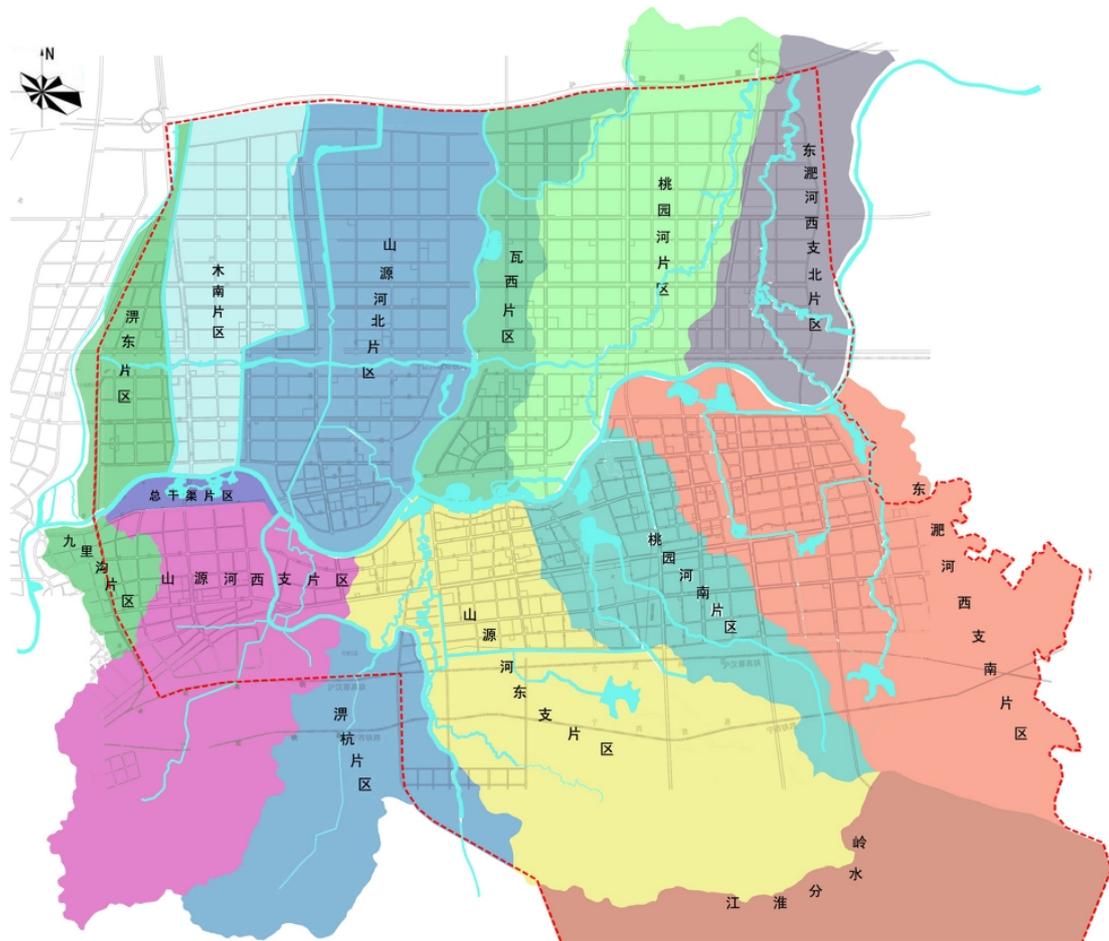


图 2.3-1 设计洪水计算汇水区图

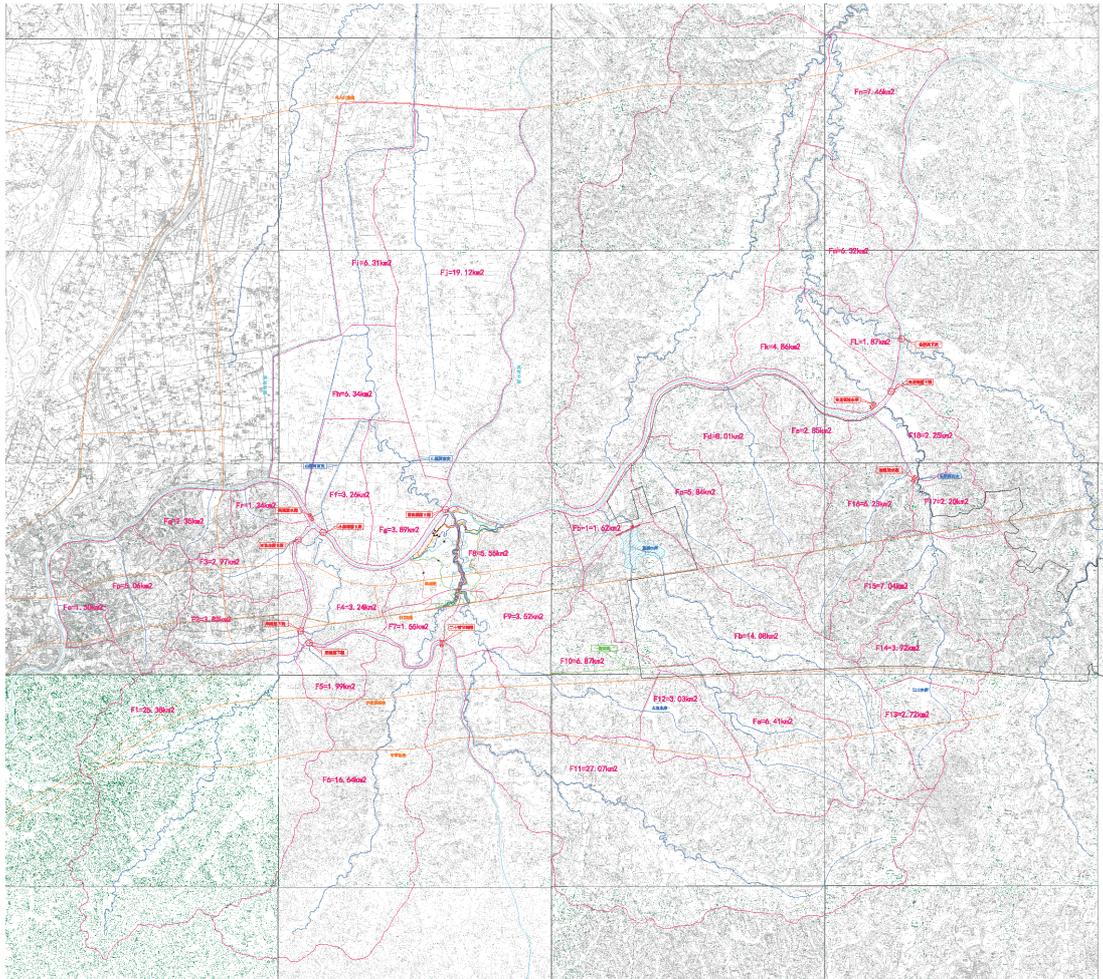


图 2.3-2 设计洪水计算详细分区图

(1) 雨型分配

根据 1970 年 12 月安徽省河流调查办公室翻印的《安徽省无资料地区山丘型中小面积设计洪水计算办法》中附表三可知，24 小时以内时程分配已经综合统一，设计暴雨时程分配见下表。

表 2.3-1 最大一天设计暴雨时程分配（以占最大一天的%计）

| 小时 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | # | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | |
|----|----|---|---|---|---|---|----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 时段 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 9 | 35 | 6 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | |
| | 6 | | | 9 | | | 12 | | | 50 | | | 9 | | | 6 | | | 6 | | | 2 | | | |
| | 15 | | | | | | 62 | | | | | | 15 | | | | | | 8 | | | | | | |

(2) 设计净雨

本次治理的山源河流域属于江淮丘陵区，根据《72 年办法》浅山及丘陵区的地面径流计算可知，需扣除损失量和地下水约 40mm。山源河设计净雨成果见下表 2.3-2。

表 2.3-2 山源河设计净雨成果表

| 河道名称 | 河段名称 | 断面编号 | 流域面积 (km ²) | 面雨量 | | | 系数 |
|------|-------|--------|----------------------------|------|------|------|-------|
| | | | | P=1% | P=2% | P=5% | |
| 山源河 | 山源河干流 | SY-0 | 204.33 | 192 | 169 | 139 | 0.981 |
| | | SY-1 | 130.33 | 195 | 172 | 141 | 0.995 |
| | | SY-2 | 112.05 | 196 | 173 | 142 | 0.998 |
| | 山源河西支 | SYX-1 | 40.67 | 196 | 173 | 142 | 1.000 |
| | | SYX-2 | 37.41 | 196 | 173 | 142 | 1.000 |
| | | HBZ-1 | 2.97 | 196 | 173 | 142 | 1.000 |
| | 山源河东支 | SD-1 | 31.2 | 196 | 173 | 142 | 1.000 |
| | | SYD-1 | 57.89 | 196 | 173 | 142 | 1.000 |
| | | SYD-2 | 54 | 196 | 173 | 142 | 1.000 |
| | | SYD-3 | 46.71 | 196 | 173 | 142 | 1.000 |
| | 东支西岔 | SYD-4 | 26.21 | 196 | 173 | 142 | 1.000 |
| | | SYDX-1 | 2.2 | 196 | 173 | 142 | 1.000 |
| | 东支东岔 | SYDD-1 | 16.3 | 196 | 173 | 142 | 1.000 |
| | | SYDD-2 | 3.03 | 196 | 173 | 142 | 1.000 |
| | | SYP-1 | 6.41 | 196 | 173 | 142 | 1.000 |

(3) 净雨过程

根据净雨成果及雨型分配，得到 3 小时净雨过程。

表 2.3-3 山源河设计 3 小时净雨过程表

| 时段 | 净雨分配 | | |
|----|-------|-------|-------|
| | P=1% | P=2% | P=5% |
| 1 | 11.70 | 10.32 | 8.46 |
| 2 | 17.55 | 15.48 | 12.69 |
| 3 | 23.40 | 20.64 | 16.92 |
| 4 | 97.50 | 86.00 | 70.50 |
| 5 | 17.55 | 15.48 | 12.69 |
| 6 | 11.70 | 10.32 | 8.46 |
| 7 | 11.70 | 10.32 | 8.46 |
| 8 | 3.90 | 3.44 | 2.82 |
| 合计 | 195 | 172 | 141 |

(4) 参数计算

项目区内无实测流量资料，采用由设计暴雨推求设计洪水的方法。设计洪水采用原安徽省水电局规划办公室 1972 年 3 月编制的《安徽省山丘区河流模型单位流量过程线》（水利规划参考资料）进行。山区丘陵河流的洪峰过程受汇流时

间内降雨强度的影响, 因而一个流域的单位流量过程线洪峰其大小与时段内径流强度有关, 即单位时段内径流深度大, 单位线的洪峰流量也大, 反之亦然。汇流模型单位线采用单位时段为 3 小时, 时段径流深 10mm, 模型面积 1000km², 现项目区无观测资料, 利用万分之一地形图求取流域特性函数 K 值。K 值计算中 F、 ΔH_1 、 ΔH_2 、 L_1 、 L_2 均为万分图上量测求得, 综合流域特征值 K 计算公式如下:

$$K = \left[\frac{\Delta H_1}{L_1} \times \frac{\Delta H_2}{L_2} \right]^{0.5} \times F^{-0.53} \times f^{0.5}$$

式中:

K—综合流域特征值 ;

F—流域面积, km²;

f—流域形状系数, $f = \frac{F}{L_1^2}$;

ΔH_1 —流域平均坡度的落差, dm;

L_1 —流域纵轴长度, km;

ΔH_2 —河道平均坡度的落差, m;

L_2 —河道长度, km;

本次计算中综合流域坡度 K 值不仅根据万分图上量算参数得到, 还根据 70 办法中附表 (十三) 和附表 (十四), 结合流域平均坡度和河道平均坡度关系值, 综合考虑后对 K 进行取值, 山源河流域参数及综合流域特征 K 值见表 2.3-4。

表 2.3-4 山源河流域参数及综合流域特征值 K

| 河段名称 | 断面编号 | 断面位置 | 流域面积 (km ²) | $\left[\frac{\Delta H1}{L1} \times \frac{\Delta H2}{L2}\right]^{0.5}$ | $F^{-0.533}$ | $f^{0.5}$ | f=F/(L12) | 综合流域 特征值 K | 备注 |
|-------|--------|---------|----------------------------|---|--------------|-----------|-----------|---------------|------|
| 山源河干流 | SY-0 | 潞东干渠 | 204.33 | 3.50 | 0.06 | 0.44 | 0.19 | 0.09 | 全流域 |
| | SY-1 | 沪陕高速 | 130.33 | 4.76 | 0.08 | 0.57 | 0.32 | 0.20 | |
| | SY-2 | —— | 112.05 | 4.68 | 0.08 | 0.68 | 0.46 | 0.26 | |
| 山源河西支 | SYX-1 | 山源河西支河口 | 40.67 | 5.70 | 0.14 | 0.54 | 0.29 | 0.43 | 全流域 |
| | SYX-2 | 小高堰渠下涵 | 37.41 | 4.34 | 0.15 | 0.66 | 0.44 | 0.42 | —— |
| | HBZ-1 | 河北庄渠下涵 | 2.97 | 15.65 | 0.56 | 0.73 | 0.54 | 6.44 | —— |
| | SD-1 | 双墩渠下涵 | 31.2 | 2.97 | 0.16 | 0.69 | 0.47 | 0.33 | —— |
| 山源河东支 | SYD-1 | 山源河东支河口 | 57.89 | 5.05 | 0.12 | 0.56 | 0.31 | 0.33 | 全流域 |
| | SYD-2 | 百家堰渠下涵 | 54 | 4.73 | 0.12 | 0.63 | 0.40 | 0.36 | —— |
| | SYD-3 | 东支西岔汇入前 | 46.71 | 4.80 | 0.13 | 0.69 | 0.48 | 0.43 | —— |
| | SYD-4 | 东支东岔汇入前 | 26.21 | 6.45 | 0.18 | 0.94 | 0.88 | 1.07 | —— |
| 东支西岔 | SYDX-1 | 东支西岔河口 | 2.2 | 11.70 | 0.67 | 0.16 | 0.03 | 1.29 | —— |
| 东支东岔 | SYDD-1 | 东支东岔河口 | 16.3 | 9.86 | 0.23 | 0.49 | 0.24 | 1.11 | 含撒洪沟 |
| | SYDD-2 | 大坝水库 | 3.03 | 18.50 | 0.56 | 0.77 | 0.60 | 7.95 | —— |
| | | 撒洪沟 | 6.41 | 9.87 | 0.37 | 0.60 | 0.36 | 2.20 | —— |

(5) 设计洪水

山源河设计洪水成果表 1.1-7。高堰泄水闸实际控制面积将为 56.62km²，按控制面积做水文比拟，则 100 年一遇下泄流量为 148m³/s，50 年一遇下泄流量为 123m³/s，20 年一遇下泄流量为 90m³/s。高堰泄水闸下泄流量汇入山源河西支。

表 2.3-9 山源河各控制断面设计洪水成果表

| 河道名称 | 河段名称 | 断面编号 | 断面位置 | 流域面积(km ²) | 洪峰流量 (m ³ /s) | | | | 备注 |
|------|-------|--------|----------|------------------------|--------------------------|-----------|--------|--------|---------------------|
| | | | | | P=1% | 7.18 实测流量 | P=2% | P=5% | |
| 山源河 | 山源河干流 | SY-1 | 沪陕高速 | 130.33 | 490.25 | 490.00 | 406.33 | 297.27 | 全流域 (含高堰泄水闸下泄流量) |
| | | SY-2 | —— | 112.05 | 442.25 | 461.80 | 366.57 | 268.2 | |
| | 山源河东支 | SYD-1 | 山源河东支河口 | 57.89 | 187.81 | 196.20 | 155.23 | 114.46 | |
| | | SYD-2 | 百家堰渠下涵 | 54 | 204.21 | 184.80 | 173.95 | 127.01 | 含撇洪沟 |
| | | SYD-3 | 东支西岔汇入前 | 46.71 | 176.64 | 160.4 | 150.46 | 109.87 | —— |
| | | SYD-4 | 东支东岔汇入前 | 26.21 | 136.72 | 151.8 | 115.82 | 88.78 | —— |
| | | SYDX-1 | 东支西岔河口 | 2.2 | 11.48 | 12.8 | 9.72 | 7.45 | —— |
| | | SYDD-1 | 东支东岔支流河口 | 16.3 | 85.03 | 70.2 | 72.03 | 55.21 | 含撇洪沟 |
| | | SYP-1 | 撇洪沟 | 6.41 | 42.05 | 46.1 | 35.41 | 25.54 | —— |

