

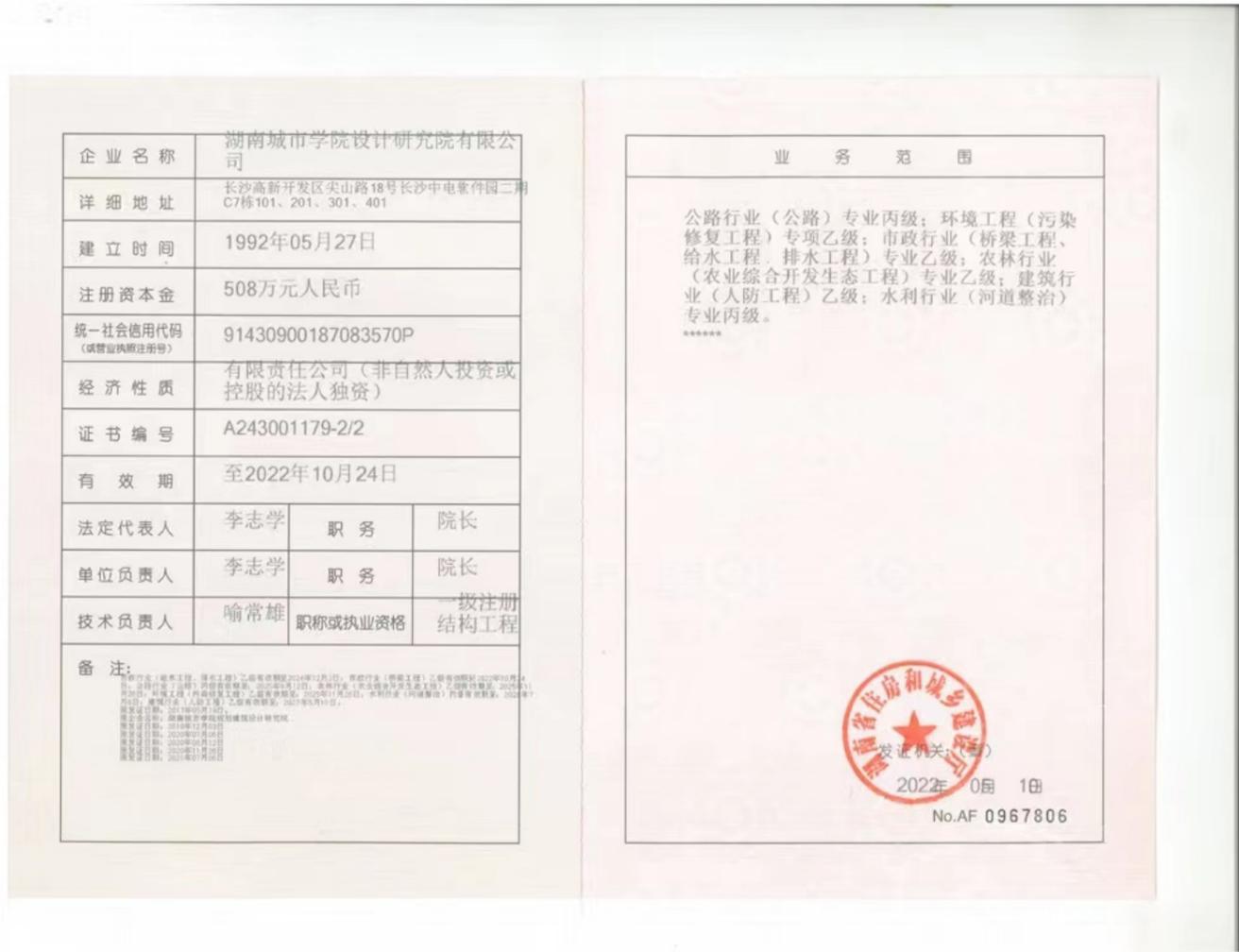
# 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域雨污分流改造工程

## 初步设计

### 第一册 设计说明书及设计图纸

湖南城市学院设计研究院有限公司

二〇二二年十月



项目名称：湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域雨污分流  
改造工程

委托单位：湘阴县城市管理和综合执法局

编制单位：湖南城市学院设计研究院有限公司

院长：李志学（高级工程师、硕士）

分管院领导：周炎明（高级工程师、硕士）

项目负责人：黄渊圣（高级工程师、硕士）

技术负责人：董景涛（工程师）

主要编制人员：

董景涛            黄渊圣            汪晓丽

张 豪            王 杰            罗俊涛

# 岳阳市发展和改革委员会文件

岳发改审[2022]130号

## 岳阳市发展和改革委员会 关于湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域雨污分 流改造工程可行性研究报告的批复

湘阴县发展和改革局：

你单位报来的《关于湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域雨污分流改造工程立项的请示》（湘阴发改审[2022]188号）及有关材料收悉，经研究，现批复如下：

一、为解决湘阴县文星街道漕溪港北侧池塘黑臭水体问题，防止城区内涝，完善湘阴县城基础设施，改善人居环境，同意实施湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域雨污分流改造工程项目。

项目代码：2209-430624-04-01-423298。

二、项目建设地址及项目主要建设内容及规模：项目位于湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域。本项拟新建污水收集管网 13266

米（含接户管长度 7433 米），新建水系连通管 dn1500Ⅲ级钢筋混凝土管 47 米，新建 DN500 循环补水管 467 米，水体清淤量 27756 立方米，生态浮岛及水生植物种植面积 1500 平方米。

三、项目单位（法人）：湘阴县城市管理和综合执法局。负责该项目的建设和管理。

四、项目总投资及资金来源：本项目总投资估算约 1800 万元，其中工程费用为 1445.29 万元，工程建设其它费用为 191.08 万元，预备费为 163.64 万元。

资金来源：中央预算内资金 810 万元，本级财政统筹安排 990 万元。

五、本项目勘察、设计、施工、监理、重要设备及材料购置、安装等，达到招标限额以上的依法实行委托公开招标，请根据有关法律法规规定委托相应的招标代理机构办理招标事宜。

六、项目建筑、电气、暖通等，要按国家有关节能法律法规及节能审查要求，在初步设计阶段进一步完善。请根据有关规定及本批复要求，严格按限额设计原则抓紧组织开展项目初步设计。

七、本项目建设工期 12 个月，请切实加强项目工期管理，确保项目按期按质竣工投用，如不能按期按质竣工投用，须在工期届满后 30 日内向我委做出书面说明，并提出整改措施。

八、根据国家和省有关规定，本项目不得搭车建设或变相建设办公用房等楼堂馆所，不得改变业务技术用房用途，不得搞任何形式集资或摊派，不得违法违规举借债务，不得由施工单位垫资建设，严禁挪用各类专项资金。

九、根据有关规定，请你单位通过“湖南省固定资产投资项目在线审批监管平台”，如实报送项目开工建设、建设进度、竣工投用等

基本信息，其中项目开工前应按季度报送项目进展情况；项目开工后至竣工投用止，应逐月报送进展情况。我委将采取在线监测、现场核查等方式，加强对项目实施的事中事后监管，依法处理有关违法违规行为。

十、本审批文件有效期为两年，自发布之日起计算，在审批文件有效期内未开工建设项目，应在审批文件有效期届满30日前向我委申请延期，项目在审批文件有效期内未开工建设也未申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本审批文件自动失效。