3 工程地质

3.1 区域地质

3.1.1 地形地貌

项目区地处江淮丘陵区、江淮分水岭两侧，分属长江流域和淮河流域。江淮分水岭横贯项目区南部，自六安市淠河总干渠南侧由西向东经六安、肥西、长丰、肥东延入定远境内。江淮分水岭以南地势由北向南倾斜，至巢湖及其支流丰乐河、南淝河下游一带形成冲积平原。江淮分水岭以北地势由南向北倾斜，至淮河边瓦埠湖、高塘湖周围形成小块狭长的冲积平原。

项目区内总体地势东南高西北低，大部分地域岗冲起伏，垄畝相间，岗地和冲洼多呈条带状分布。项目区地貌类型复杂，按其地貌可分为丘陵、岗地、淠河阶地等几种类型。

总干渠以南为丘陵区，地面高程 45~90m。总干渠以北地势较平坦，地面高程 35~50m。滨水场地与水系高差为 5~10m。

3.1.2 区域地质概况

本区地层为华南地层大区南秦岭—大别山地层区的桐柏—大别山地层分区的北淮阳地层小区。区内地层主要为中生界和新生界。

(1) 中生界白垩系：主要为新庄组 (K_{1x}) 为主，岩性为砂岩、粉砂岩等。

(2) 新生界第四系：主要分布于河谷两侧地带，主要岩性为重粉质壤土、中粉质壤土、轻粉质壤土、细砂等，成因类型以冲积为主。

3.1.3 地质构造及地震

项目区自南向北跨秦岭地槽褶皱系北淮阳地槽褶皱带和中朝准地台江淮台隆两个构造单元，从构造体系看，处于新华夏系第二沉降带与秦岭纬向构造带的复合部位，以近东西向和北北东构造带组成本区构造格局。区内深大断裂以北北东向及近东西向为主。北北东向断裂规模较大的有五河—合肥深断裂，是我国东部重要的巨型断裂带郯庐深断裂带的西界断裂，自五河县城向南，经合肥、舒城，消失于大别山区的七里河一带，长约 350 km。近东西向断裂主要有三条，工程区内自北向南分别为肥中深断裂、蜀山断裂及六安深断裂。肥中深

断裂横贯于合肥断陷中部，自霍邱县四十里长山南麓，向东经寿县隐贤集南、肥东县梁园后与五河—合肥深断裂相交，长 170km；蜀山断裂东起合肥市郊蜀山，向西经六安市北延出省外，系物探解译隐伏断裂；六安深断裂西起霍丘县叶集南，经六安市南、肥西县防虎山南麓，至肥西县南东与郟庐深断裂相交，对合肥断陷的发展有一定的控制作用，构成中朝准地台与秦岭褶皱系的分界线。

淠河总干渠（九里沟—青龙堰）东部新城段水利综合治理工程位于六安市金安区城北乡、三十铺镇两个乡镇境内。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），项目区地震动峰值加速度为 0.10g，相应的地震基本烈度为Ⅶ度。

3.1.4 水文地质概况

区域位于江淮丘陵区，地层岩性主要由粘性土组成，无明显的含水层，浅层地下水多属上层滞水，局部属孔隙潜水和承压水。地下水主要赋存于浅部土层及填土层中，以地表的垂直渗透补给为主，向低处排泄于沟谷冲洼。地下水的水位埋深受季节性影响显著，由于上部土层结构松散，孔隙、裂隙较发育，在雨季尤其是多雨季节，大量地表水沿松散层孔隙及裂缝下渗，汇集到一定深度，形成短时间的高潜水面；枯水季节，地表水入渗减少，水位下降。

根据区域水文地质普查报告（六安幅）H-50-（3），库区地下水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Na}$ 型水为主，矿化度多小于 1g/L。依据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）附录 L 中的相关规定，地表水对混凝土具重碳酸盐型弱腐蚀性，地下水对混凝土无腐蚀性；地表水及地下水对钢筋混凝土结构中钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

3.2 工程地质

3.2.1 地层岩性

3.2.1.1 山源河干流河道

根据野外钻孔揭露、现场原位测试和现场地质调查资料综合分析，在钻探控制深度和地质调查范围内，场地地层从上往下依次为：①素填土层～②-1 淤泥质粉质粘土层～②-2 粉质粘土层～②-3 粉质粘土层～③中砂层，场地地层分述如下：

①素填土层（ Q_4^{ml} ）：在治理段内局部分布，主要为路基、桥基，0.5m 以上为混凝土路面，其下主要以粉质粘土、粉土等回填而成。该层层厚 1.30～3.40m，层底标高 36.72～40.24m。

②-1 淤泥质粉质粘土（ Q_4^{al} ）：在治理段内仅分布在 ZK35、ZK68、ZK70 和 ZK82 号钻孔处，颜色以灰、灰黑色为主，呈软塑状，湿度为很湿。该层主要由淤泥质粉质粘土组成。该层层厚 1.40～4.70m，层底标高 34.22～36.52m。

②-2 粉质粘土（ Q_4^{al} ）：在治理段内普遍存在，颜色以黄褐色为主，呈可塑状，湿度为湿。主要成分为粉质粘土，局部地段表层为耕植土，层内局部夹粉土。层厚 0.90～7.80m，层底标高 28.62～38.94m。

②-3 粉质粘土（ Q_4^{al} ）：在治理段内普遍存在，颜色以黄褐色为主，呈硬塑状，湿度为湿。主要成分为粉质粘土，局部含粘土、粉土。本次勘察仅部分钻孔钻穿此层，揭露层厚 0.50～9.00m，揭露层底标高 24.28～33.18m。

③中砂（ Q_4^{al} ）：在治理段内普遍存在，埋藏较深，褐黄色、灰黄色为主，中密～密实状，湿度为饱和。主要成分为中砂，局部含有细砂、砾石和卵石，砾卵含量较少，约占 10%。本次勘察仅部分钻孔钻至此层，揭露层厚为 0.20～5.00m，揭露层底高程 24.79～31.10m。

3.2.1.2 山源河东支河道

根据钻孔揭露、现场原位测试和室内土工试验成果综合分析，在钻探控制深度和地质调查范围内，场地地层从上往下依次为：①素填土层～②-2 粉质粘土层，场地地层分述如下：

①素填土层（ Q_4^{ml} ）：在治理段内仅分布在 ZK04～ZK07 号钻孔处，为桥基开挖后回填土，主要成分为粉质粘土，层内夹有淤泥质粉质粘土、粉土及少量

砾石等。层厚 3.20~5.80m，层底标高 36.24~38.53m。

②-2 粉质粘土 (Q4al)：在治理段内普遍存在，颜色以黄褐色为主，呈可塑状，湿度为湿，主要成分为粉质粘土，局部地段表层为耕植土，层内含少量铁锰质结核、局部含粉土。本次勘察所有钻孔均未钻穿此层，揭露层厚 5.10~10.00m，揭露层底标高 28.73~33.33m。

3.2.1.3 山源河西支 G312 国道

①素填土层(Q4ml)：

工程地质条件：黄灰色，湿度为湿~很湿，松散~稍密状。主要成分为粉质粘土，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。在 zk04、zk05 和 zk06 孔 4.50~5.70m 夹有块石及混凝土块。该层层厚 1.20~6.20m，层底高程在 43.92~48.60m。

工程地质评价：在工程区普遍存在，主要为 312 国道及皖西大道筑路回填土，在工作井（停车场）表层有 0.30m 左右厚的混凝土地坪。压缩系数 0.38~0.40Mpa⁻¹，中等压缩性，标准贯入击数为 4.9~13.8 击，比贯入阻力为 3.29Mpa，容许承载力为 $\sigma_0=100\text{kPa}$ ，属 I 类松土。其主要物理力学指标详见表 3-1。

②粉质粘土层(Q4al)：

工程地质条件：颜色为黄灰色，湿度为湿，呈可塑状。该层以粉质粘土为主。无摇振反应，光泽反应稍有光泽，干强度中等，韧性中等。该层层厚 3.00m，层底高程在 42.40m。

工程地质评价：仅在接收井附近 zk08 号钻孔处存在，压缩系数 0.21~0.25Mpa⁻¹，中等压缩性，标准贯入击数为 16.4 击，容许承载力为 $\sigma_0=260\text{kPa}$ 。属 II 类普通土。其主要物理力学指标详见表 3-1。

②-1 淤泥质粉质粘土层(Q4al)：

工程地质条件：颜色为灰、灰黄色，湿度为湿，呈软塑状。该层以粉质粘土为主。干强度高，韧性低。该层层厚 0.90~3.80 m，层底高程在 40.30~46.58m。

工程地质评价：该层主要分布于工作井 zk03、zk04 和接收井 zk08-1~zk08 钻孔处，压缩系数 0.54~0.56Mpa⁻¹，高压缩性，标准贯入击数为 2.0~4.9 击，比贯入阻力为 0.63Mpa，容许承载力为 $\sigma_0=60\text{kPa}$ ，属 I 类松土。其主要物理力学指标详见表 2。

②-2 粉质粘土层(Q4al)：

工程地质条件：颜色为黄灰色，湿度为湿，呈可塑状。该层以粉质粘土为主，

无摇振反应，光泽反应稍有光泽，干强度中等，韧性中等。在 zk02 号孔处未钻穿，揭露层厚 2.60~12.30m，层底高程在 39.32~43.76 m。

工程地质评价：该层主要分布于工作井 zk01、zk02、zk03 和 zk04 及接收井 zk07 钻孔处，压缩系数 0.27~0.37MPa⁻¹，中等压缩性，标准贯入击数为 6.4~13.4 击，容许承载力为 $\sigma_0=140\text{kPa}$ 。属 II 类普通土。其主要物理力学指标详见表 3-1。

③粉质粘土层(Q4al)：

工程地质条件：颜色为黄灰色，湿度为湿，呈硬塑状。该层以粉质粘土为主。所有钻孔未钻穿。揭露层厚 5.10~9.30m，揭露层底高程在 34.22~36.30m。

3.2.2 地质评价

3.2.2.1 山源河干流河道

①素填土层 (Q4ml)：压缩模量为 5.93~6.24 MPa，压缩系数为 0.39 MPa⁻¹，土体具中等压缩性；标准贯入击数为 6.0~7.0 击，比贯入阻力为 1.70~2.63MPa，允许承载力[R]=110kPa。疏浚土分级为 3 级，一般工程分级为 II 级。

②-1 淤泥质粉质粘土层 (Q4al)：压缩模量为 3.92~4.83MPa，压缩系数为 0.51~0.54 MPa⁻¹，土体具高压缩性；标准贯入击数为 3.0~5.0 击，比贯入阻力为 0.70MPa，允许承载力[R]=50kPa；疏浚土分级为 2 级，一般工程分级为 I 级。

②-2 粉质粘土层 (Q4al)：压缩模量为 5.87~9.83 MPa，压缩系数为 0.22~0.44MPa⁻¹，土体具中压缩性；标准贯入击数为 5.9~12.8 击，比贯入阻力为 1.10~2.86MPa，允许承载力[R]=160kPa；疏浚土分级为 4~5 级，一般工程分级为 II 级。

②-3 粉质粘土层 (Q4al)：压缩模量为 9.94~16.24 MPa，压缩系数为 0.09~0.17 MPa⁻¹，土体具低~中压缩性；标准贯入击数为 13.9~22.7 击，比贯入阻力为 2.48~5.22MPa，允许承载力[R]=240kPa；疏浚土分级为 5~6 级，一般工程分级为 III 级。

③中砂层 (Q4al)：标准贯入击数为 22.0~34.1 击，比贯入阻力为 4.79~11.07MPa，允许承载力[R]=280kPa；疏浚土分级为 9~10 级，一般工程分级为 III 级。

表 3.2-1 各地层承载力及主要物理力学指标建议值表

| 地层名称 | 含水率 ω | 干密度 ρ_d | 孔隙比 | 液性指数 | 快剪粘聚力 C | 快剪内摩擦角 φ | 压缩模量 E_{s1-2} | 比贯入阻力 P_s | 标准贯入 N | 允许承载力 (R) |
|------|--------------|--------------|-----|------|---------|------------------|-----------------|-------------|--------|-----------|
|------|--------------|--------------|-----|------|---------|------------------|-----------------|-------------|--------|-----------|

| | (%) | (g/cm ³) | e | IL | (kPa) | (°) | (MPa) | (Mpa) | 击 /30cm | (Mpa) |
|-----------------|------|----------------------|-------|------|-------|------|-------|-------|------------|-------|
| ①素填土 | 25.3 | 1.51 | 0.796 | 0.59 | 16.0 | 13.3 | 6.09 | 2.31 | 6.5 | 110 |
| ②-1 淤泥质 粉质粘土 | 33.5 | 1.39 | 0.957 | 0.82 | 10.1 | 7.1 | 4.55 | 0.70 | 3.9 | 50 |
| ②-2 粉质粘 土 | 25.7 | 1.54 | 0.761 | 0.50 | 32.7 | 14.8 | 7.61 | 2.09 | 9.0 | 160 |
| ②-3 粉质粘 土 | 23.0 | 1.61 | 0.694 | 0.18 | 60.0 | 15.6 | 13.55 | 3.83 | 16.3 | 240 |
| ③中砂 | | | | | | | | | 26.5 | 280 |

3.2.2.2 山源河东支河道

①素填土层 (Q_4^{ml})：压缩模量为 5.24~6.85 MPa，压缩系数为 0.35~0.46 MPa⁻¹，土体具中等压缩性；标准贯入击数为 6.5~9.5 击，比贯入阻力为 0.78MPa，允许承载力[R]=90kPa。疏浚土分级为 3 级，一般工程分级为 II 级。

②-2 粉质粘土层 (Q_4^{al})：压缩模量为 7.21~9.84MPa，压缩系数为 0.20~0.37MPa⁻¹，土体具中压缩性；标准贯入击数为 7.9~11.8 击，比贯入阻力为 1.98~2.36MPa，允许承载力[R]=160kPa；疏浚土分级为 4~5 级，一般工程分级为 II 级。

表 3.2-2 各地层承载力及主要物理力学指标建议值表

| 地层 名称 | 含水 率 ω | 干密度 ρ_d | 孔隙 比 | 液 性 指 数 | 快剪 粘聚 力 C | 快剪 内摩 擦角 φ | 压缩 模量 Es1-2 | 比贯 入 阻力 Ps | 标准 贯入 N | 允许 承载 力 (R) |
|--------------|---------------------|----------------------|---------|------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------|---------------------|---------------|----------------------|
| | (%) | (g/cm ³) | e | IL | (kPa) | (°) | (MPa) | (Mpa) | 击 /30cm | (Mpa) |
| ①素填土 | 27.5 | 1.48 | 0.826 | 0.61 | 14.6 | 13.2 | 5.57 | 0.78 | 7.0 | 90 |
| ②-2 粉质粘 土 | 24.7 | 1.57 | 0.738 | 0.44 | 33.0 | 15.9 | 8.12 | 2.15 | 9.8 | 160 |

3.2.2.1 山源河西支 G312 国道

工程地质评价：工程区普遍存在，属 II 类普通土。压缩系数 0.08~0.17Mpa⁻¹，低~中等压缩性，标准贯入击数为 15.30~25.60 击，比贯入阻力为 2.13Mpa，允许承载力为 $\sigma_0=300kPa$ 。其主要物理力学指标详见表 2。

表 3.2-3 各地层承载力及主要物理力学指标建议值

| 地层名称 | 含水率 ω | 干密度 ρ_d | 孔隙比 | 液性指数 | 快剪粘聚力 C | 快剪内摩擦角 ϕ | 压缩模量 E_{s1-2} | 标准贯入 N | 比贯入阻力 P_s | 允许承载力 σ_0 |
|---------|--------------|----------------------|-------|------|-----------|---------------|-----------------|----------|-------------|------------------|
| | (%) | (g/cm ³) | e | IL | (kPa) | (°) | (MPa) | 击/30cm | (Mpa) | (kpa) |
| ①素填土 | 26.4 | 1.57 | 0.728 | 0.39 | 18.1 | 13.7 | 6.74 | 7.1 | 3.29 | 100 |
| ②粉质粘土 | 23.9 | 1.55 | 0.750 | 0.38 | 43.0 | 16.8 | 10.24 | 16.4 | | 260 |
| ②-1粉质粘土 | 30.4 | 1.40 | 0.937 | 0.81 | 8.4 | 7.1 | 4.13 | 3.5 | 0.63 | 60 |
| ②-2粉质粘土 | 25.9 | 1.54 | 0.767 | 0.46 | 29.7 | 14.9 | 7.54 | 7.9 | | 140 |
| ③粉质粘土 | 23.3 | 1.60 | 0.704 | 0.21 | 55.8 | 15.9 | 13.50 | 17.3 | 2.13 | 300 |