请据此开展相关工作，严格控制建设规模和标准，进一步优化细化方案，切实加强工程质量和安全管理。

岳阳市发展和改革委员会

2022年10月9日

岳阳市发展和改革委员会行政审批科

2022年10月9日印发

## 初步设计概要

### 一、项目背景

湘阴县漕溪港北侧池塘周边污水管道的缺失，且没有和漕溪港水体连通，沿岸存在居民污水散排口，导致池塘水体出现黑臭现象，周边居民意见较大，急需改善解决。

### 二、建设内容及规模

本工程新建配套管网长度 13714m。其中新建污水收集管网 13187m，污水干管长度 5754m，接户管道长度 7433m；新建 dn1500 水系连通管，管道长度 42m；新建 DN500 循环补水管 485m；水体清淤量 27756m<sup>3</sup>；生态浮岛及水生植物种植面积 1500m<sup>2</sup>。

### 三、工程概算

本次湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域雨污分流改造工程：本次工程总配套管网长度 13714m（含接户管 7433 米）。工程概算总投资为 1757.90 万元（其中建安工程费 1396.08 万元；工程建设其他费用 202.01 万元；预备费 159.81 万元）。

表 1 主要工程量表

序号	名称	管径	单位	数量	备注
1	HDPE 管	DN500	米	802m	
2	HDPE 管	DN400	米	3902m	
3	钢管	DN400	米	119m	支墩架管
4	PE 管	DN400	米	22m	拉管
5	HDPE 管	DN300	米	909m	
6	接户管 UPVC	DN200	米	7433m	
7	污水管道小计		米	13187m	
8	III 级钢筋混凝土管	DN1500	米	42m	水系连通管
9	PE 管	DN500	米	485m	循环补水管
10	管道长度总计		米	13714m	
11	水体清淤		m <sup>3</sup>	27756m <sup>3</sup>	
12	生态浮岛及水生植物		m <sup>2</sup>	1500m <sup>2</sup>	

## 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>1</b>	5.5 就地处理和旁路治理技术.....	22
1.1 项目概况.....	1	5.6 近年创新的技术理念及设施.....	22
1.2 设计依据.....	1	5.7 技术选择原则.....	26
1.3 设计范围.....	2	<b>6 工程方案设计</b> .....	<b>27</b>
1.4 编制原则.....	2	6.1 工程范围.....	27
<b>2 区域概况</b> .....	<b>3</b>	6.2 水质目标.....	27
2.1 城市概况.....	3	6.3 工程设计方案.....	27
2.2 城市规划.....	4	6.4 排水管网计算基本参数.....	30
<b>3 排水现状</b> .....	<b>7</b>	6.5 管材选择.....	32
3.1 城市水系.....	7	6.6 管道附属构筑物.....	34
3.2 排水分区.....	7	6.7 管道结构设计.....	34
3.3 漕溪港周边排水管网现状.....	8	<b>7 环境保护</b> .....	<b>40</b>
3.4 漕溪港北侧水体现状.....	9	7.1 环境效益.....	40
<b>4 黑臭水体整治技术路线</b> .....	<b>11</b>	7.2 主要的环境影响.....	40
4.1 黑臭水体特征分析.....	11	7.3 环境影响的缓解措施.....	41
4.2 黑臭水体整治技术路线.....	11	<b>8 节能</b> .....	<b>43</b>
<b>5 黑臭水体常规技术措施概述</b> .....	<b>13</b>	8.1 节能的意义.....	43
5.1 外源控制技术.....	13	8.2 用能标准及节能设计规范.....	43
5.2 内源治理技术.....	16	8.3 项目能源消耗分析.....	43
5.3 生态修复技术.....	18	8.4 项目能源供应分析.....	43
5.4 补水循环技术.....	21	8.5 节能设计.....	43
		8.6 施工节能措施.....	43

<b>9 安全生产及劳动保护</b> .....	<b>44</b>
9.1 工程施工安全措施 .....	44
9.2 工程设计采取的劳动保护与安全生产措施 .....	44
9.3 加强安全防范教育 .....	44
9.4 卫生安全措施 .....	45
9.5 安全管理方面的对策措施 .....	45
<b>10 防洪、水土保持、职业卫生</b> .....	<b>47</b>
10.1 防洪措施 .....	47
10.2 水土保持 .....	47
10.3 职业安全与卫生 .....	48
<b>11 工程投资概算</b> .....	<b>52</b>
11.1 工程概况 .....	52
11.2 编制依据 .....	52
11.3 编制方法 .....	52
11.4 其他说明 .....	52
<b>12 设计图纸</b> .....	<b>54</b>

## 1 概述

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 项目名称

湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域雨污分流改造工程

#### 1.1.2 项目地点

岳阳市湘阴县城区

#### 1.1.3 建设单位

湘阴县城市管理和综合执法局

#### 1.1.4 设计单位

湖南城市学院设计研究院有限公司筹建于 1986 年，1987 年正式运营，是集“产、学、研”一体的高校综合设计研究机构、国家高新技术企业、国家科技型中小企业、湖南省博士后科研流动站协作研发中心和博士后创新创业实践基地、湖南省城乡生态规划与修复工程技术研究中心、湖南省无障碍建设技术支撑平台、政府投资项目代建单位、湖南省农村土地承包经营权确权单位、湖南省守合同重诚信企业、益阳市城乡规划大数据工程技术研究中心、益阳市人民政府城乡规划研究中心。现拥有城乡规划、建筑工程、市政道路、风景园林、资信评价和科技咨询六项甲级资质，市政给水工程、排水工程、桥梁工程、岩土工程勘察、测绘和工程造价咨询六项乙级资质，旅游规划设计和公路两项丙级资质。先后荣获全国城市规划行业“新技术应用先进集体”、“湖南省十佳规划设计单位”、“湖南省优秀实习教学基地”等荣誉称号，在城乡规划、生态规划与修复、建筑设计、三维 GIS+BIM 集成设计、无人机、无人船与新技术应用研究等方面处于湖南省领先水平。

我院办公环境优良、设备先进、专业配备齐全、综合实力雄厚，院总部位于长沙高新开发区尖山路 18 号长沙中电软件园二期，本部位于湖南城市学院，现有员工 289 人，注册师、高级工程师等各类高级技术人才达 100 余人。湖南省外设有广州分院、深圳分院、南昌分院、北京分院等 13 家驻外分支机构。

我院自成立以来，始终秉承“诚信为本、技术领先、服务至上”的服务宗旨，全面实行 ISO9001 质量管理体系准则，赢得了社会各界的好评。先后承担设计项目 3000 余项，荣获省部级奖 100 余项。其中，2010 年编制的《长株潭城市群生态绿心地区总体规划》在全球公开招投标中获第一名、获优秀设计省级一等奖、部级三等奖，全国工程咨询优秀成果一等奖；自主研发的“湖南城乡统筹规划关键技术应用与研究”荣获湖南省科技进步二等奖，“城乡规划空间数据管理系统”、“洞庭湖湿地数字生境系统”和“绿色高品质建材产品的研究与开发”等科研成果荣获市科技进步一等奖。

我院一直致力于城乡建设技术创新与研究，以促进我国城乡建设事业的繁荣发展为己任，竭诚为社会提供更多优良成果和更加优质的城乡建设服务。“追求卓越、构筑未来”，我院诚意与社会各界朋友广泛合作，为建设“美丽中国”而不懈努力。

### 1.2 设计依据

#### 1.2.1 国家和地方政府文件

- (1)《中华人民共和国环境保护法》(1989)；
- (2)《中华人民共和国水污染防治法》(2008)；
- (3)《城市污水处理及污染防治技术政策》(2000)；
- (4)《城市黑臭水体整治工作指南》(2015)；

(5)《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》;

(15)《城镇排水管道维护安全技术规程》 CJJ6-2009

### 1.2.2 基础数据

(1)《湖南省湘阴县县城总体规划》(修改)(2009~2030);

(16)《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962-2015

(2)《湘阴县城排水专项规划》(2010-2030);

(17)《城市排水工程规划规范》 GB50318-2017

(3)《湘阴县城排水防涝专项规划》(2020年修改)(2014-2030);

(18)《城市给水水工程规划规范》GB 50282-2016

(4)湘阴县城1:1000地形图;

(19)国家、湖南省及中南地区通用标准图,行业标准

(5)政府部门及相关单位提供的资料。

### 1.3 设计范围

湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域,设计纳污汇水面积43.3ha。

### 1.2.3 采用的主要规范、标准及法规

(1)《室外给水设计标准》 GB50013-2018

### 1.4 编制原则

针对漕溪港北侧池塘的黑臭形成原因、水体特征、建设条件,“因地制宜”提出适合漕溪港北侧黑臭水体整治原则。

(2)《室外排水设计标准》 GB50014-2021

(3)《镇(乡)村排水工程技术规程》CJJ124-2008

(1)因地制宜,标本兼治。针对城市水体黑臭成因、自然人文环境条件和地区经济发展水平,综合应用控源截污、内源治理、生态修复等措施,全面消除黑臭,改善人居环境质量。

(4)《城镇污水处理厂污染物排放标准》 GB18918-2002

(5)《建筑给排水设计标准》 GB50015-2019

(6)《泵站设计规范》GB 50265-2010

(2)生态优先,因势利导。尽量保持原有的生物群落及其栖息地,尽量保持河流的自然地貌特征。因势利导,尽量减少对周围环境的影响,注重生态协调性。尽量减少人工干预和运行维护的成本。

(7)《城镇给水排水技术规范》 GB50788-2012

(8)《城市防洪工程设计规范》 GB/T50805-2012

(9)《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB50268-2008

(3)环境改善,长效保持。多渠道科学开辟补水水源,改善水动力条件,修复水生态系统,提升水体自然净化能力,实现城市水环境持续改善。

(10)《建筑工程抗震设防分类标准》 GB50223-2008

(11)《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021

(12)《给水排水工程管道结构设计规范》 GB50332-2002

(13)《给水排水工程埋地钢管管道结构设计规程》 CECS: 141-2002

(14)《市政工程投资估算编制办法》建标[2007]164号

## 2 区域概况

### 2.1 城市概况

#### 2.1.1 地理位置

湘阴位于湖南省东北部洞庭南岸，处幕阜山余脉，居湘、资两水尾闾；东据逶迤山岭，西展坦荡湖乡；东临汨罗，西接益阳，南连长沙、望城，北抵岳阳、湘江。地理坐标为北纬 28°30'13"—29°3'2"，东径 112°30'20"—113°1'50"之间。南北长 61km，东西宽 51.3km。

湘阴县中心城区位于县城中部，县城依托湘江，坐拥江湖风景优美。现状用地已形成由东湖相隔形成的南北两片。北片是县城中心，以行政、居住，商贸为主，南片是工业园区，以食品加工、化工、轻纺、建材为主。城区现状建设用地面积为 14.50 平方公里，人均用地约 96.7 平方米。

北片县城中心区沿新世纪大道，东茅路、江东路向东发展，县城行政、商贸、教育等功能正逐步东迁，南部工业片除原有建设外，新建工业厂房主要依托长湘公路、洋沙湖大道两厢建设。城市建设并不是集中成片式开发，基本为沿道路两厢粗放式开发。

#### 2.1.2 地形地貌

湘阴地块属新华夏构造体系的第二隆起带，所处地质状况，使其地貌呈低山、岗地、平原三种形态，具有如下三个特征：其一、地势东南高、西北低。位居幕阜山余脉走向洞庭湖凹陷处的过渡地带，地势至东南向西北递降，形成一个微向洞庭湖碰盆中心的亲倾斜面。其二、以滨湖平原为主体，成块状分布。地处湘江大断裂带，其东盘上升，基岩裸露，构成低山、岗地；西盘下降，阶台下切，形成滨湖平原。

#### 2.1.3 工程地质

根据《中国地震动参数区划图》(GB183069-2015)，湘阴为 7 度烈度区，地震动峰值加速度 0.1(g)，地震动加速度反应谱特征周期 0.4(s)。

#### 2.1.4 气象条件

县境内气候温和，雨量充沛，光照充足，四季分明。湘阴地处中亚热带向北亚热带过渡的季风气候区，县域内地貌类型简单，东西两部分气候差异不显著，全县年平均气温 17.1℃，年平均日照时数 1697.1 小时，年平均降雨量 1383 毫米，无霜期 272 天，≥0℃活动积温为 6227℃，≥10℃活动积温 5335℃，持续时间 240 天以上。年平均相对湿度为 81.37%，年主导风向为北风、南风、西北风，年平均风速 2.3 米/秒。

主要灾害性天气有暴雨、干旱、大风、雷电、低温、冰冻。县气象站记载，1959~1985 年的 27 年间，共发生此类天气 141 次，年均 5.2 次。各种灾害性天气发生次数及占此类天气总数的百分比为：暴雨 25 次，占 17.85%；干旱 23 次，占 16.42%；低温 31 次，占 22.17%；大风 26 次，占 18.57%；雷电 13 次，占 9.28%，冰冻 23 次，占 15.71%。

#### 2.1.5 水文条件

湘阴江湖甚多，水域面积 98.56 万亩，占全县总面积的 41.50%。其中，江河面积 14.55 万亩，占水域面积的 14.76%；湖泊面积约 33.2 万亩，占水域面积的 33.69%。余为洪水季节是水、枯水季节是湖、洲，约占水域的 15.55%。有湘江、资江、白水江 3 条。

县域河渠纵横交错，湖泊塘堰星罗棋布，湘资两水在县内流经长度达到 250 公里，内江流经长度 70 余公里，共有外湖 81 个，内湖 78 个，水库、塘坝工程总

计 8244 处，总蓄引水量 6471 万 m<sup>3</sup>，水域面积 98.6 万亩，可利用率在 55%以上，为养殖、捕捞、灌溉、航运，工业用水提供了十分充裕的水源。

### 2.1.6 国民经济与社会发展

2021 年，湘阴全年完成地区生产总值 369.02 亿元，同比增长 8.4%。其中第一产业增加值 72.37 亿元，同比增长 9.3%；第二产业增加值 141.24 亿元，同比增长 9.7%；第三产业增加值 155.42 亿元，同比增长 7.8%。三次产业结构比为 19.6: 38.3: 42.1。

全县一般公共预算地方收入同比增长 5.2%；规模工业增加值同比增长 9.8%；固定资产投资同比增长 1.5%；社会消费品零售总额同比增长 14.3%；全体居民人均可支配收入同比增长 9.2%；城镇居民人均可支配收入同比增长 7.9%；农村人均可支配收入同比增长 10.6%，新增“四，上”单位 68 家。