3.3 天然建筑材料

工程区周边土料储量丰富。土料质量基本满足本工程要求。

本次选定砂砾料在市周边砂厂购入，砂料以河砂为主，主要成分为中、粗砂，质量须满足工程需要，可随时根据要求购买调入。石料可至独山采购，该处石料多以花岗岩为主，其品质可以满足工程需求，其储量可以满足工程需求。最大运距约 30km，交通方便，钢筋、水泥、木材等工程物资均可从金安区建材市场购买，至工地运距约 30km。

4 工程任务与规模

4.1 项目介绍

4.1.1 初设批复

根据市发改委 2019 年 7 月批复的初步设计，其主要内容如下（详见附件）。

1、本工程是对淝河总干渠（九里沟—青龙堰）东部新城段范围内，4 条主要河流（含干支流）、5 条主要渠道渠系进行防洪排涝和水体污染综合治理。工程建设内容主要包括 112km 河道、渠系治理，含河道清淤拓宽，护脚护坡及护岸，堤顶路及巡河路，桥梁、渠下涵、过路涵、排涝涵、截污管，蓄水堰、人工湿地及河道生态绿化工程等。

2、防洪等级。山源河干流及东西支防洪标准 50 年一遇，其他支流 20 年一遇；桃园河及东淝河西支河道暂按防洪标准 20 年一遇，预留提标至 50 年一遇防洪标准的设施条件及用地空间，穿淝河总干渠下涵防洪标准 50 年一遇；西湖河防洪标准 20 年一遇。

4.1.2 主要建设内容

1、山源河

整治范围为合武高铁至沪陕高速；防洪标准干流及东西支 50 年一遇，其他支流 20 年一遇；末端断面 50 年一遇设计洪峰流量 359.6m³/s；治理河长 26.949km（扣除黑臭水体治理山源河西支部分河道）；建设内容包括河道清淤拓宽，底宽 18—20m，上开口 70—15m（含 3m 宽二级平台），单侧 5m 宽沥青车行道和 3m 宽人行道，渠下涵 3 处（小高堰、双墩、河北庄），过路涵 2 处（312 国道、皋青路），3 座气盾坝，排涝涵 60 座；截污管 10.94km，人工湿地 1 处（双墩）；河道配套绿化工程，连接桥 4 座。

2、东淝河西支

整治范围为合武铁路至沪陕高速；河道暂按防洪标准 20 年一遇，预留提标至 50 年一遇防洪标准的设施条件及用地空间；末端断面 20 年一遇设计洪峰流量 312.6m³/s；治理河长 22.43km；建设内容包括除 312 国道至淝河总干渠段河道左侧新建护脚护坡外，其余段两侧护脚及河槽稳固，护坡修整，迎流顶冲段护岸，一侧 5m 宽沿河道路（基本农田保护区内采用泥结石路面，其余段采用沥青混凝

土路面)及行道树建设,道路对岸种植绿化确定河道边界,配套过路涵 17 座,桥梁 8 座,青龙堰渠下涵 1 处,规模 4 万 m³/d 青龙堰人工湿地 35.7ha。

3、桃园河

整治范围为泲河总干至沪陕高速;暂按防洪标准 20 年一遇,预留提标至 50 年一遇防洪标准的设施条件及用地空间;取消桃园河渠下涵建设,末端断面 20 年一遇设计洪峰流量 92m³/s;治理河长 13.91km;建设内容包括全段护脚及河槽稳固,护坡修整,迎流顶冲段护岸,一侧 5m 宽沿河道路(基本农田保护区采用泥结石路面,其余段采用沥青混凝土路面)及行道树建设,道路对岸种植绿化确定河道边界,配套过路涵 21 座,桥梁 13 座。

4、西湖河

整治范围为新业大道至东淝河西支;防洪标准 20 年一遇;末端断面 20 年一遇设计洪峰流量 20.8m³/s;治理河长 1.934km(不含大学科技园至新业大道段已暗涵化段);建设内容包括河道拓宽,底宽 3—5m,上开口 8—10m,堤防及沿河双侧 2m 宽堤顶道路,过路涵 3 处,堤顶道路单侧行道树,河道岸坡草皮绿化 2.6 万 m²。

4.2 设计变更必要性分析

4.2.1 变更范围

自 2019 年工程进入施工阶段以来,项目区城市建设、用地等边界条件逐步发生变化,结合 2020 年 7 月大雨情况以及工程范围内各区诉求,综合梳理本次变更部位包括:

1、拓宽山源河干流断面,拆建 4 座提水泵站,增设穿路涵管 50 处及下河台阶 19 处;

2、拓宽山源河东支中能建段断面,并在巡河路高边坡段设排水沟;

3、拓宽山源河东支百家堰渠下涵以上段、东支东岔及东支东岔支流河道,并进行环保清淤,在东支西岔巡河路高边坡段设排水沟,扩建百家堰渠下涵及东支东岔穿 G312 国道过路涵;

4、扩建山源河西支穿 G312 国道过路涵;

5、实施东淝河西支(技师学院段)改道工程;

6、拓宽桃园河河道;

7、取消西湖河治理和淠杭干渠桥建设。

4.2.2 必要性分析

1、拓宽山源河干流断面，拆建 4 座提水泵站，增设穿路涵管 50 处及下河台阶 19 处

2020 年 7 月 13 至 19 日，六安市遭遇连续降雨，导致东部新城区内部分地段发生灾情，山源河正在治理段水位基本平两岸堤顶，部分未治理河段出现了水位漫堤现象。雨后，根据市水利局组织的多次论证，得出 2020 年暴雨为超 50 年一遇降雨，超过本工程设计标准。但由于上游区域（尤其是淠河总干以南区域）城市建设迅猛，建成区面积扩大、硬质地面增多，加之山源河东支东叉支流上游由金安区建设截洪沟接引外流域汇水，造成河道设计过流能力不满足现有标准流量，需对山源河干流进行拓宽。



图 4.2-1 2020 年 7 月暴雨时大桥驳桥处

同时为便于沿河居民灌溉取水，对原有 4 座老旧提水泵站进行原位拆建，并增设穿路涵管及下河台阶等。详市经开区《关于要求山源河改造项目重新修建开发区原有 3 处提水泵站的函》（六开管秘[2021]65 号）等附件。

2、拓宽山源河东支中能建段断面，并在巡河路高边坡段设排水沟；

拓宽山源河东支中能建段断面的必要性论述同第一条。



图 4.2-2 2020 年 7 月暴雨时寿春路桥处

因山源河东支中能建段部分河道右岸巡河路外侧田地高程高于巡河路，为避免坡面雨水直冲巡河路并便于农田退水，因此在沿巡河路外侧新建排水沟集中接入沿河排涝涵。详市经开区六开管秘（2021）64 号、70 号文等附件。

3、拓宽山源河东支百家堰渠下涵以上段、东支东岔及东支东岔支流河道，扩建百家堰渠下涵及东支东岔穿 G312 国道过路涵，并进行环保清淤，在东支西岔巡河路高边坡段设排水沟；

拓宽山源河东支百家堰渠下涵以上段、东支东岔及东支东岔支流河道、扩建百家堰渠下涵及东支东岔穿 G312 国道过路涵的必要性论述同一条。且百家堰渠下涵及东支东岔穿 G312 国道过路涵是河道的关键性节点构筑物，其过流不足将会造成涵前壅水、水位升高，上游建成区内涝。2020 年 7 月份暴雨时，该区域内涝严重。详金政（2021）28 号文。

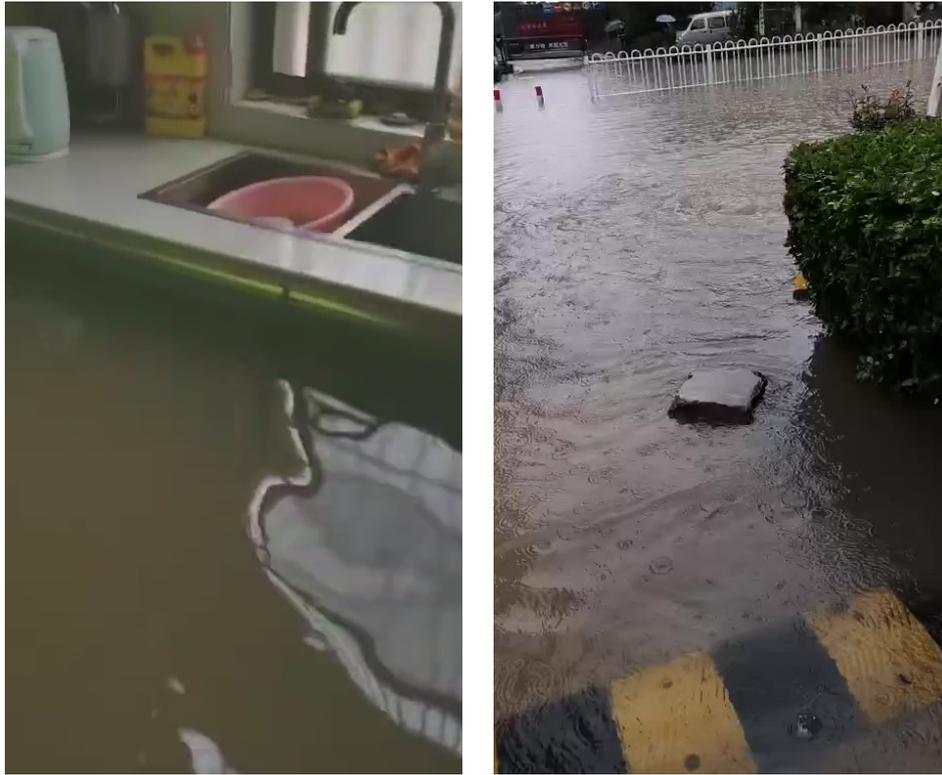


图 4.2-3 格林童话、紫荆庄园小区受淹

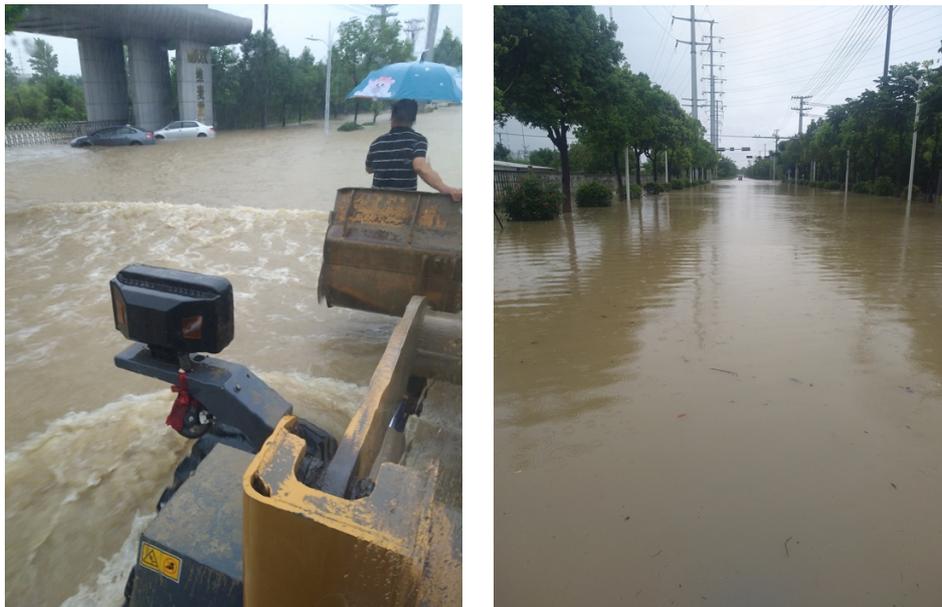


图 4.2-4 维麦重工、胜利路受淹

4、扩建山源河西支穿 G312 国道过路涵

该暗涵位置位于 312 国道与皖西大道交口，两条主干道汇合处，日均车流量大，交通重要性程度高，同时为避开 G312 快速路改造工程高架桥墩及考虑道路加宽影响，需对该暗涵进行平面位置调整。

5、实施东淝河西支（技师学院段）改道工程；

近些年，六安市集中示范园区发展进入高速状态，多个地块整体开发。东淝河西支现状河道南北向穿越已出让的技师学院地块，现状技师学院场地已按照园区竖向规划平整完成，而原项目施工图纸是按照现河道位置进行设计，导致河道用地与技师学院用地之间存在冲突，且河道上游为山北水库，库容较大，对六安技师学院项目有较大的防洪风险。

2020年12月，安徽省六安金安经济开发区管理委员会向六安市水利局报送了《关于淝河总干渠（九里沟～青龙堰）东部新城段水利综合治理工程局部设计变更的涵》（金开管函〔2020〕5号），请求对东淝河西支G312国道以南段河道线型方案予以变更。同月，六安市水利局向市PPP工作领导小组办公室报送了《转报六安金安经济开发区管理委员会《关于淝河总干渠（九里沟～青龙堰）东部新城段水利综合治理工程局部设计变更的涵》的请示》（六水办函〔2020〕314号）。

2020年12月底，六安市政府和社会资本合作（PPP）工作领导小组办公室下发了《关于组织并提供淝河总干渠（九里沟～青龙堰）东部新城段水利综合治理工程局部设计变更可行性调查论证结论的函》（六PPP领办函〔2020〕16号），要求六安市水利局对项目变更可行性进行调查论证。并于2021年1~3月召开了三次审查会，形成了方案成果。详见附件。

6、拓宽桃园河河道

桃园河位于金安区，以淝河总干渠为界分南北两段，上段即总干渠南侧河段长3.3km，流域面积5.82km²；猴枣树水库上游河段及与桃园河下游连通河段，共长约15.4km，流域面积15.7km²，合计21.52km²。总干渠南侧河段目前直接排入淝河总干渠，由于建成区污染入河继而污染淝河总干渠水体，规划将在文峰路处建设桃园河渠下涵，将上游河水引入下游河道。

金安区已将文峰路渠下涵（即桃园河渠下涵）列入重点工程即将实施，渠下涵建成后桃园河北段河道过洪能力将严重不足，对河道拓宽是必要的。但桃园河北段位于基本农田保护范围内，建议由金安区负责解决土地指标后进行河道拓宽处理，若土地指标无法解决应取消桃园河治理建设任务。

7、取消西湖河治理和淝杭干渠桥建设。

由于城市建设，西湖河已建设成箱涵，河道周边已成为厂区，西湖河治理内容取消势在必行；淝杭干渠桥与东城都遗址存在交叉，因涉及文物保护而无法实

施，取消该项目也是合适的。

4.3 工程规模

4.3.1 防洪标准

本阶段维持上阶段防洪标准论述。

根据保护对象的要求，天然河道采用 50~20 年一遇的防洪标准，其中山源河（干流、东支、西支）防洪标准 50 年一遇，山源河东支东岔、东支西岔、西支东岔、西支西岔防洪标准 20 年一遇。

根据保护对象的要求，尽管淝河总干以南区域沿河规划为城市建设用地，但现状仍主要为耕地及基本农田，按照轻重缓急、保证工程建设时序与城市建设基本一致的原则，东淝河西支、桃园河本次建设近期按防洪标准 20 年一遇，预留提标至 50 年一遇防洪标准的设施条件及用地空间。穿淝河总干渠渠下涵防洪标准为 50 年一遇。

4.3.2 排涝标准

根据国家住建部《城市排水（雨水）防涝综合规划编制大纲》，对于城市内涝防治标准，通过采取综合措施，直辖市、省会城市和计划单列市中心城区能有效应对不低于 50 年一遇的暴雨；地级城市中心城区能有效应对不低于 30 年一遇的暴雨；其它城市中心城区能有效应对不低于 20 年一遇的暴雨。

本次设计山源河、东淝河西支及桃园河片区属于地级市的新城区，不属于城市中心城区，故采用排涝标准 20 年一遇。

4.3.3 工程规模

本次复核设计采用原标准设计，按“2020.7.18”雨型洪峰流量进行复核不出现河道漫堤为准。但由于山源河东支（G312 南段）因左侧厂房、右侧胜利路及电力、燃气管线限制，本次设计仅对其梯形岸坡进行改造，以提高河道过流能力，不完全按标准设计流量设计。

依据前文复核结果，规模如下：

（1）山源河干流

山源河干流沪陕高速处 50 年一遇流量：本次复核 $406.33\text{m}^3/\text{s}$ ，初设批复 $359.6\text{m}^3/\text{s}$ ，“2020.7.18”雨型洪峰流量 $490.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

(2) 山源河东支

山源河东支中能建段大桥阪处 50 年一遇流量：本次复核 $155.23\text{m}^3/\text{s}$ ，初设批复 $138.2\text{m}^3/\text{s}$ ，“2020.7.18”雨型洪峰流量 $196.2\text{m}^3/\text{s}$ 。

百家堰渠下涵 50 年一遇流量：本次复核 $173.95\text{m}^3/\text{s}$ ，初设批复 $128.2\text{m}^3/\text{s}$ ，“2020.7.18”雨型洪峰流量 $184.8\text{m}^3/\text{s}$ 。

山源河东支东岔穿 G312 国道过路涵 20 年一遇流量：本次复核 $109.87\text{m}^3/\text{s}$ ，初设批复 $92.8\text{m}^3/\text{s}$ ，“2020.7.18”雨型洪峰流量 $158.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

山源河东支东岔支流河口 20 年一遇流量：本次复核 $55.2\text{m}^3/\text{s}$ ，初设批复 $41.3\text{m}^3/\text{s}$ ，“2020.7.18”雨型洪峰流量 $70.2\text{m}^3/\text{s}$ 。

龙池路南侧撇洪沟按 20 年一遇标准设计，设计流量为 $25.3\text{m}^3/\text{s}$ ，由于末端受 3 根 DN2000 钢筋砼管限制，按集中流量考虑接入下游河道。

(3) 东淝河西支改道段

根据《淝河总干渠（九里沟~青龙堰）东部新城段水利综合治理工程东淝河西支局部设计变更方案》，青龙堰河道 20 年一遇设计流量：山北水库下泄流量 $50.6\text{m}^3/\text{s}$ ，至 G312 处，设计流量 $87.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

(4) 桃园河

桃园河河口 20 年一遇流量：本次复核 $158\text{m}^3/\text{s}$ （流域面积 55.34km^2 ），初设批复 $92\text{m}^3/\text{s}$ （流域面积 33.81km^2 ）。

5 工程布置及建筑物设计

5.1 工程等级及标准

5.1.1 法律、法规

《中华人民共和国水法》；
《中华人民共和国防洪法》；
《中华人民共和国河道管理条例》；
《水利水电工程管理条例》。

5.1.2 规程、规范

《水利水电工程初步设计报告编制规程》（SL619-2013）；
《城市防洪工程设计规范》（GBT50805-2012）；
《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2000）；
《防洪标准》（GB50201-2014）；
《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）；
《水利水电工程水文计算规范》（SL278-2002）；
《水利工程水利计算规范》（SL104-2015）；
《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2014）；
《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
《水利水电工程环境影响评价规范》（试行）（SDJ302-88）；
《江河流域规划环境影响评价规范》（SL45-2006）；
《水闸设计规范》（SL265-2016）；
《水工建筑物荷载设计规范》（SL744-2016）；
《水工钢筋混凝土结构设计规范》（SL191-2008）；
《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）；
《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；
《水利水电工程启闭机设计规范》（SL41-2011）；
《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2004）；
《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
水利部、财政部《中小河流治理工程初设设计指导意见》。

5.1.3 工程等级

根据《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805-2012）、《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）确定山源河干流、山源河东支和西支整治工程堤岸工程级别为 2 级。河道壅水建筑物级别与天然河道堤岸工程级别相同，为 2 级。山源河东支东、西岔及西支东、西岔防洪工程堤岸工程级别为 4 级，河道壅水建筑物级别与天然河道堤岸工程级别相同，为 4 级。

另外，山源河穿淠河总干渠交叉建筑物的建筑物级别与淠河总干渠建筑物级别相同为 2 级。

东淠河西支河道整治工程的设计洪水标准近期采用重现期 20 年一遇，远期 50 年一遇。根据《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805-2012）、《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）确定东淠河西支整治工程堤岸工程级别为 4 级。河道壅水建筑物级别与天然河道堤岸工程级别相同，为 4 级。

东淠河西支河道整治工程的设计洪水标准近期采用重现期 20 年一遇，远期 50 年一遇。根据《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805-2012）、《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）确定桃园河整治工程堤岸工程级别为 4 级。河道壅水建筑物级别与天然河道堤岸工程级别相同，为 4 级。

5.1.4 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度为 0.10g，相应地震基本烈度为Ⅶ度。

5.1.5 堤防安全系数

国家现行有关规程、规范规定的各级堤防工程的安全系数主要设计允许值见下表。

表 5.1-1 不同工况下堤防工程安全系数允许值

| 工况\安全系数 | 土堤抗滑稳定 | 防洪墙抗滑稳定（土基） | 防洪墙抗倾稳定 |
|-----------|--------|-------------|---------|
| 堤防工程级别 | 2 | 2 | 2 |
| 正常运用条件 | 1.25 | 1.30 | 1.55 |
| 非常运用条件 I | 1.15 | 1.15 | 1.45 |
| 非常运用条件 II | 1.05 | 1.05 | 1.35 |

5.1.6 堤防填筑标准

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）7.2.4 条规定，粘土回填堤身高度不低于 6m 的 3 级堤防土方压实度不小于 0.93，堤身高度低于 6m 的 3 级堤防土方压实度不小于 0.91；无黏性土土堤的填筑标准按相对密度确定，堤身高度不低于 6m 的 3 级堤防不应小于 0.65，堤身高度低于 6m 的 3 级堤防土方压实度不应小于 0.60。

5.1.7 渠下涵及过路涵

根据《水工混凝土结构设计规范》（SL191—2008）表 3.1.8 判别，本工程拟建渠下涵及过路涵水工混凝土结构处于二类环境，根据《规范》表 3.3.4，混凝土最低强度等级为 C25，为提高混凝土耐久性，本次设计钢筋砼箱涵强度等级提高至 C30。

各部位混凝土抗渗、抗冻和强度等级见下表。

表 5.1-2 各部位混凝土抗渗、抗冻和强度等级表

| 序号 | 部位 | 混凝土标号 | 抗渗标号 | 抗冻标号 | 备注 |
|----|-----------|-------|------|------|----|
| 1 | 洞身 | C30 | W4 | F100 | |
| 2 | 铺盖、消力池、翼墙 | C25 | / | F100 | |
| 3 | 毛石砼挡墙、砼护坡 | C20 | / | F50 | |
| 4 | 垫层 | C15 | / | / | |

5.2 工程设计

5.2.1 山源河干流

5.2.1.1 平面设计

山源河干流河道经多年演变，在相对约束的空间内已形成较为稳定的河势。岸线的平面走向和布置，在遵循河流动力学原理顺应河势的基础上，协调上下游、左右岸、已建与新建护岸及堤防的关系统筹确定平面布置。

原设计山源河干流河道平面走向与原河道走向一致，仅对原河道进行拓宽，本次变更设计干流河道维持原设计河道平面走向不变。

5.2.1.2 纵断面设计

(1) 安全超高

山源河干流防洪标准为 50 年一遇，堤防工程级别为 2 级，按允许越浪安全

超高取 0.4m，则堤顶高程超高为高于设计洪水位 0.9m。结合六安市东部新城区域现状及规划定位，并综合考虑河道土方平衡问题，山源河干流两岸堤顶控制性高程按设计 50 年一遇洪水位加 1.0m 超高控制。

按照“2020.7.18”雨型洪峰流量复核堤顶高程，保证洪水不漫堤控制。

(2) 河道纵断面

根据测量资料，综合考虑河床淤积冲刷情况、河道特性，总的纵坡尽量与现状坡比一致，少挖少填。

5.2.1.3 横断面设计

设计思路：在原有断面基础上结合已实施工程部分进行适当改造，以满足符合设计流量要求。

1、原设计断面

原设计河道标准断面为梯形复式断面，底宽 18m，底高 3m 以上设 3m 宽二级平台，平台下坡比 1:1.5，以上坡比 1:2.5。

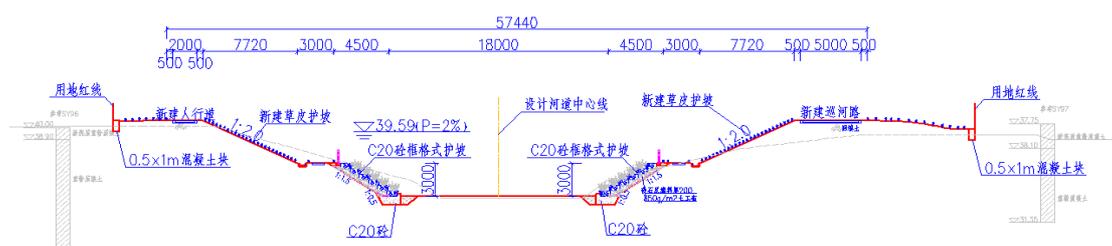


图 5.2-1 原设计标准断面

2、本次变更设计断面

目前山源河干流河道二级平台以下已基本施工完成，为避免返工，不对二级平台以下断面进行处理，而对二级平台以上段河道断面进行拓宽。

按照原设计断面复核过流 50 年一遇流量，则其设计水面线会增大 0.30m；为保证河道超高不小于 1m，本次拟将两侧二级平台由 3m 增加至 6m，维持水面线 40.62~38.07m。同时按照拓宽后断面复核“2020.7.18”雨型洪峰流量，仍有约 0.3m 超高，满足本次复核设计要求。

同时需将堤顶道路及排水沟等需向外侧移 3m 位置。为尽量不再新增占地，路外侧绿化需相应缩减建设区域。

目前山源河干流沿河排涝涵已基本建成，断面拓宽后需挖除原涵顶覆土，需对其进行保护，避免破坏。

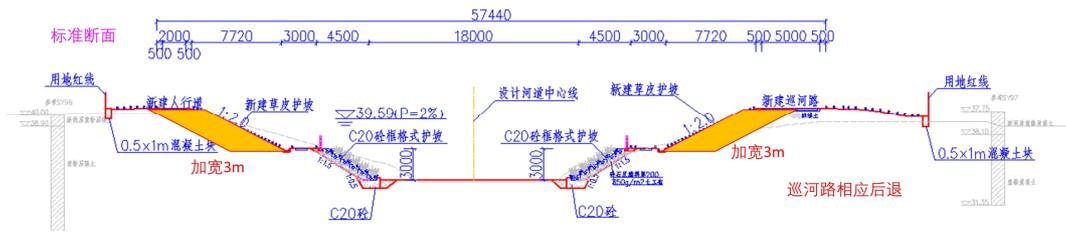


图 5.2-2 变更后设计标准断面

5.2.1.4 其他工程设计

1、4 座提水站

(1) 规模确定

4 座提水泵站为 1#提水站干流 SG4+240 处右岸、2#提水站 SG5+900 处右岸、3#提水站 SG6+530 处左岸以及 4#提水站 SG7+000 左岸。

根据现场调查，农田作物组成不易确定，故本次设计按灌溉模数计算抗旱站的设计流量。4 处抗旱站灌溉农田面积约分别为 2000 亩、800 亩、1200 亩及 1200 亩，参照淠史杭灌区灌溉泵站建设经验，毛灌溉模数 f 取 $1\text{m}^3/(\text{s}\cdot\text{万亩})$ 。计算各提水站流量分别为 $0.2\text{ m}^3/\text{s}$ 、 $0.08\text{ m}^3/\text{s}$ 、 $0.12\text{ m}^3/\text{s}$ 及 $0.12\text{ m}^3/\text{s}$ 。

(2) 工程布置

本次重建提水泵站均选址在原有泵站位置处，为河道岸坡协调统一，不设置突兀性构筑物，设计将泵站位置选在堤顶巡河路外侧，这会加长引水管长度，同时需拆除部分二级平台以下已建护坡（3m 范围），敷设引水管后可恢复。

拟沿河道巡河路外侧布置一体化地埋式泵站，采用成品设备，筒体采用聚丙烯 PP 材质。

表 5.2-1 提水站特性表

| 泵站名称 | 桩号 | 规格 | | | 设计水位 (m) | | 备注 |
|------|-------------|------------------------------|--------|---------|----------|-------|--------------|
| | | 流量 (m^3/s) | 扬程 (m) | 功率 (kW) | 进口 | 出口 | |
| 1# | SG4+240 处右岸 | 720 | 8 | 22 | 35 | 39.14 | 进口水位受下游气盾坝控制 |
| 2# | SG5+900 处右岸 | 288 | 8 | 11 | 34.7 | 38.00 | |
| 3# | SG6+530 处左岸 | 432 | 10 | 22 | 32.40 | 39.20 | |
| 4# | SG7+000 左岸 | 432 | 10 | 22 | 32.30 | 39.00 | |

2、过路涵管

为满足沿河居民下河取水需求，设置 50 处过路涵管，采用 $\Phi 200$ 焊接钢管，过路处采用 C25 素红凝土满包 200mm 后进行加固，满包混凝土顶高程不得高于沥青面层以下。

3、下河台阶

为满足沿河居民下河取水需求，设置 19 处下河台阶，下河台阶沿设计河道坡面设置，采用 C20 混凝土结构，单阶宽 400mm，高 200mm。

5.2.2 山源河中能建段

5.2.2.1 平面设计

该段河口至寿春路桥段河道维持原走向，寿春路桥至总干渠百家堰渠下涵桩号 SD0+300~SD3+100 段属于原中能建地块，由于原河道弯曲度大，设计拟采取沿现状河道走势并对大回弯段适当规整。

本次变更设计该段河道维持原设计河道平面走向不变。

5.2.2.2 纵断面设计

(1) 安全超高

山源河东支中能建段防洪标准为 50 年一遇，堤防工程级别为 2 级，按允许越浪安全超高取 0.4m，则堤顶高程超高为高于设计洪水位 0.9m。结合六安市东部新城区域现状及规划定位，并综合考虑河道土方平衡问题，山源河东支中能建段两岸堤顶控制性高程按设计 50 年一遇洪水位加 1.0m 超高控制。

按照“2020.7.18”雨型洪峰流量复核堤顶高程，保证洪水不漫堤控制。

(2) 河道纵断面

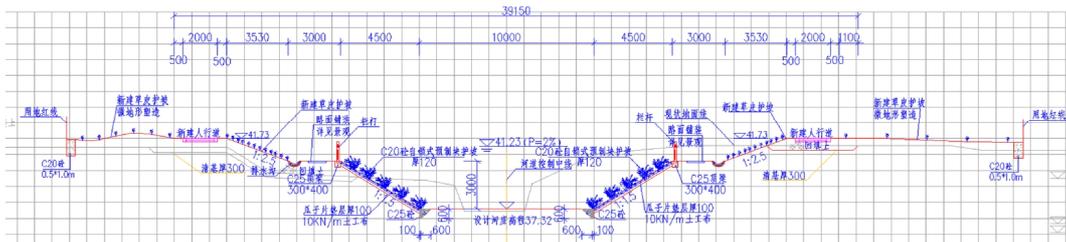
根据测量资料，综合考虑河床淤积冲刷情况、河道特性，总的纵坡尽量与现状坡比一致，少挖少填。

5.2.2.3 横断面设计

设计思路：在原有断面基础上结合已实施工程部分进行适当改造，以满足符合设计流量要求。

1、原设计断面

原设计河道标准断面为梯形复式断面，底宽 10m，底高 3m 以上设 3m 宽二级平台，平台下坡比 1:1.5，以上坡比 1:2.5。



5.2.3 山源河东支

该段包含山源河东支百家堰渠下涵以上段、东支东岔及东支东岔支流河道拓宽，并进行环保清淤，在东支西岔巡河路高边坡段设排水沟，扩建百家堰渠下涵及东支东岔穿 G312 国道过路涵等建设内容

5.2.3.1 平面设计

(1) 东支干流百家堰渠下涵以上段

本段河道上起东支东岔、西岔汇合口，下至百家堰渠下涵，全长 1.95km，其中皋城路桥以上段 400m。本段河道维持原河道走向，经复核需对皋城路桥以下河道进行拓宽，应该段右岸已完成原设计挡墙浇筑，因而拓宽左岸，采取取消原设计二级平台改成仰斜式挡墙的形式，巡河路设在挡墙顶；皋城路桥以上段满足过流要求不进行拓宽，同时对百家堰渠下涵进行扩建

(2) 东支东岔

山源河东支东岔治理起点于东西岔汇合口至合武高铁桥，治理河长为 2.8km，设计维持现状河道走向。经复核，312 国道以下 400m 长河道原设计断面满足过流要求，本次不进行拓宽，312 国道以上河道受限于河道两岸道路及工程限制，仅对现状梯形明渠进行改造，增大其过流能力。