## 2.2 城市规划

### 2.2.1 《湘阴县城市总体规划（2009-2030）》

#### (1) 县城性质

县城性质为长株潭城市群临洞庭湖的重要组团，是以发展先进制造业、临港产业、物流和滨湖休闲旅游为主的宜居城市。

#### (2) 县城规模

到规划期末（2030 年），县城人口规模 30 万人，用地规模 30 平方公里；

近期（2009—2015 年），县城人口规模 20 万人，用地规模 20 平方公里；

中期（2016—2020 年），县城人口规模 22.5 万人，用地规模 22.5 平方公里；

远期（2021—2030 年），县城人口规模 30 万人，用地规模 30 平方公里。

#### (3) 总体布局结构

采用“滨江拥湖、一城三组团”的空间布局结构。

(a) 滨江拥湖：城市围绕湘江、东湖、洋沙湖布置，规划滨水地区形成商贸旅游区、江湖生态区、滨水绿化核心区等多层次景观空间。

(b) 一城三组团：

①中心组团：东湖公园以北区域（即老城组团）；

②中部组团：东湖公园与洋沙湖及保留农田带之间的区域（即工业园组团）；

③洋沙湖组团：洋沙湖东部及南部区域。

#### (4) 中心组团

(a) 规划范围：中心组团指县城在老城区北延东扩基础上形成的东湖以北区域，规划期内仍是县城的重要的核心组团，规划建设用地面积共 14.6 平方公里。

(b) 规划布局：在老城区北延东扩基础上形成的，是行政办公商业，文化娱乐、医疗卫生等综合功能区，形成“一江一湖三个功能区”，即湘江、东湖、工业物流区、旧城区、新区。工业物流区，主要发展无污染的符合环保政策的产业和物流业。旧城区在保护传统风貌的基础上，完善旧城的公共服务设施、绿化步行系统，新区高标准高要求进行建设，配套完善公共服务设施。

#### (5) 中部组团

(a) 规划范围：中部组团指洋沙湖和东湖之间的用地组团，为湘阴工业园建设区域，规划为县城重要的产业组团，规划建设用地面积共 13.4 平方公里。

(b) 规划布局：利用现有工业及交通优势，滨江老工业主要以技术改造为主，降低污染，发展建材为主的工业；湘阴工业园，发展以装备制造、轻工、食品加工、轻纺、装饰建材等产业。同时，两工业用地之间区域建设与工业区相配套的生活居住、公共服务和市政基础设施。

## (6) 洋沙湖组团

(a) 规划范围：主要为洋沙湖周边地带，规划建设用地面积共 2.0 平方公里。

(b) 规划布局：规划重点发展以休闲、旅游、娱乐、会展、教育为主，同时配套相应的服务设施。

### 2.2.2 《湘阴县中心城区排水防涝规划（2014-2030）》

#### (1) 雨水径流控制标准

基于可持续城市雨水系统的低影响开发模式是一种以生态系统为基础、从径流源头开始的暴雨管理方法，从一味的“排”到“渗、蓄、滞、排、用”相结合，使开发区域尽量接近于开发前的自然水文状态，实现城市开发建设之后对原有自然环境的径流影响最小。结合湘阴县地形地貌、气象水文和经济社会发展情况，低影响开发模式宜采用生物滞留区（下凹式绿地）、渗虑沟、绿色屋顶、植草沟、人工湿地、可渗透路面、透水性停车场、广场等。

城市开发建设过程中应最大程度减少对原有水系统和水环境的影响，新建地区综合径流系数的确定应以不对水生态造成影响为原则，一般宜按照不超过 0.6 进行控制；旧城改造后的综合径流系数不超过改造前，不能增加既有排水防涝设施的额外负担。新建地区的硬化地面中，透水性地面的比例不应小于 40%。

贯彻低影响开发的理念，严格控制新建区开发标准，湘阴县雨水径流量源头削减和控制标准：

(1) 现有场地不透水面积 $\leq 50\%$ ，执行雨水径流管理方案即低影响开发模式以使得项目开发后，对于 2-3 年一遇 24 小时设计降雨的最大排放速率和最大排放量不超过开发前值；

(2) 现有场地不透水面积 $> 50\%$ ，执行雨水径流管理方案低影响开发模式以

达到削减 3 年一遇 24 小时设计降雨流量体积 25% 的目标。

#### (2) 雨水利用

收集的雨水，经处理与储存的过程后，可用于厕所的冲洗、空调冷却水、消防用水、洗车用水、花草浇灌、景观用水、道路清洗等均可使用。

#### (3) 城市内涝防治标准

根据《湘阴县城市总体规划（2009~2030）》及《室外排水设计规范》GB50013（2016 年），湘阴县属于中小城市，故湘阴县城市内涝防治现行规划标准为：20 年一遇排涝设防。

《城市排水（雨水）防涝综合规划编制大纲》（建城〔2013〕98 号）推荐各城市内涝防治标准如下：直辖市、省会城市和计划单列市（36 个大中城市）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；对经济条件较好、且暴雨内涝易发的城市可视具体情况采取更高的城市排水防涝标准。

#### (4) 城市防洪及内河水系设计标准

结合湘阴县为中小城镇，内涝防治标准对应为：

能有效应对不低于 20 年一遇的暴雨。

居民住宅和工商业建筑物的底层不进水。

道路中一条车道的积水深度不超过 15cm。

中心城区湘江防洪标准均为 100 年一遇。内水系河流设计标准为 50 年一遇。

#### (5) 规划内容

(1) 确定城市排水、防涝范围。

(2) 对城市排水、防涝能力与内涝风险评估。

- (3) 预测城市排水量，提出径流控制措施。
- (4) 确定排水体制，进行雨水系统布局。
- (5) 确定雨水枢纽工程的位置、建设规模和用地。
- (6) 提出近期排水（雨水）防涝工程建设规划。
- (7) 提出极端天气状况下的应急工程方案。
- (8) 原则提出排水工程管理体制及手段、方法。

#### (6) 系统方案

湘阴县城区排水、防涝体系（系统方案）是建立在由湘江城市防洪圈的基础上，结合县城地形、地貌、气象条件、水资源状况及已建排水防涝设施状况，划分成若干个排水、防涝分区。规划总体方案为：“高水高排、低水低排、高水自排、低水强排”。

在城市规划区，拟按新规划的排水（雨水）防涝标准一次性建设。对于已建设排水设施，在对设施进行排水能力评估的基础上，提出改、扩建方案。在需要改建的地区，对于地势较高，内涝风险评估为风险的地区，排水设施可结合老城区的小区改造、道路改造、管杆线下地等工程项目逐步同步改造。对于一些内涝风险评估为高风险的地区，将排水防涝改建工程纳入近期建设工程。

为达到从源头治理和贯彻低影响开发理念，规划在新建区均要求合理布置下凹式绿地、蓄水池、透水地面、透水停车场及人工湿地等源头防涝措施，并纳入城市规划部门控制性详细规划管理原则。使新建地区透水地面面积不低于 40%，径流系数不得大于 0.6 在已建设地区，应结合小区改造、道路改建逐步增加下凹式绿地、蓄水池、透水地面、透水停车场等调蓄设施。

### 3 排水现状

#### 3.1 城市水系

湘阴县境内河渠纵横交错，湖沼塘堰星罗棋布。湘资两水在县内流经长度达 250 余公里，内江流经长度 70 余公里，县城内主要河流有湘江、白水江、杉木江和洋沙河等；主要内湖有东湖、洋沙湖、通达湖和漕溪港。