(3) 东支东岔支流

治理范围为汇入东岔口至合武高铁段，治理河长为 1902m。维持现状河道走向，经复核，仅龙池路南侧明渠接入口下游 80m 断面不满足要求，拟进行拓宽处理。

5.2.3.2 纵断面设计

(1) 安全超高

山源河东支防洪标准为 50 年一遇，堤防工程级别为 2 级，按允许越浪安全超高取 0.4m，则堤顶高程超高为高于设计洪水位 0.9m。设计两岸堤顶控制性高程按设计 50 年一遇洪水位加 1.0m 超高控制。按照“2020.7.18”雨型洪峰流量复核堤顶高程，保证洪水不漫堤控制。

东支东岔维持现状堤顶高程不变。东支东岔支流堤顶控制性高程按 20 年一遇设计洪水位加 0.5m 超高确定

(2) 河道纵断面

根据测量资料，综合考虑河床淤积冲刷情况、河道特性，总的纵坡尽量与现状坡比一致，少挖少填。

5.2.3.3 横断面设计

设计思路：在原有断面基础上结合已实施工程部分进行适当改造，以满足符合设计流量要求，仅对实施拓宽河段进行论述。

1、原设计断面

(1) 东支干流（皋城路桥~百家堰渠下涵，1.55km）

原设计河道标准断面为梯形复式断面，底宽 8~10m，左岸底高 2.5m 以上设 2m 宽二级平台，平台下坡比 1:1.5，以上坡比 1:2；右岸设 2.5m 高直立挡墙，挡墙后设 2m 宽平台，平台外侧自然放坡，坡比不小于 1:2。

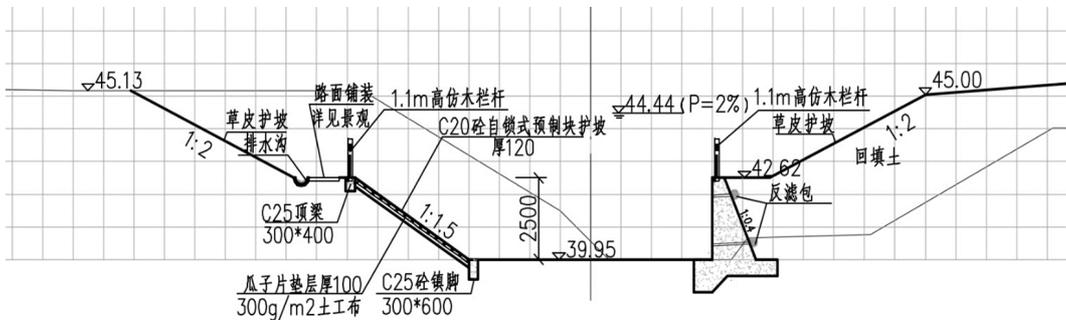


图 5.2-6 东支干流（皋城路桥~百家堰渠下涵）原设计标准断面

(2) 东支东岔（312 国道以上段，2.4km）

原设计基本维持河道断面，现状河道底宽 2~4m，边坡平均约 1:1，过水断面 25~42m²。两侧为厂房或胜利路绿化带，绿化带中有电力管线及燃气管线。

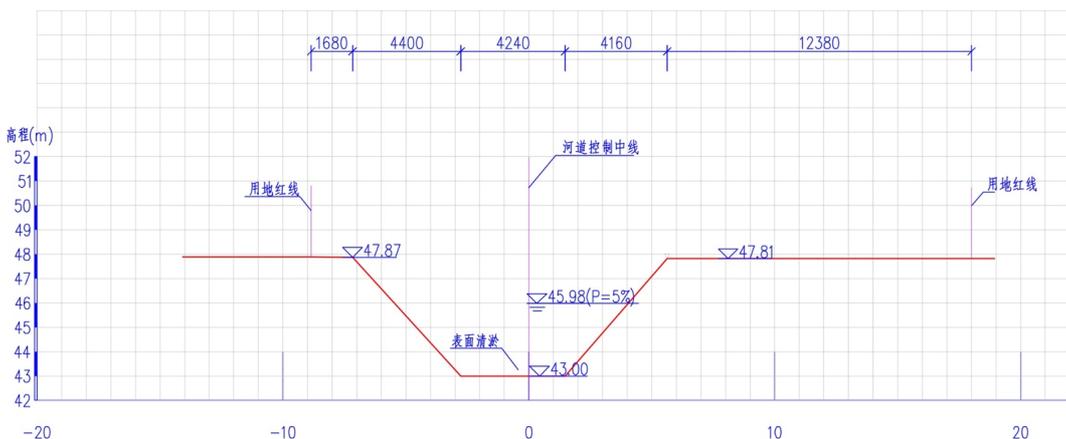


图 5.2-7 东支东岔（312 国道以上段）原设计标准断面

(3) 东支东岔支流（CZ0+350~ CZ0+430）

原设计该段因未接入龙池路南侧明渠，又因厂房限制，复核其过流基本满足

要求，未进行拓宽，基本维持现状断面。

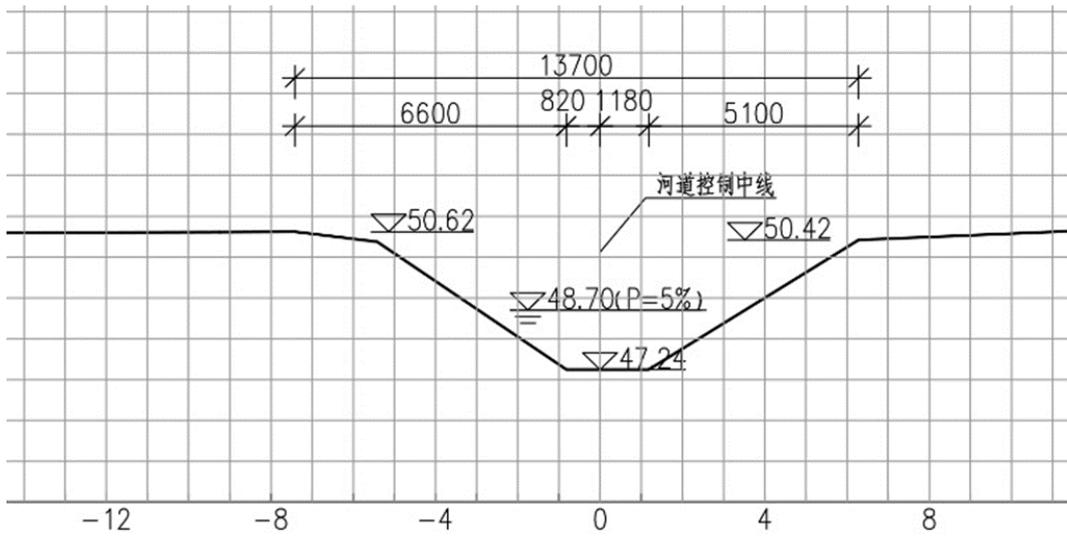


图 5.2-8 东支东岔支流（CZ0+350~ CZ0+430）原设计标准断面

2、本次变更设计断面

(1) 东支干流（皋城路桥~百家堰渠下涵，1.55km）

在原设计断面的基础上进行改造，拟将左岸改为仰斜式挡墙，扩大底宽约 5.75m，增大过流断面 10m^2 ，同时将步道设在挡墙顶。

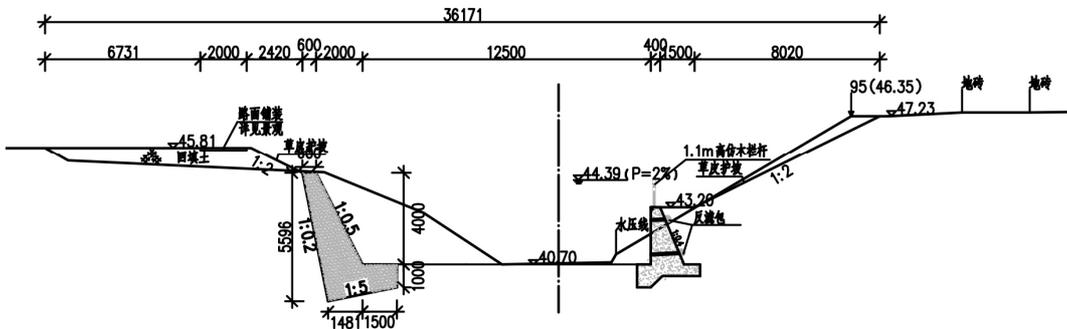


图 5.2-9 东支干流（皋城路桥~百家堰渠下涵）变更后设计标准断面

(2) 东支东岔（312 国道以上段，2.4km）

拟拓宽河道提高河段过流能力，考虑到用地限制，改造现有部分梯形岸坡为直立岸坡，并进行生态化改造。

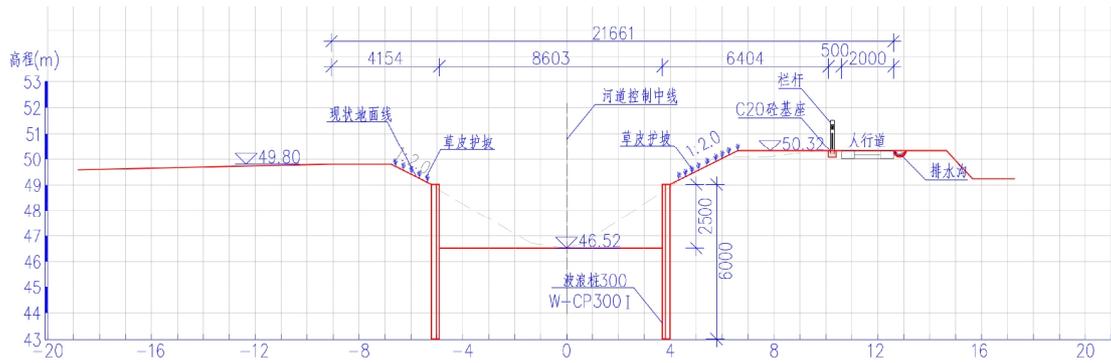


图 5.2-10 东支东岔（312 国道以上段）变更后设计标准断面

(3) 东支东岔支流（CZ0+350~ CZ0+430）

原设计断面底宽 2.5~4m，边坡 1:2.0，平均河道坡降 0.25%，不满足过流，需拓宽底宽至 5m，边坡 1:2.0。

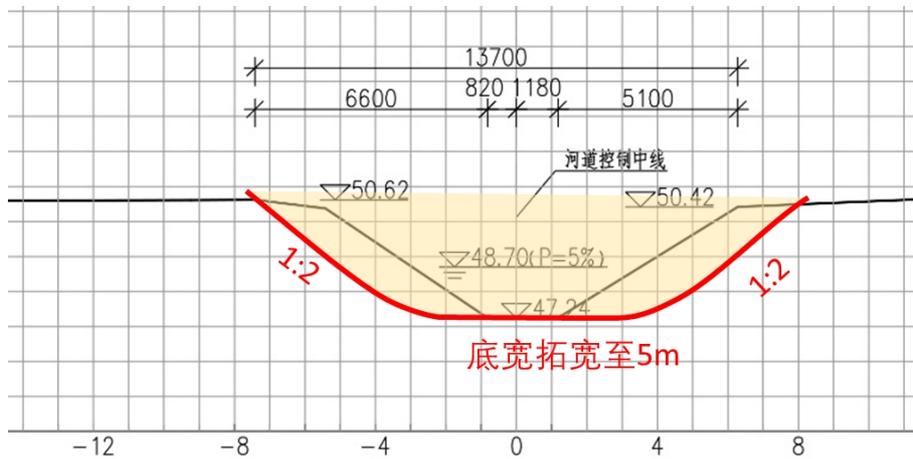


图 5.2-11 东支东岔支流（CZ0+350~ CZ0+430）变更后设计标准断面

5.2.3.4 清淤设计

设计思路：为消除百家堰河道黑臭问题。拟结合正在实施的片区截污项目，辅以河道底泥清淤+泮杭干渠生态补水的方案。

根据市政府 2021（第 24 号）会议纪要，将河道清淤工程纳入本项目的变更设计内容。本方案仅对清淤及补水工程论述，其余截污工程由其他工程考虑。

底泥清淤：根据检测结果，对河道内污染底泥进行清淤，未受污染底泥层予以保留。清淤方式采用人工干式清淤+泵吸的方式联合处理；清理的淤泥调理后脱水，视其成分进行它用或填埋。

清淤范围含东支 1.95km，平均宽度 8m；东支东岔 2.8km，平均宽度 3.5m；东支东岔支流 1.9km，平均宽度 2.0m。312 国道北侧河道内淤泥含水率高，以泵吸+干式清淤为主，清淤量约为 2.16 万 m³；312 国道南侧河道河底硬化，淤积较

少，以干式清淤为主，清淤量约为 0.37 万 m³；合计清淤量约为 2.53 万 m³（施工时以具体发生量为准）。

清淤的淤泥采用封闭式运输车外运至淤泥处理厂进行无害化处理。

5.2.3.5 补水设计

生态补水：补水点 1 利用已建的东支西岔补水闸对东支西岔及东支干流进行补水，补水量最大达 20 万 m³/d；补水点 2,在东支东岔上游淠杭干渠段新建 2 根 DN300 虹吸管引水进行补水，补水量最大达 1.2 万 m³/d；合计补水量最大达 21.2 万 m³/d。

5.2.3.6 百家堰渠下涵扩建

1、方案比选

百家堰渠下涵断面设计洪峰流量由 50 年一遇标准的 128.2m³/s 增大至本次复核的 173.95m³/s，且“2020.7.18”雨型洪峰流量 184.8m³/s。考虑施工难度及不可预测风险影响，需扩大百家渠下涵过流断面。考虑到原渠下涵于 2011 年进行过加固，本次考虑采用扩建方案。

图 5.2-12 顶管方案比选

| 序号 | 比选项目 | 2 根 φ3500 顶管 | 3 根 φ3000 顶管 |
|----|------------|---|---|
| 1 | 过流能力 | 增大过流面积 19.23m ² ，按原设计水位复核过流能力 184.3m ³ /s,按上游水位不漫堤校核过流能力 206m ³ /s | 增大过流面积 21.20m ² ，按原设计水位复核过流能力 184.3m ³ /s,按上游水位不漫堤校核过流能力 212m ³ /s |
| 2 | 与淠河总干交叉影响 | 距渠道底最低距离要求 6.21m | 距渠道底最低距离要求 5.33m |
| 3 | 始发工作井布置 | 宽 17.22，长 12m，深 9.1m | 宽 25.05，长 12m，深 7.8m |
| 4 | 进出口引河及闸门控制 | 进水端设引河 90m，出水端设 62m 及控制闸 | 进水端设引河 90m，出水端设 62m |
| 5 | 施工 | 工期相对较短，顶管互相影响较小 | 工期相对较长，顶管互相影响大 |
| 6 | 工程投资（万元） | 3550 | 4220 |

综上所述，2 根 φ3500 顶管满足设计要求，投资节省，施工风险相对较小，初定采用此方案，同时投资考虑充足，按 4220 万元编报。

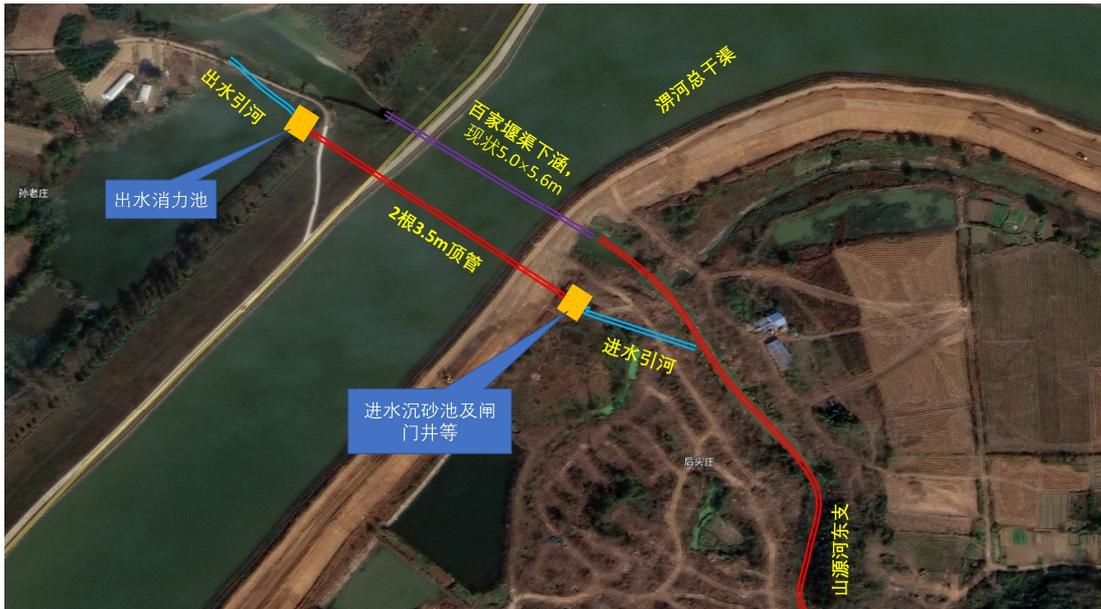


图 5.2-13 百家堰顶管扩建布置图

2、场地边界条件

(1) 地形条件：现状百家堰渠下涵位于山源河东支下穿滑河总干渠处，南边进口端位于六安经济开发区与金安区交界，现状暗涵扣以南 300m 范围内均为滑河总干管理线内，无建筑物；北边出口段均属于六安经济开发区，出口段左岸为堤后鱼塘，其余均为农田。