##### (1) 东湖

目前的东湖、西湖（东湖路以西部分）在白水江和湘江南门港堤防未修建前，是与湘江、白水江连在一起的自然水洼地，水域面积的大小随江河水位变化而变化，一般洪水期水面面积达 6500 亩以上，其中东湖 4500 亩，西湖 1000 亩，白水江及南岸洼地 1000 亩；枯水期不足 2000 亩。1971 年白水江和湘江南门港修堤后，才形成了水面面积相对稳定的东湖与西湖，总面积 5600 亩，平均水深约 4.5m（不含鱼池）。近 5 年来城市公共设施建设（填湖和水产养殖建鱼池占了约 500 亩），西湖建污水厂占用了 200 亩。因此，目前东、西湖实际连续水面面积仅约 4900 亩。



图 3.1 东湖

##### (2) 通达湖

通达湖位于东湖北面，尚书路东侧，面积约 3.3hm<sup>2</sup>。

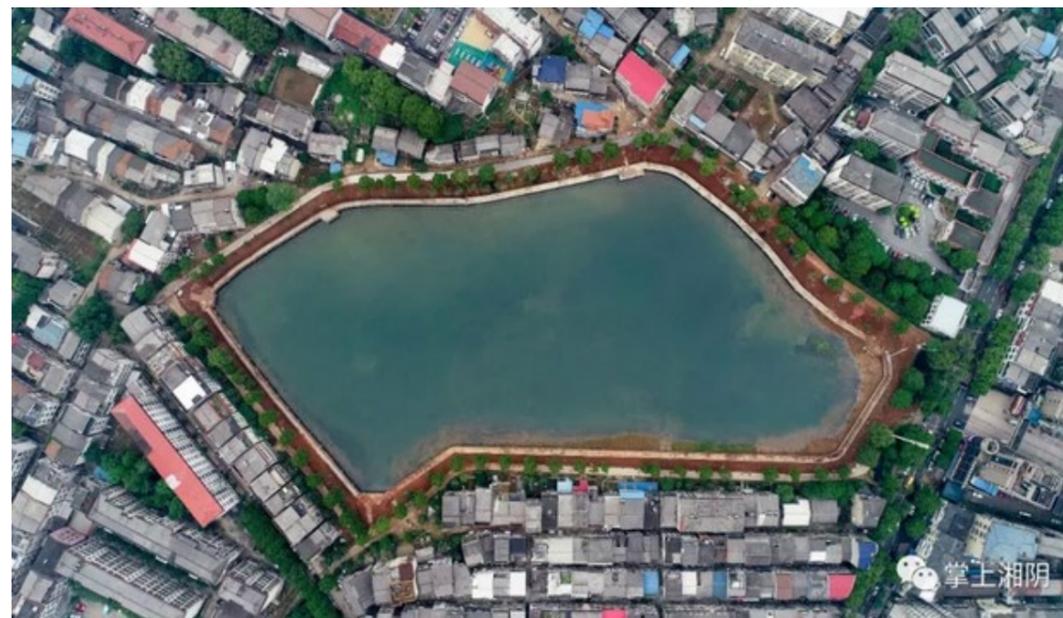


图 3.2 通达湖

#### 3.2 排水分区

##### 3.2.1 雨水分区

根据 2020 年修改的《湘阴县城排水防涝专项规划》，考虑湘江百年一遇洪水水位 36.0m，白水江 50 年一遇洪水水位。以 36m 为高低区分界线，把规划区分成 16 个雨水分区：3 个雨水低排区，13 个雨水高排区。

表 3.1 雨水分区一览表雨水分区

分区编号	汇水面积 (ha)	径流系数	排水制度	备注
D1	485.3	0.6	截流式合流制	老城区
D2	222.05	0.55	完全分流制	
D3	602.7	0.5	完全分流制	主要为公园
Y1	498.2	0.55	完全分流制	
Y2	256.6	0.55	完全分流制	
Y3	464.8	0.55	完全分流制	
Y4	430.2	0.6	截流式合流制	老城区
Y5	317	0.55	完全分流制	

分区编号	汇水面积 (ha)	径流系数	排水制度	备注
Y6	283.1	0.55	完全分流制	
Y7	180.6	0.55	完全分流制	
Y8	369.8	0.55	完全分流制	
Y9	592.1	0.55	完全分流制	
Y10	422.2	0.55	完全分流制	
Y11	912.4	0.55	完全分流制	
Y12	616.6	0.55	完全分流制	
Y13	34.5	0.55		
合计	6688.15			

### 3.2.2 污水分区

#### (1) 污水分区

湘阴县污水处理厂总纳污面积约 55 平方公里,根据城市规划情况和地形地势条件把规划区分成 11 个污水分区,详见污水分区图及下表。

表 3.2 污水分区情况一览表

污水处理厂名称	分区编号	纳污范围 (km <sup>2</sup> )	城市建设面积 (km <sup>2</sup> )	污水量 (万 m <sup>3</sup> /d)	排水制度
湘阴县第一污水处理厂纳污区	W1	5.72	5.21	1.44	分流制、截流式合流制
	W2	5.91	4.72	1.31	完全分流制
	W3	3.79	3.53	0.98	完全分流制
	W4	3.76	3.13	0.87	完全分流制
	W5	1.2	0.95	0.26	完全分流制
	W6	1.32	1.02	0.28	完全分流制
	W7	2.28	1.58	0.55	完全分流制
	W8	2.5	1.82	0.46	完全分流制
湘阴县城第二污水处理厂纳污区	W9	12.8	10.2	2.76	完全分流制
	W10	3.23	2.7	0.70	完全分流制
	W11	12.07	10.14	2.81	完全分流制
合计	54.58	45	12.42		

### 3.3 漕溪港周边排水管网现状

目前漕溪港水体已经完成黑臭水体治理,已经消除了水体黑臭现象。



图 3.3 治理后的漕溪港

漕溪港水体南侧建有 DN800 的截污管道,污水汇入新世纪大道南侧的污水泵站。漕溪港水体南侧有 1.8m×1.6m 的排水箱涵直通湘江;还有排水机埠 7.72m<sup>3</sup>/s,功率 750kW;规模 30240m<sup>3</sup>/d (350L/s) 循环补水泵站;沿漕溪港南侧沿岸 DN500 的循环补水管。

湘杨路新建有 DN500 和 DN600 的雨水管道。滨江路新建 DN600 雨水管道。新世纪大道现有 DN1500 和 DN800 的雨水管道,现有 DN800 和 DN400 的污水管道。

漕溪港以北的池塘上游无污水管道,沿岸居民污水散排进入河道,导致水体出现黑臭现象。



图 3.4 漕溪港周边排水管网现状

### 3.4 漕溪港北侧水体现状

漕溪港上游水体水面面积 15420m<sup>2</sup>，现状水质为轻度黑臭，水面几乎没有漂浮垃圾，沿岸居民零散排污口。



图 3.5 漕溪港上游水体情况



图 3.6 漕溪港上游水体沿岸居民排水管



图 3.7 漕溪港北侧池塘上游的菜地

## 4 黑臭水体整治技术路线

### 4.1 黑臭水体特征分析

#### 4.1.1 黑臭水体表面特征

(1) 污水直排：由于管网建设滞后，生活污水、生产废水、养殖废水等污水直接排入渠道，甚至部分渠道自身就是污水收集通道，是水体黑臭的主要原因。

(2) 渠道、管涵淤积：渠道淤积原因主要有两种，一是地表泥土、泥砂被雨水冲入渠道沉淀形成，另一种是生活污水中携带的颗粒物沉淀形成。由于日常维护管理不够，泥砂长期淤积，影响渠道正常排水功能。