(2) 交通条件：场地范围可通过滑河总干堤顶路、胜利路及东七路进出。

(3) 河流水系：现状暗涵进口上游 50m 范围内河道，设计底宽 10~12m，堤顶高程 44.67~44.87m；上游 80m 处是一座 1.5m 高气盾坝；上游 35m 处河道右岸为 3.0×3.0m 排涝涵。

3、方案布置

本次设计综合考虑对现状暗涵保留利用、交通及现场地形情况，将顶管定位于现状暗涵西侧，距离 36m，两顶管平行布置，管道净间距 4.14m，顶管顶距渠底 6.21m，顶管设计底高程 35.22m。

顶管南侧设置宽 17.22，长 12m，深 9.1m 的顶管始发井一座，设计底板高程 33.9m，施工完毕后作为涵洞进水前池调整水流态，兼具沉砂池作用。始发井结构形式考虑用地条件采用钢筋混凝土沉井。

顶管北侧设置宽 17.22，长 8.6m，深 9.1m 顶管接收井一座，设计底板高程 33.9m，施工完毕后作为涵洞出水池调整水流态。始发井结构形式考虑用地条件采用钢筋混凝土沉井。

同时为便于涵洞前后水流顺接，新设顶管南侧新建长 90m，宽 13~17m 衔接段，采用重力式挡墙，设计底高程 35.00~38.50m，挡墙顶高程 44.80m，同时进口段设 2 扇侧开式防洪闸，单宽 6m，高 3.5m；北侧新建长 80m，宽 13~17m 衔接段，采用重力式挡墙，设计底高程 35.00~37.35m，挡墙顶高程 42.84m，同时进口段设 2 扇侧开式防洪闸，单宽 6m，高 3.5m。

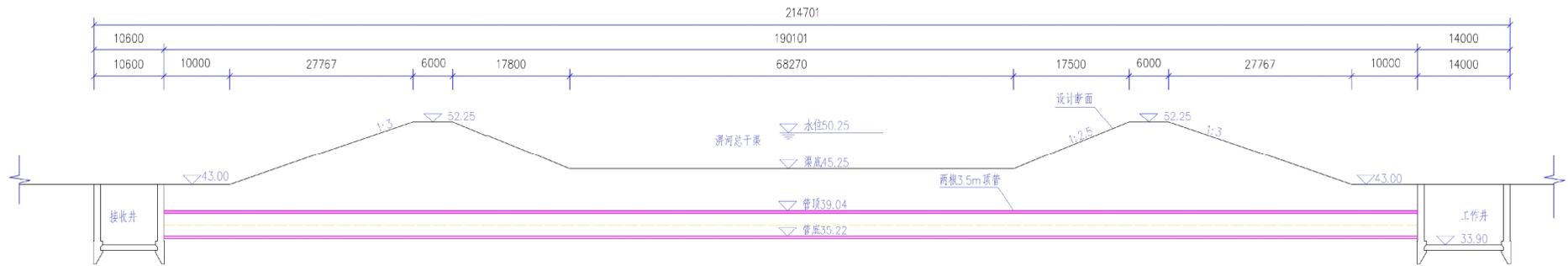


图 5.2-14 百家堰顶管纵剖面图

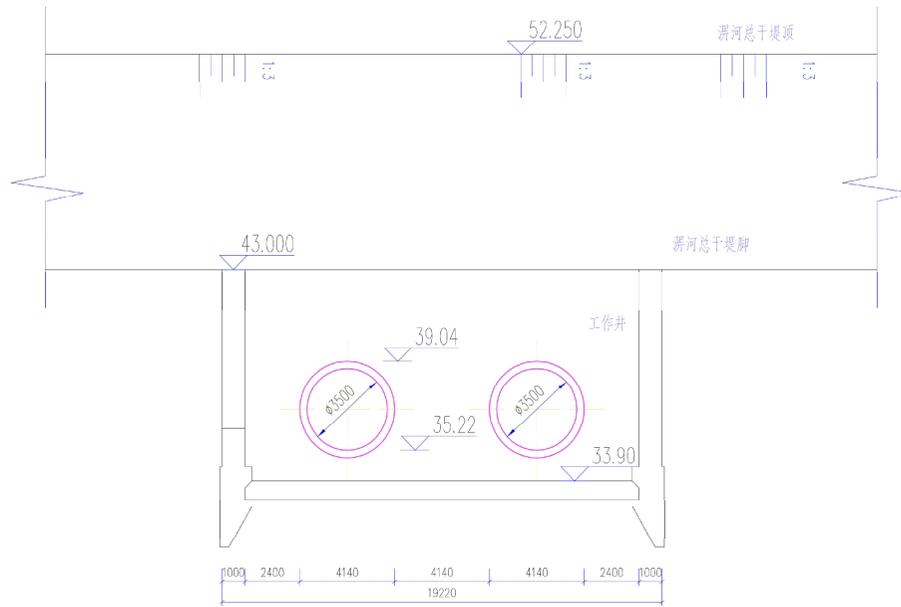


图 5.2-15 百家堰顶管工作井剖面图

5.2.3.7 东支东岔 G312 国道过路涵

1、方案论述

东支东岔 G312 国道过路涵断面设计洪峰流量由 20 年一遇标准的 $92.8\text{m}^3/\text{s}$ ，本次复核 $109.87\text{m}^3/\text{s}$ ，“2020.7.18”雨型洪峰流量 $158.4\text{m}^3/\text{s}$ 。现状过流断面为 $7.3\times 5.3\text{m}$ 箱涵，按照原设计上游水位 46.5m ，下游水位 45.10m ，过流量为 $114.9\text{m}^3/\text{s}$ ，若按“2020.7.18”雨型洪峰流量复核，上游水位会壅高到 47.60m ，会造成上游胜利路沿线厂房受灾。因此按原设计水位控制，复核需增大暗涵尺寸到 2 孔 $5.2\times 4.8\text{m}$ 。

2、场地边界条件

(1) 地形条件：现状暗涵进口端左岸为北京现代 4S 店，右岸为金杰汽车销售公司；北侧左岸为皖艺印务公司，右岸为高速御景小区幼儿园。

(2) 交通条件：现状暗涵顶上就是 312 国道，现状路宽 60m ，地面高程 $47.62\sim 47.90\text{m}$ 。目前 G312 改造工程正在进行前期设计，据了解该段道路设计方案主线采用高架桥形式上跨胜利路，同时拓宽原有路面至 78m 宽。设计需考虑避开上跨桥墩及道路加宽对涵洞的影响。

(3) 河流水系：现状暗涵进口上游河道位于厂区之间，为梯形三面护砌明渠，底宽 $3\sim 4\text{m}$ ，边坡 $1:1\sim 1:1.5$ ；下游河道底宽 $9\sim 11\text{m}$ ，右岸为高速御景小区建设的挡墙，左岸为土质岸坡，紧邻皖艺印务厂房。

3、方案布置

本次暗涵采用原址拆除重建，由 $7.3\times 5.3\text{m}$ 箱涵扩成 2 孔 $5.2\times 4.8\text{m}$ 箱涵，箱涵长度按设计路宽 78m 考虑。结构采用钢筋混凝土现浇箱涵，分 10 节浇筑，单节 80m ，进出口端设两侧八字挡墙约 17m 。



图 5.2-16 东支东岔 G312 国道过路涵平面布置

5.2.3.8 其他工程设计

东支西岔段 CX1+520~CX1+980、CX2+230~CX2+360 红线外侧地势较高共计 590m 长。处理方案：拟沿巡河路或红线侧新建 0.4×0.3m 素砼排水沟，就近接入排涝涵或集中过路接入河道。

5.2.4 山源河西支穿 G312 国道过路涵

1、方案论述

原设计 2 孔 5.0×5.0m 暗涵因避开 G312 快速路改造工程高架桥墩及考虑道路加宽影响，需调整平面布置。

2、场地边界条件

(1) 地形条件：现状暗涵南侧为大众 4S 店停车场，附近有一杆式变压器及 25m² 砖砌一层平房；北侧河道左岸为新华中医院，1 栋 5 层楼距现状涵口 18m，右岸为安徽兴林机械有限公司一层简易房。

(2) 交通条件：现状暗涵顶为皖西大道与 312 国道交口，南北宽约 90m，

地面高程 51.46~50.74m。目前 G312 改造工程正在进行前期设计，据了解该段设计方案主线采用高架桥形式上跨皖西大道，皖西大道与 312 国道交口处预留交口，导致该处桥墩间距为 53m，其余位置桥墩间距为 30m。

(3) 河流水系：现状暗涵进口上游为本次设计河道，设计底宽 20m，堤顶高程 48.35~49.65m；现状暗涵出口下游 6m 处为六安市城管局负责建设的 2 孔 5.0×6.0m 箱涵。

3、方案布置

保持原设计 2 孔 5.0×5.0m 尺寸不变，进口侧向东偏移 32m，出口侧与原箱涵基本重合，避开设计桥墩最近端约 5m。进口段设置约 100m 长引河，以顺接河道。

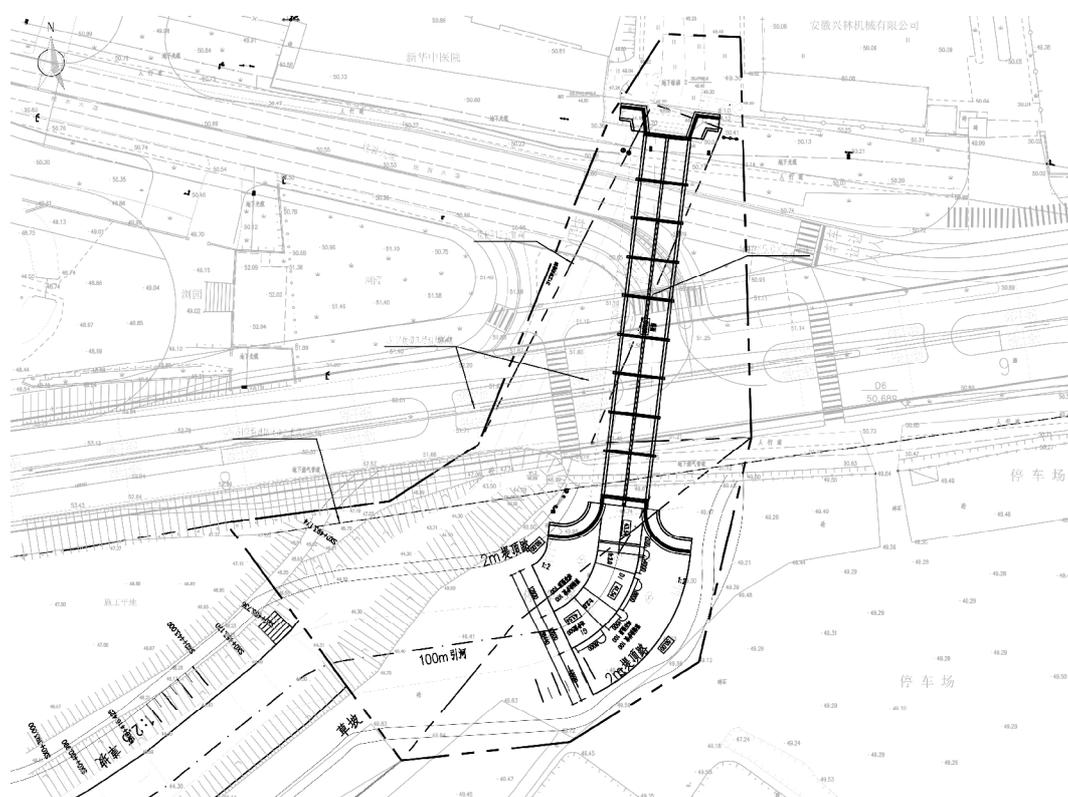


图 5.2-17 西支 G312 国道过路涵平面布置

5.2.5 东淝河西支（技师学院段）

5.2.5.1 总体方案

1、河道改道工程布置：东淝河西支山北水库~龙池路段：现状河道维持原状，仅对现状存在的较多的杂草等阻碍水流的障碍物进行清除。

东淝河西支龙池路段~G312 段：本段与总规确定的线路一致，河道位于盛业路东侧规划绿带内，规划绿带宽度 70-130m，用地满足河道设置要求。

2、河道建筑物工程布置：河道建筑物需要确保在雨季时，控制性建筑物的存在，不影响河道的行洪与排涝安全，旱季时，能维持河道水位，营造一定的水景观，本次共布置 5 座翻板式拦水坝。

该部分内容详见《淝河总干渠（九里沟～青龙堰）东部新城段水利综合治理工程东淝河西支局部设计变更方案》初设文本。本文仅作主要内容介绍。

5.2.5.2 平面设计

原设计方案中，设计河道沿现状河道敷设，仅对宽度不满足处进行微调，如下图。

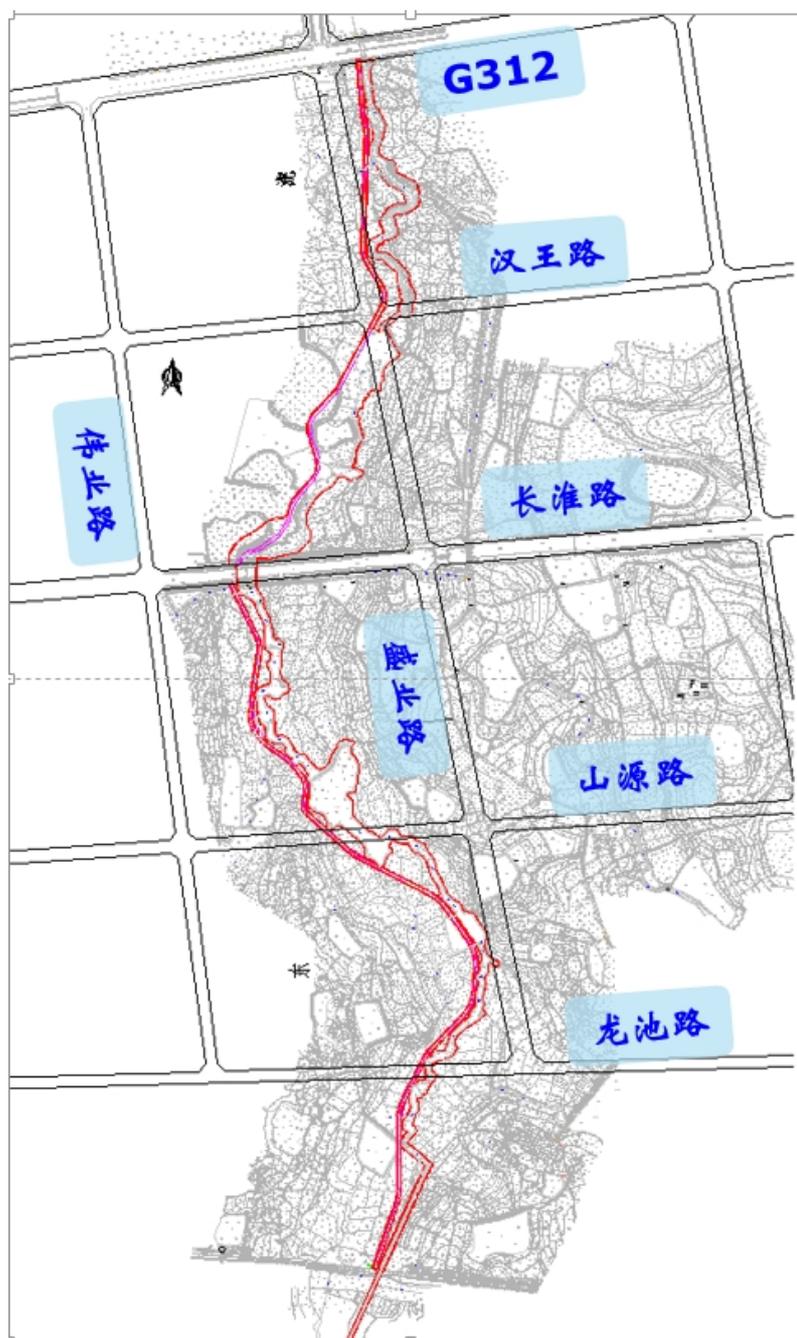


图 5.2-18 设计河道平面布置图

设计河道位置与现状河道保持一致，完全吻合现状自然河道线型，并在河道西侧新增宽度 5.0m 的巡河路。经与园区规划路网校核，该方案新建桥梁五座——龙池路桥、山源路桥、长淮路桥、盛业路桥及汉王路桥，河道总占地面积 19.02 万平方米，且均为总规建设用地。

本次设计方案河道选线与总体规划确定河道线型基本一致，如下：

山北水库~龙池路段：本段现状河道已成型，两侧均为农田，断面基本满足要求；且自南向北穿越现状高铁线、高压线及燃气管道，不具备大规模的施工空间，因此该段维持原状，仅对现状存在的较多的杂草等阻碍水流的障碍物进行清除。

龙池路段~G312：本段与总规确定的线路一致，河道位于盛业路东侧规划绿带内，规划绿带宽度 70~130m，用地满足河道设置要求。改道后设计河长 2.75km。

5.2.5.3 纵断面设计

上游衔接龙池路以南段现状明沟，下游衔接 G312 以北段设计河道，本段改道河段起始河底高程已确定为 56.5~46.4m，结合盛业路的建设，地块平整后的河道堤顶高程与盛业路设计高程基本一致，为确保河道常水位，中间设置了 5 处跌水坝，跌水高度合计 9m，河道设计纵坡 0.04%。

5.2.5.4 横断面设计

目前在河道综合整治过程中经常采用的断面有生态型断面和常规断面，主要有以下几种形式：

1、梯形自然断面（水利规划确定的断面）

该断面水下采用自然放坡，梯形断面，河道两侧上面以上部分设置景观绿化，河道生态型好，利于景观实施，但占地面积较大；适用于用地较为充足的河道。

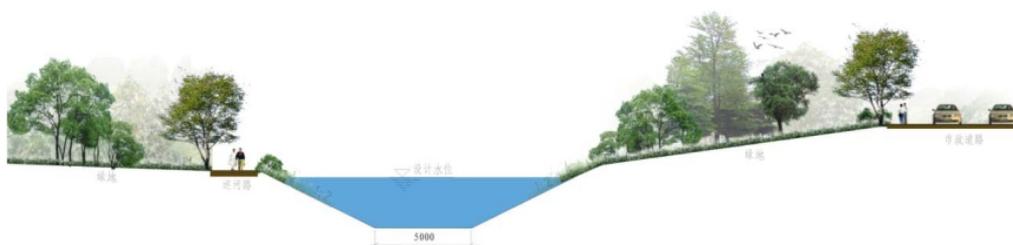


图 5.2-19 梯形自然断面

2、生态砼砌块挡墙断面

该断面为复合式断面，下部采用混凝土砌块+土工格栅，上部采用自然放坡，砌块在亲水面有凹槽，后期可以种植绿植等，整体生态性较好，原材料模块化，施工快捷；对施工要求略高，特别是土工格栅分层压实及后方土压力等要求较高。

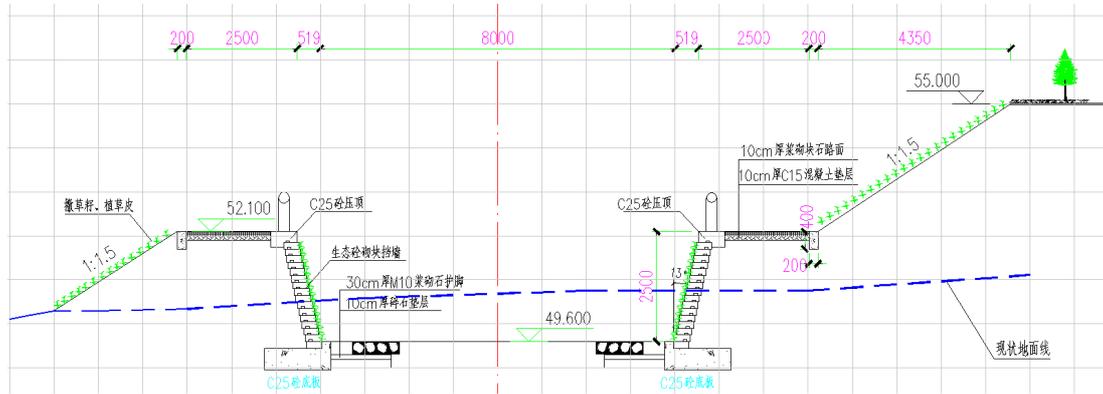


图 5.2-20 生态砼砌块挡墙断面

3、箱型砌块挡墙断面

该断面在水利行业应用较多，特别是皖南和皖西，通过一个一个的石箱进行堆砌来形成挡墙，石箱内放置各种卵石，上部采用自然放坡形式，景观性及稳定性均较好。



图 5.2-21 箱型砌块挡墙断面

4、传统混凝土挡墙

该形式断面下部为混凝土挡墙，上部为生态自然放坡，是工程中使用比较广泛的一种，施工工艺成熟，施工方便。

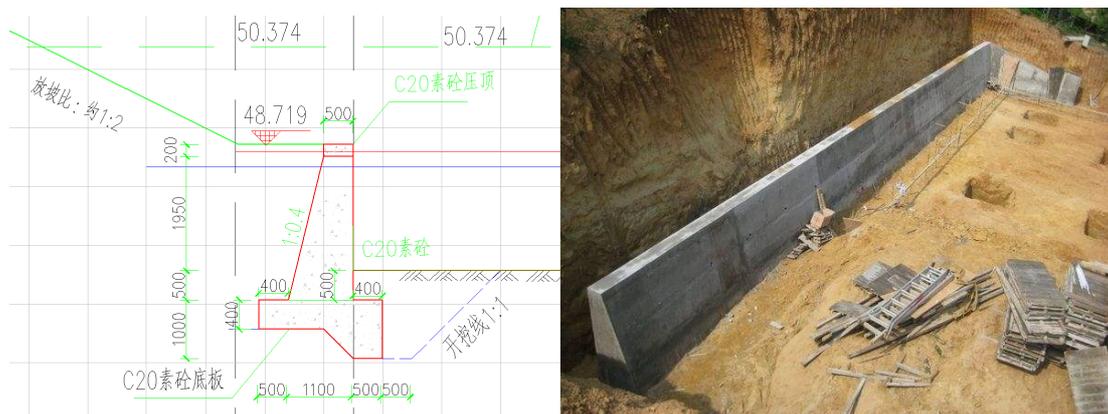


图 5.2-22 传统混凝土挡墙断面

5、传统浆砌块石挡墙

该种挡墙采用浆砌块石堆砌，对石料及工人技术水平要求较高，砌体石料必须质地坚硬、新鲜，不得有剥落层或裂纹，基本物理力学指标符合设计要求；一般从采石场专门开采或就地取材，一般由成层岩石爆破而成或大块石料楔切而成，要求上下两面大致平整且平行，无尖角、薄边，块后宜大于 20cm。

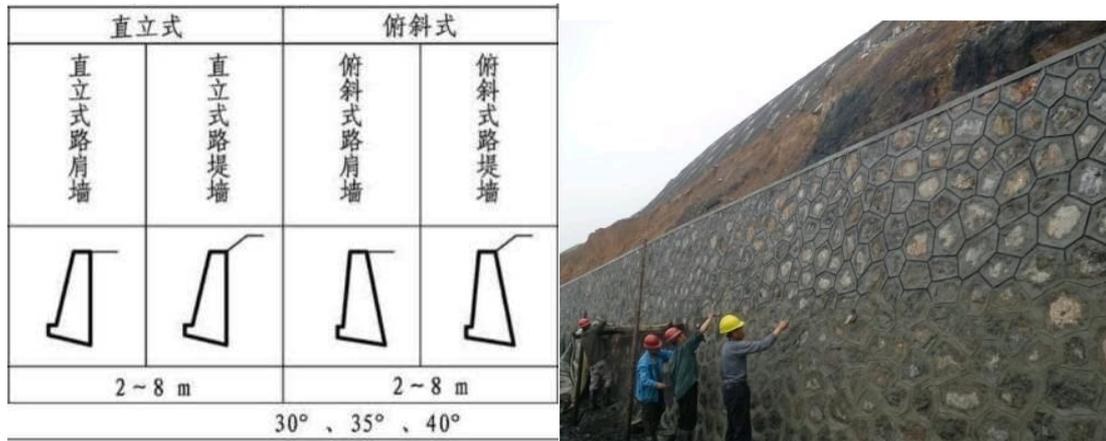


图 5.2-23 传统浆砌块石挡墙

各种挡墙形式比较如下：

表 5.2-2 挡墙形式比较

| 挡墙形式 | 梯形断面, 自然放坡 | 生态砌块 | 箱型砌块 | 混凝土挡墙 | 浆砌石挡墙 |
|------|---|-------------------------------|------------------|----------------------|---|
| | 生态型挡墙 | | | 传统挡墙 | |
| 优点 | 生态, 施工便捷, 方便绿化实施, (2) 同样的过流能力造价低, | 生态, 模型化生产, 施工便捷, | 生态, 模型化生产, 施工便捷, | 施工工艺成熟, 结构稳定, | 施工工艺成熟, 结构稳定, |
| 缺点 | 河道占地面积大, | 考虑施工等因素, 结构稳定性较难控制 | 箱内多为卵石, 对材料来源有要求 | 不够生态, 基本隔断了水体与土壤的交互; | (1) 不够生态, 影响了水体与土壤的交互; (2) 对工人施工技术要求较高; (3) 石材货源不足; |
| 适用性 | 适合用地充足的河道 | 适用于用地紧张且对河道生态性要求较高的河道, 如黑臭水体; | | 适用于水流量较大、水流较急的河道, | |
| 建议 | 结合工程特点, 本段河道用地略受限, 水流量较大, 流速较急, 建议采用混凝土挡墙形式的复合断面。 | | | | |

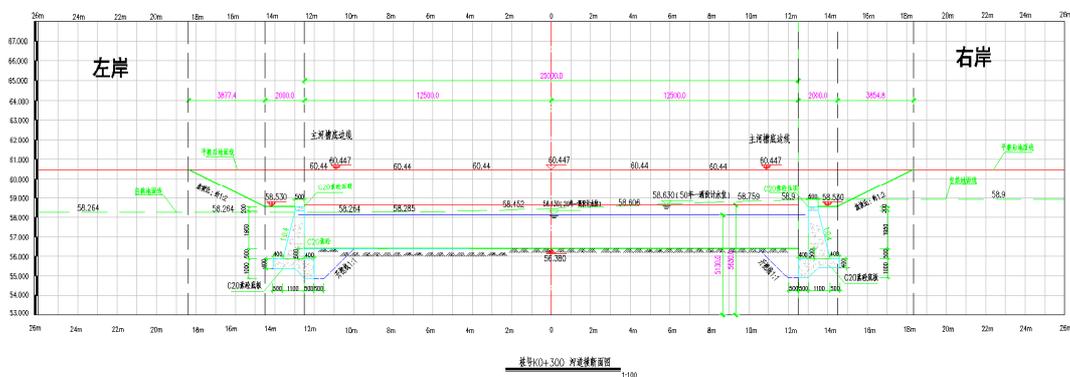


图 5.2-24 河道横断面布置图

河道标准断面为：主河槽底宽 25m，两侧为 2m 高重力式挡墙，挡墙顶设 2m

宽平台，平台以上为 1:2 的草皮护坡放坡至两岸道路或规划场坪。

5.2.6 桃园河

5.2.6.1 总体方案

因开发区打通桃园河渠下涵后，桃园河末端控制流域面积由 33.81km² 增大至 55.34km²，增大了 21.53 km² 上游汇水区域。其沪陕高速断面 20 年一遇设计流量由 92m³/s 增大至 158m³/s。由于设计流量增大，必然导致下游河道断面扩大，以满足河道过流能力。但由于下游河道两岸分布有大量基本农田，实施难度大，待金安区政府解决用地问题后，可按本设计方案实施，否则不予实施。

5.2.6.2 平面设计

桃园河属平原游荡性河道，与周边地面相对高差小。河道经多年演变，在相对约束的空间内已形成较为稳定的河势。岸线的平面走向和布置，在遵循河流动力学原理顺应河势的基础上，协调上下游、左右岸、已建与新建护岸及堤防的关系统筹确定平面布置。

原设计桃园河河道平面走向与原河道走向基本一致，仅对原河道进行整坡，迎流顶冲段衬砌，本次变更设计河道维持原设计河道平面走向不变，仅进行拓宽。

5.2.6.3 纵断面设计

维持原设计河道纵断面设计。

(1) 安全超高

桃园河两岸堤顶控制性高程按设计洪水位加 0.5m 超高确定，若现状河道两侧地面较高，超出设计水位 0.5m 以上则保持现状不变。

(2) 河道纵坡

根据新测量地形资料，综合考虑河床淤积冲刷情况、河道特性，总的纵坡尽量与现状坡比一致。河道设计纵坡见下表。

表 5.2-3 桃园河设计纵坡表

| 序号 | 位置 | 桩号 | 纵坡 |
|----|-----------|--------------------------|----------|
| 1 | 新城大道至总干渠 | TY0+000~TY2+622.653 | 1.5~4.0‰ |
| 2 | 新城大道至沪陕高速 | TY2+622.653~TY13+913.043 | 0.2~5‰ |

5.2.6.4 横断面设计

设计思路：在原有断面基础上结合已实施工程部分进行适当改造，以满足符合设计流量要求。

1、原设计断面

原设计标准断面河底平均为 3~8m，边坡 1:2，迎流顶冲段河底以上 2m 内进行衬砌防护，同时单侧。

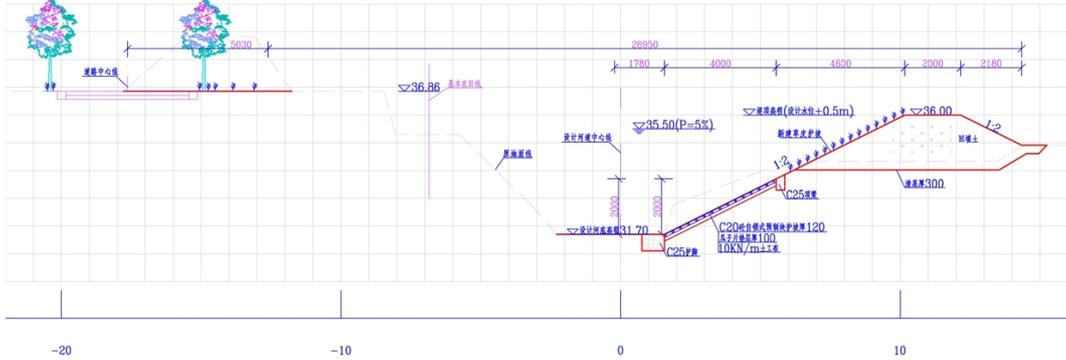


图 5.2-25 原设计标准断面

2、本次变更设计断面

目前桃园河还未施工。

按照原设计断面按照增大汇水面积后复核过流 20 年一遇流量，其设计水面会漫过堤顶；为保证河道超高不小于 0.5m，本次拟拓宽设计河道断面，拟拓宽河底 5~8m，下开口宽度 10~15m，边坡 1:2，岸坡及巡河路相应后退，设计范围线需相应增大。