(3) 淤泥腐化：淤泥腐化主要是土壤、水体摄入过多的有机物质，超出土壤、水体自身净化能力，导致水体供氧和好氧失衡的结果，水体缺氧乃至厌氧条件下污染物转化并产生铁、锰、厌氧污泥等黑色物质。

(4) 垃圾污染：黑臭水体周边居民生活垃圾、生产垃圾直接丢弃进入渠道，形成垃圾污染。

(5) 水量不足：随着城市开发，地面硬化，原有水体、土壤涵养水的能力逐渐下降，大部分城市渠道、河流呈现出水量不足的情况。

(6) 流动性差：渠道本身流量不足，缺乏必要的水系连通，尚未形成完善污水收集、处理、回用系统，且淤积严重，导致渠道流动性差，水质恶化。

#### 4.1.2 黑臭原因分析

(1) 基础设施不完善：污水直排的主要原因是污水收集、处理等市政基础设施不完善导致，因此黑臭水体的治理首先要完善基本的收集管网、污水处理设施。

(2) 生态缺失：渠道污染后，原有水系中的植物、动物等生态系统丧失，最终导致水体自净能力下降。恢复或重建水体的生态系统，提升自净能力，是黑臭

水体治理有效措施之一。

(3) 治理不够：渠道、沟渠是公共资源，黑臭水体形成的原因之一是缺乏管理、治理，在对黑臭水体的技术治理的基础上，建立长效管理机制，是确保治理效果的必要保障措施。

(4) 补水缺乏：随着城市化进程，渠道汇水区内自身涵养水源能力下降，自然补水能力基本缺失，沟渠呈现出显著的季节性，不需要补水的季节水资源浪费，而需要补水的季节无水可补。为满足景观、生态及渠道自净能力需求，维持必要的生态水量是必需的。在城市生态环境转变的情况下，人工构建或加强水系连通，完善必要的补换水措施，对于维系渠道水质，提升景观环境效果具有重要的意义。

### 4.2 黑臭水体整治技术路线

#### 4.2.1 总体技术路线

完善城市基础设施，加强城市生态建设，是解决城市黑臭水体的总体技术路线。具体为：在系统分析黑臭水体水质水量特征及污染物来源的基础上，遵照适用性、综合性、经济性、长效性和安全性的原则，按照“控源截污、内源治理、活水循环、清水补给、水质净化、生态修复”的基本技术路线，结合环境条件与控制目标，确定技术可行、经济合理、效果明显的技术方法。

#### 4.2.2 漕溪港以北池塘整治技术路线

在系统分析漕溪港上游水环境特点、城市水体特征及污染物来源的基础上，结合环境条件与控制目标，筛选技术可行、经济合理、效果明显的技术方法，初步确定黑臭水体整治的技术路线，预估所需的工程措施、工程量和实施周期，预测水体整治效果，最终形成黑臭水体整治方案。漕溪港黑臭水体整治的技术路线见下图。

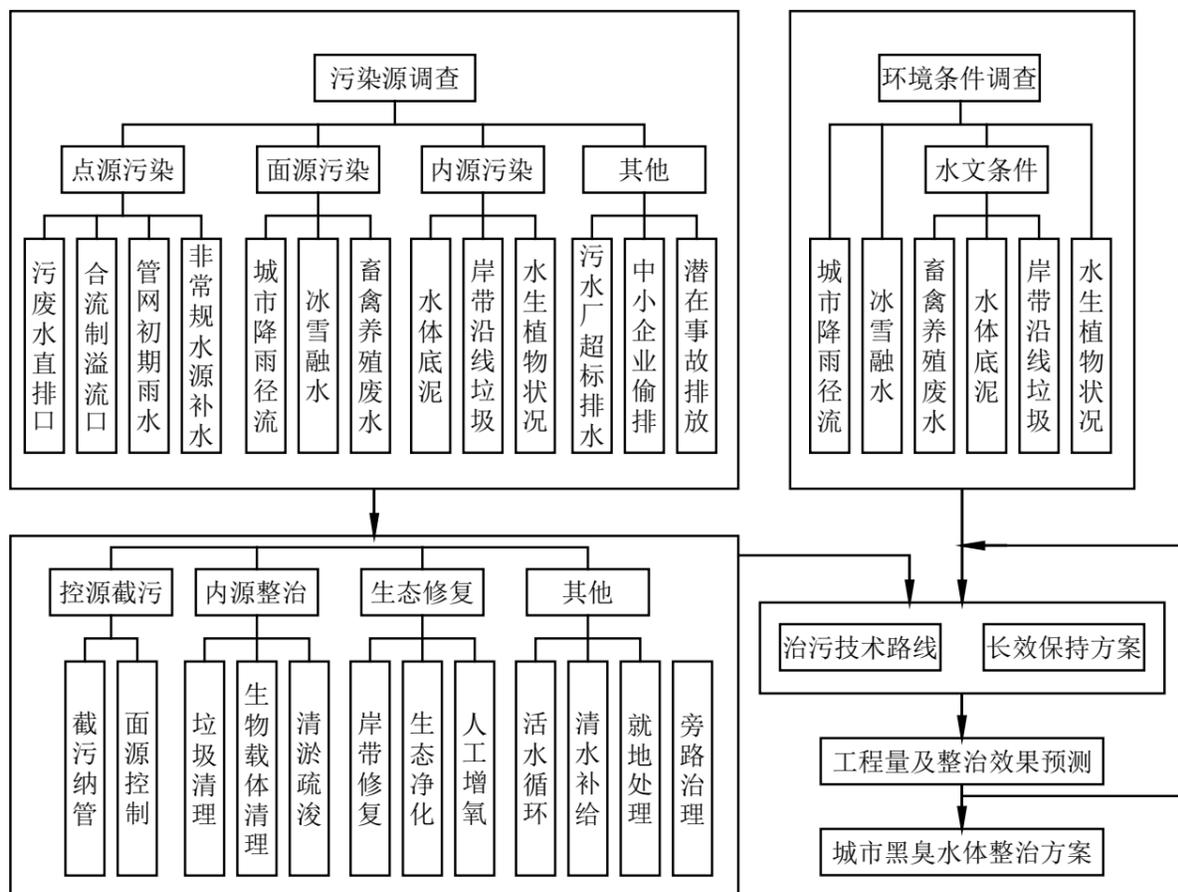


图 4.1 漕溪港以北池塘整治技术路线图

根据湘阴县的实际情况，本此黑臭水体治理主要思路：

- (1) 岸上污染源控制：①控制措施主要建设污水管道，②岸上垃圾堆放点规范化管理。
- (2) 河道污染源控制：①渠道内垃圾、漂浮物打捞；②渠道内腐败植物清除；③底泥清除或处理。
- (3) 生态浮岛及水生植物种植，构建水生态系统。
- (4) 补水循环技术：增设清水补给循环系统。

## 5 黑臭水体常规技术措施概述

根据《城市黑臭水体整治工作指南》，常用的黑臭水体整治技术主要有控源截污技术、内源治理技术、生态修复技术、补水循环等其它技术。另外根据海绵城市建设理论和本项目实际条件提出了一些创新性新措施，各项技术措施及其限制因素简述如下：