同时沿河排涝涵设计需相应调整，设计桥梁相应拓宽。

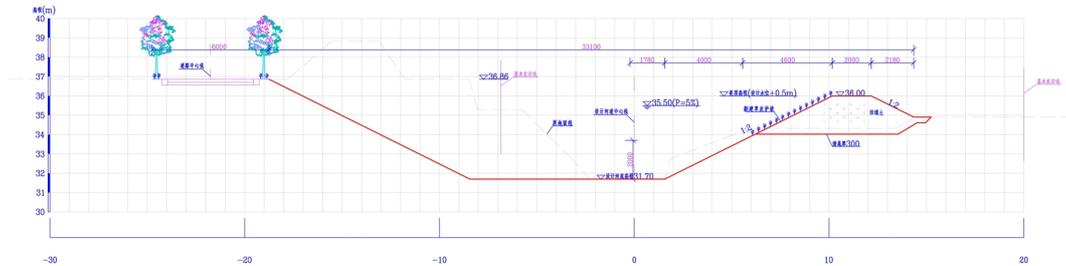


图 5.2-26 变更后设计标准断面

6 施工组织设计

本次变更设计的山源河干流及东支现在均在施工，保证变更工程与正在实施工程建设的有效衔接是本次施工组织的关键。

6.1 施工导流标准及导流时段

山源河干流及东西支河堤为 2 级堤防，相应穿堤建筑物级别为 2 级，山源河其他支流桃园河及东淝河西支河堤均为 4 级堤防，相应穿堤建筑物级别为 4 级，根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2004）的规定，涵闸导流建筑物级别为 5 级，根据土石围堰施工导流的设计洪水标准，取 5 年一遇标准，导流时段选为 10 月～次年 3 月。

6.2 施工交通

（1）对外交通

本工程对外陆交通较方便，砂石料可从淠河上岸，转公路运至工地，水泥、钢筋及木材等物资可由皖西大道经县级道路至工地。皖西大道及县级道路作为工程对外交通主要道路。

（2）场内交通

施工场内交通除利用现有河堤、渠堤道路外，还需布置区场内联系、下基坑施工道路及下堤路，路面宽约 3.5m，简易碎石路面；路基和路面主要采用推土机平整压实。

6.3 施工导流设计

（1）原河道内施工：设置纵横围堰+基坑排水进行施工。

（2）河道拓宽工程：利用原河槽进行导流，施工开挖过程中预留土围堰进行导流。

（3）跨河建筑物施工：采用三向围堰或导流明渠方案进行施工。

6.4 主体工程施工

6.4.1 堤防工程施工

堤身工程主要包括堤身清基、堤身加培、堤防护坡护岸、堤顶道路等。

6.4.1.1 清基

堤身清基：堤身加培前需将表层不合格土及杂物清除干净，清基应清至设计

基面边线外 50cm，并要求将填筑范围内的坑、槽、沟等预先进行回填处理。施工根据具体情况采取不同的施工方法，对于堤防坡度陡于 1:2 的堤段，清基采用反铲挖掘机站立在地面或填筑面上分层开挖，推土机推运至新堤脚外；对于堤防坡度缓于 1:2 的堤段，清基采用推土机直接从堤顶向下清理。

6.4.1.2 堤身加培

堤身填筑在对应段清基完成后施工。土料由 1.0m³ 液压反铲挖掘机开采、8t 自卸汽车运输，对于填筑宽度大于 3.0m 的部位，土方压实以 74kW 履带拖拉机为主，铺料厚度控制在 0.25~0.3m，土块最大粒径不大于 0.1m，对于填筑宽度小于 3.0m 的部位，土方主要采用蛙夯或人工夯实，铺料厚度控制在 0.15~0.20m，土块最大粒径不大于 0.05m。填筑范围内的坑、沟等缺陷预先回填，然后分层填筑，沿堤线走向均匀铺土，厚度控制在 15~25cm，宽度一次铺足，避免纵向接缝。已铺土料表面在压实前被晒干时，应洒水湿润再压实；已压实层面因搁置较久等因素而产生疏松，复工前应进行复压处理，以确保压实度达到规定要求。相邻施工段的作业面宜均衡上升，若段与段之间不可避免出现高差时，应以斜坡面相接。

填筑土料不应夹有砂子、淤质土、耕植土、冰雪、冻土块和其它杂质。填筑前应结合碾压设备进行击实试验或现场碾压试验，确定土料的最大干容重、最优含水量、铺料厚度和碾压遍数。土料降低含水量的晾晒处理应在料场进行，填筑压实前应根据具体情况采取覆盖塑料膜防雨、防冻或洒水等措施，使土料含水量接近最优含水量。在填筑过程中，每层土料在压实后应按规范要求取样检查，确保压实后的土料压实度不小于 0.91，不符合要求的重新碾压，冬、雨季填筑时，应严格按照《堤防工程施工规范》的有关要求进行质量控制。堤身全断面填筑完毕后，应作整坡压实及削坡处理。

6.4.1.1 基坑土方开挖

挡墙护岸基坑开挖主要为人工填土和粉质黏土进行开挖，采用反铲挖掘机施工，施工时严格按设计断面进行开挖，基坑建基面保护层采用人工开挖。基坑开挖用于后期回填的粉质黏土就近堆放在河道侧用于临时挡水，或运至上下游河道处临时堆放，其余土方采用自卸汽车运至指定地点弃土。

6.4.1.2 基坑土方回填

挡墙墙后主要采用粉质黏土进行回填，顶部铺填一层壤土，便于后期复耕。

回填时，靠近挡墙墙脚部位的堆土直接采用挖掘机开挖，就近堆放于挡墙后；外侧临时堆土距挡墙较远，需先采用推土机将其推至挡墙墙脚附近，再采用挖掘机挖放至墙后回填部位；临时堆放于上下游河道中的土料采用自卸汽车运至填筑部位附近，经挖掘机挖放至回填部位。墙后回填断面宽度较窄的部位，需采用人工或蛙夯夯实；填筑宽度大于 3.5m 的部位采用拖拉机压实。压实时应严格控制铺料厚度、土料粒径和含水量，确保压实后土料压实度不小于 0.91。

6.4.2 挡墙施工

挡墙结构主要分为基础和墙身。

(1) 浇筑墙体基础前，应将基底松软表面清理干净，然后在拼装模板，模板安装每层按设计高度进行拼装，对于较高的挡墙护岸，则需搭设钢管脚手架进行加固校正，模板安装校正完后，应立即进行混凝土浇筑，混凝土浇筑时应边浇筑混凝土边振捣，振捣一定要到位，不能漏振；混凝土浇筑完时，混凝土表面要采用木砂板凿毛，以便上层浇筑时接口；混凝土每层浇筑高度按模板拼装高度进行浇筑。

(2) 挡墙基础浇筑完后即进行墙身浇筑，墙身模板施工按基础模板安装进行施工，同时，在进行模板校正加固时，墙身内应按要求安放 $\phi 100\text{mm}$ 的 PVC 塑料管当墙后土体排水管用，鉴于挡土墙单层浇筑混凝土量较大，所以在模板加固时，需用 $\phi 14$ 的钢筋从塑料管内穿过，两端固定在模板外的脚手架上，作加固用，这样既增强了挡墙的结构又固定了模板，使模板不至于变形，达到效果美观。

(3) 挡墙按设计要求应分段浇筑，按设计要求 15m 间距留置 2cm 伸缩缝，缝成直线，伸缩缝表面采用闭孔泡沫板进行填缝；挡墙内墙面 1:0.5 的坡度进行支模浇筑混凝土，为此可设立临时标准样架作准绳，使墙面顺直整齐。

砼浇筑结束后 12~18h 即可开始洒水养护，保持砼表面湿润。工程施工主要在冬季进行，施工时应严格遵守相关规范规定，提前作好相应的防寒准备及保温工作，以保证工程施工质量。

6.4.1 渠下涵工程施工

扩建百家堰渠下涵采用顶管施工，其施工注意以下：

一、顶管机

根据地勘成果，建议采用泥水平衡式顶管机，该类型机械通过调节出泥舱的

泥水压力稳定开挖面，弃土以泥水方式排放出顶管机，可用于粉质土和渗透系数较小的砂性土。施工单位也可根据自身施工能力合理选取符合国家及省市相关规定、规范要求的施工工艺。

二、减阻措施

1、本次设计为大直径顶管，长度 200m，应采取措施减少管壁摩阻力。

2、扩孔减阻应满足下列技术要求：（1）扩孔后管周间隙可取 10~30mm；（2）扩孔间隙在地下水以下时应压注减阻泥浆；无地下水处可涂抹非亲水减阻剂。

3、膨润土触变泥浆技术参数应满足 CECS246 第 12.6.3 章节规定。

4、应遵循“同步注浆与补浆相结合”和“先注后顶、随顶随注、及时补浆”的原则，制定合理的注浆工艺。混凝土管预留注浆孔纵向间距取 3~5 管节。每组压浆孔在同一横截面上设 2~4 个，管底不宜设注浆孔。注浆管出口处应设泥浆单向阀，出口压力应大于地下水压力。主注浆口的实际注浆量，对于粘性土和粉土不应大于理论注浆量的 1.5~3 倍。

三、管内弃土运输

管内弃土运输方式应根据管道内径、顶进长度和顶管机类型确定。泥水平衡顶管机的泥水排放，应选用管道运输。管道输送的废弃泥浆必须经过处理才可排放，避免污染环境。

四、通风

短距离顶管可采用鼓风机通风。通风的空气质量应符合环保要求。配置通风设施的顶管工程每人所需通风量不应小于 30m³/h。地层中存在有害气体时必须采用封闭式顶管机，并应增大通风量。

五、测量

顶管施工应建立地面与地下测量控制系统。

六、后座

主顶站千斤顶与反力墙之间应设置后座。后座应与管道轴线垂直，允许不垂直度为 5mm/m。

七、顶进设备

顶进设备的导轨、千斤顶、主站油泵及顶铁安装应满足 CECS246 第 12.11 章节规定。

八、控制地面沉降

应选择有平衡功能的顶管机，并建立地面观察点，并通过试顶确定具有平衡功能顶管机的平衡参数。顶管施工时应采取以下措施：（1）减少减阻泥浆套的厚度；（2）不可采用大角度纠偏；（3）严格控制出泥量，不可超量出泥；（4）在道路下顶进，当路面沉量超过 10mm 时，应钻孔取样检查土体孔隙比变化；（5）顶管结束后应采用水泥砂浆加固减阻泥浆。

九、其他注意事项

未尽事宜按照《给水排水工程顶管技术规程》（CECS246-2008）、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）等国家及省市相关规定、规范、规程执行。

6.4.1 箱涵工程施工

基槽土方开挖全部采用机械施工，为防止机械扰动槽底原始土结构，当机械开挖至距槽底标高0.3m时，改用人工进行清挖。开挖槽的横断面尺寸严格按照设计要求进行控制开挖。需进行基础换填处理的地段，换填深度需经监理工程师认证。

箱涵结构施工时拟采取先施工箱涵底板，再施工箱涵侧墙和顶板的方法。为避开在侧墙最大弯距处留设施工缝，方便侧墙模板根部的固定，底板施工时，拟将砼浇灌至底板面标高0.5m的侧墙处。各施工工区主截污箱涵的接口设伸缩缝，施工缝按施工规范要求进行处理。

箱涵结构均为普通钢筋砼结构，形式较为简单，要求施工过程按常规施工方法和施工要求实施。

箱涵基坑优先采用河道开挖出来的河砂回填，要求河砂含泥量 $\leq 10\%$ ，分层（每层厚度不大于 300mm）充水回填，回填后相对密度 ≥ 0.65 ；其次考虑采用基坑开挖土回填，开挖土须清除淤泥质土、腐殖质土、松散杂填土及杂物垃圾，回填前土料须进行室内压实度试验，得出其最优含水率，填筑土料含水率控制在最优含水量 $\pm 4\%$ 范围内，分层（每层厚度不大于 300mm）碾压回填，压实度满足设计要求。

本次设计 312 国道两座暗涵还应与道路工程建设协调一致，避免建设不协调，造成误工及资金损失。

7 设计概算

7.1 编制依据

本工程投资概算主要依据有：

(1) 安徽省水利厅皖水建函[2018]258 号文颁发的《水利工程设计概（估）算编制规定》的通知（以下简称“258 号文”）。

(2) 采用“水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改增值税计价依据调整办法》的通知”及安徽省颁布《关于调整我省现行建设工程计价依据增值税税率的通知》（以下简称“[办水总（2016）132 号]、合造价[2019]1 号”）对材料价格、台时、费率、税金等进行调整。

(3) 建筑工程定额主要采用 2002 年水利部“116 号文”颁发的《水利建筑工程概预算定额》、水总[2005]389 号文颁布的《水利工程概预算补充定额》及安徽省水利厅皖水建[2005]389 号文颁布的《安徽省水利水电建筑工程概算补充定额》。

(4) 施工机械台时费定额采用 2002 年水利部“116 号”文颁发的《水利工程施工机械台时费定额》，其中第一类费用按定额费用计入，二类费用根据本工程所采用的人工、燃料等预算单价按规定计算。

(5) 国家、省、地方其他有关规定和标准，有关专业提供初设文件及图纸等。

(6) 水利水电工程设计工程量计算规则及其他。

按 2021 年 8 月份价格水平计算，

7.2 设计概算

本次涉及变更工程累计增加投资 16054.22 万元（不含征地拆迁费用）。其中：工程部分净增加投资 13668.17 万元，独立费等其他工程费用 2386.05 万元。

| 序号 | 工程或费用名称 | 变更后工程费用 (万元) | 原工程费用 (万元) | 净增加投资 (万元) |
|----|---------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | 总投资 | 19914.46 | 3860.24 | 16054.22 |
| I | 工程部分投资 | 17528.41 | 0.00 | 13668.17 |
| — | 山源河干流 | 536.27 | 0.00 | 536.27 |
| 1 | 山源河干流拓宽 | 364.60 | 0.00 | 364.60 |

| 序号 | 工程或费用名称 | 变更后工程费用 (万元) | 原工程费用 (万元) | 净增加投资 (万元) |
|----|----------------------|-----------------|---------------|----------------|
| 2 | 拆建 4 座提水泵站 | 160.00 | 0.00 | 160.00 |
| 3 | 增设穿路涵管及下河台阶 | 11.67 | 0.00 | 11.67 |
| 二 | 山源河东支中能建段 | 51.75 | 0.00 | 51.75 |
| 1 | 山源河东支中能建段拓宽 | 44.00 | 0.00 | 44.00 |
| 2 | 新建排水沟 | 7.75 | 0.00 | 7.75 |
| 三 | 山源河东支百家堰以上段 | 9778.27 | 0.00 | 9778.27 |
| 1 | 东支（百家堰渠下涵~皋城路桥段）改建挡墙 | 878.50 | 0.00 | 878.50 |
| 2 | 东支东岔（312 国道以上段）断面改造 | 2772.00 | 0.00 | 2772.00 |
| 3 | 东支东岔（龙池路~截洪沟）拓宽 | 2.52 | 0.00 | 2.52 |
| 4 | 扩建百家堰渠下涵 | 4220.00 | 0.00 | 4220.00 |
| 5 | 拆除重建东支东岔 G312 国道过路涵 | 972.00 | 0.00 | 972.00 |
| 6 | 在东支西岔新建排水沟 | 14.75 | 0.00 | 14.75 |
| 7 | 环保清淤及补水 | 918.50 | 0.00 | 918.50 |
| 三 | 山源河西支 | 725.50 | 590.84 | 134.66 |
| | 调整山源河西支穿 G312 国道过路涵 | 725.50 | 590.84 | 134.66 |
| 四 | 东淝河西支 | 5075.40 | 1575.40 | 3500.00 |
| | 实施东淝河西支（技师学院段）改道工程 | 5075.40 | 1575.40 | 3500.00 |
| 五 | 桃园河 | 1361.22 | 0.00 | 1361.22 |
| | 拓宽桃园河费用 | 1361.22 | 0.00 | 1361.22 |
| 六 | 取消西湖河治理和淠杭干渠桥建设 | 0.00 | 1694.00 | -1694.00 |
| II | 独立费等其他费用 | 2386.05 | 0.00 | 2386.05 |

8 结论及建议

本次设计变更工程的实施，将完善整个区域的防洪除涝减灾体系，极大地解决百家堰渠下涵上游的内涝问题，改善区域基础设施条件，经济效益巨大，环境效益明显，建议尽快实施本变更工程项目。

为加快变更项目实施，提出以下建议

- (1) 建议进一步完善设计变更依据文件；
- (2) 为加快变更项目推进，请尽快开展征地拆迁、占用基本农田及生态红线协调工作；
- (3) 涉及滹河总干渠及 312 国道的构筑物建设，要提前做好防洪评价及涉路工程报批等前期手续，加快工程推进；
- (4) 涉及原有工程改扩建的山源河干流、东支中能建段及东支（百家堰渠下涵~皋城路桥段），需及时协调施工单位对接本变更设计，避免误工及资金浪费，造成不良影响；
- (5) 明确山源河干流提水站外电接入及后期运维协议，以利工程早日见效。