### 5.1 外源控制技术

#### 5.1.1 截污纳管

截污纳管是对河湖污水及合流制排水口进行截流处理，包括建设完善的城市污水管网收集系统。截污纳管是水质治理的前提。

限制因素：工程量和一次性投资大，工程实施难度大，周期长；截污将导致河道水量变小，流速降低，需要采取必要的补水措施。截污纳管后污水如果进入污水处理厂，将对现有城市污水系统和污水处理厂造成较大运行压力，否则需要设置旁路处理。传统的截污纳管方式存在一些问题，继而出现了新形式的截污纳管技术。

#### (1) 传统截污纳管收集污水被截流井逐级稀释

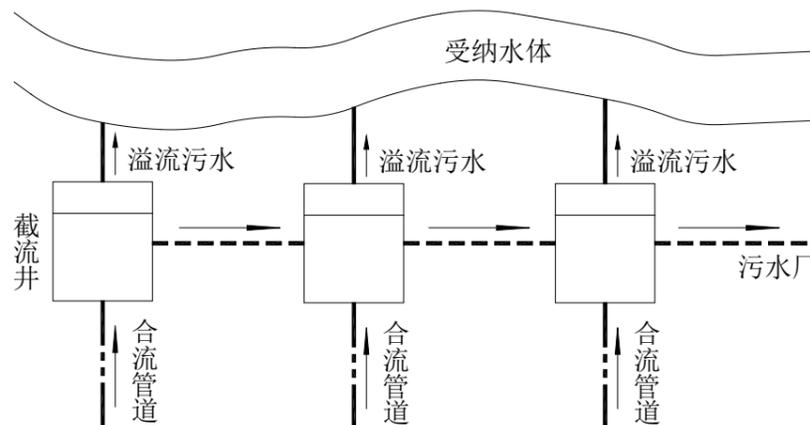


图 5.1 传统截污示意图

如图所示，上游截流井截流的污水被下游合流管道进水稀释，导致截流管道

末端污水浓度不高，截流效果受影响。改进措施：

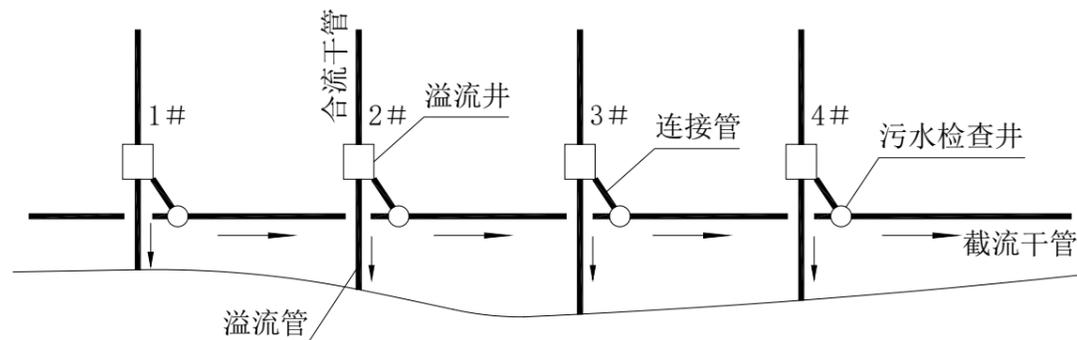


图 5.2 改进后截污示意图

按上图方式改进，上游截流井截流的污水不与下游合流管道进水混合，这样能够保证截流污水不被稀释，保证截流效果。

#### (2) 河水水位高导致截流井河水倒灌

在大多数情况下，截流井溢流堰难以高过洪水水位要求，因此当出现大暴雨时，就会发生河水倒灌风险，影响正常污水收集，若抬高溢流堰至洪水水位以上，又会影影响雨水的正常排放。改进措施：

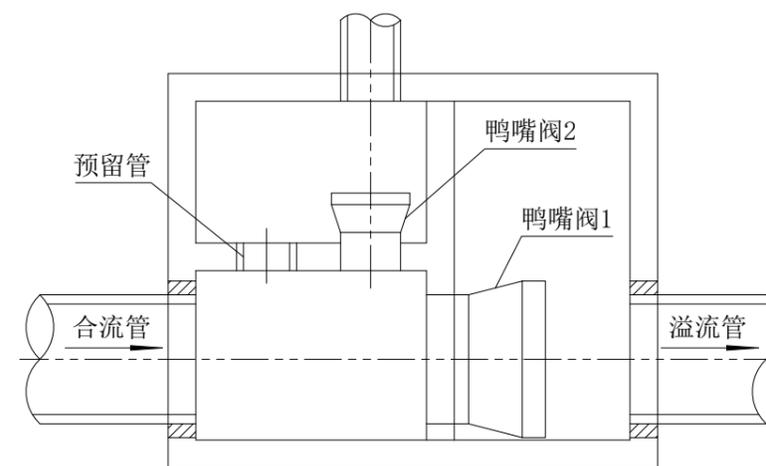
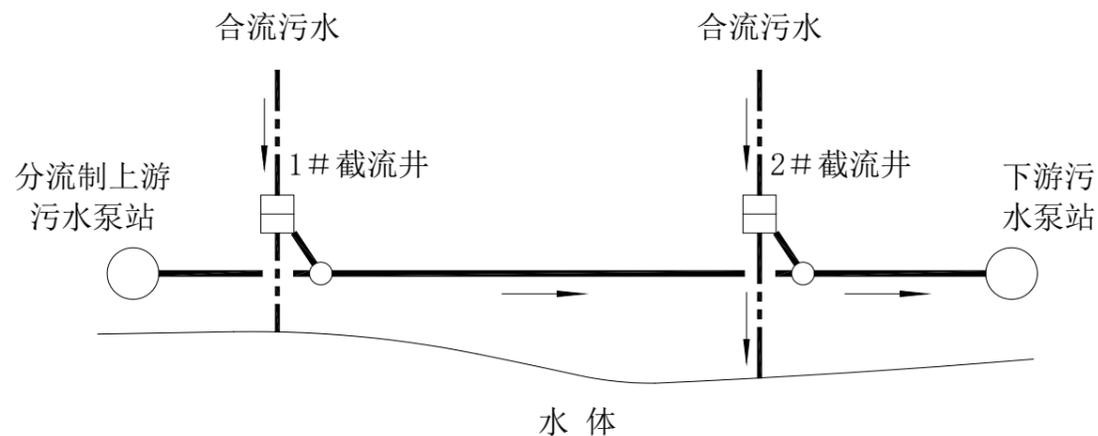


图 5.3 截流井改进示意图

合理设置防倒流措施，实际应用中，可采用溢流堰+电动阀式截污井，当水位超过设定时，浮球液位计发出指令关闭电动阀，从而防止河水倒灌。或者在出口加装鸭嘴阀，拍门等装置，采用提升泵进行强排措施。

### (3) 流制与分流制管道之间连接改造

大多数城市往往存在合流制与分流制并存状态，在截污纳管时，往往简单把截流井后的截污管直接接入原有分流制的污水管网中。



改进措施：合流制排水系统的截流污水不宜直接采用重力流管道接入分流制排水系统，宜有防止分流制污水倒流进分流制系统的措施，必要时应采用污水提升泵进行提升或隔断。

### (4) 原有河道支流改造成合流管道

原有河道支流一般为地表河流，后经市政建设改造为地下暗渠，在下游河道治理过程中，通常做法是把该地下暗渠作为合流总管进行截流。

改进措施：考虑到河道支流具有上游来水、地下水渗入等因素，为了提高截流效果，不应把河道支流直接作为合流管道进行截流。

### (5) 其他改进截污措施

考虑到大多数城市在分流制系统中不可避免存在雨污混接现象，末端设雨水泵房的情况下，增设旱流污水泵，在旱季时，可通过启动污水泵提升到污水管，消除雨水系统旱天排江现象。原有分流制系统全部改造为分流制系统难度较大时，可适当提高截流倍数或设置初期雨水调蓄池。

## 5.1.2 分流制改造

### (1) 雨、污水管错接、混接改造

对于已有的市政雨、污水系统，但存在雨、污水错接、混接的地方，将其按分流制改为改造到位。

### (2) 新增雨水或污水系统

对于现状是合流制的小区或老城区，结合建设条件，新增一套雨水或污水系统，实现雨污分流。

### (3) 结合海绵城市新增雨水系统

为减小实施难度，对于现状是合流制的小区，可将小区内绿化带、公共场所改为下凹式绿地、雨水花园、调蓄设施等，并新建雨水排放管，实现雨污分流的目的，并同步对初期雨水进行净化。

## 5.1.3 面源控制

面源控制主要控制和治理城市初期雨水、冰雪融水、畜禽养殖污水、地表固体废物废弃物等污染源。由于面源污染具有无序排放特征，在进行治理时必须实施基于源头减量、过程阻断、养分再利用和生态修复这样一种完整的技术体系链。



图 5.4 面源污染治理“4R”技术体系框架图

### (1) 源头减量技术

针对分散畜禽养殖和农村固废，改传统养殖方式为生态养殖方式，如改变传统水冲猪圈方式为生物发酵床养殖，并加强对畜禽粪便以及农村固废的管理和无害化处理，减少露天堆放，从而减少污染发生。

### (2) 过程阻断技术

污染物在向水体迁移过程中，通过物理、生物及工程方法对污染物进行拦截、阻断和强化净化，延长污染物在陆域的停留时间，最大化减少其进河道水体的量。如生物篱技术、生态拦截缓冲技术、生态拦截沟渠技术、生态丁型潜坝技术等，这类技术多通过对现有沟渠塘的生态改造和功能强化，对污染物进行有效拦截、净化。

### (3) 循环利用技术

循环利用技术即将污染物中包含的氮磷等养分资源进行循环利用，达到节约资源、减少污染、增加经济效益的目的。针对陆域水产养殖，可采用水产养殖污水序批式置换循环再利用技术，可实现陆域水产养殖用水的内循环，基本实现污染的零排放。农村固体废弃物和生活垃圾等，其中的有机部分可采用无害化堆肥技术，畜禽粪便可采用肥料化、沼气化等技术，实现废弃物中养分资源的循环再利用。

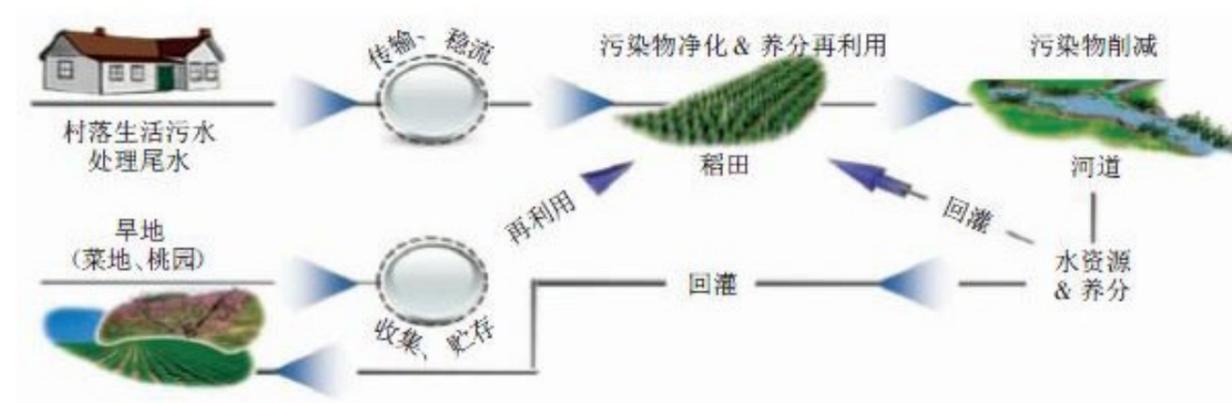


图 5.5 农村污染循环利用示意图

### (4) 生态修复技术

主要指对水体生态系统的修复，通过一些生态工程修复措施，恢复其生态系统的结构和功能，包括岸带和护坡的植被、濒水带湿地系统的构建、水体浮游动物及水生动物等群落的重建等，从而实现水体生态系统自我修复能力的提高和自我净化能力的强化，最终实现水体由损伤状态向健康稳定状态转化。目前常用的技术有河岸带滨水湿地恢复技术、生态浮床技术、水产养殖污水的沉水植物和生态浮床组合净化技术等。

通过系统设计和工程实施，改变了以往污染物的无序直排现象，实现了污染物的有序控制以及污染物中氮磷养分的多级阻控和循环利用，克服了以往治理工程之间的分散独斗等缺点，通过工程之间的系统整合，从而使污染物控制效果大

幅提高，整个区域的水环境质量得到了提升。

限制因素：工程量大，影响范围广；雨水径流量及径流污染控制需要水体汇水区域整体实施源头减排和过程控制等综合措施，系统性强，工期较长；工程实施经常受当地城市交通、用地类型控制、城市市容管理能力等因素制约。

## 5.2 内源治理技术

内源治理技术包括垃圾清理、生物残体及漂浮物清理、以及底泥的处理。

### 5.2.1 垃圾清理

垃圾清理主要对城市水体沿岸垃圾临时堆放点进行清理。

限制因素：城市水体沿岸垃圾存放历史较长的地区，垃圾清运不彻底可能加速水体污染。

### 5.2.2 生物残体及漂浮物清理

生物残体及漂浮物清理主要包括对城市水体水生植物和岸带植物的季节性收割、季节性落叶及水面漂浮物的清理等内容。

限制因素：季节性生物残体和水面漂浮物清理的成本较高，监管和维护难度大。

### 5.2.3 底泥处理

底泥是重要的内源污染来源，目前对底泥污染的控制技术主要包括原位处理技术和异位处理技术，原位处理技术主要包括钝化、生物修复等，异位处理技术主要是清淤疏浚、异位淋洗。

#### 1、原位处理技术

##### (1) 原位钝化技术

原位钝化技术是一项重要的内源污染控制技术，通过向水中施加钝化药剂，

经沉淀、吸附等理化作用，来降低水中的磷浓度，同时使底泥中污染物惰性化，在污染底泥的表层形成隔离层，增加底泥对磷的束缚能力，从而有效削减污染底泥中的磷向上覆水体释放。常用的钝化剂有铝盐、铁盐和钙盐，大多数案例都采用铝盐来修复水体，处理效果好，而且有效时间也很长。

限制因素：在  $\text{pH}>6$  时，用铝盐做钝化剂对生物是安全的，但超过了这个范围以及  $\text{Al}^{3+}$  浓度大于  $50\mu\text{g/L}$  时对水生生物可能造成毒害，因此使用铝盐时需考虑生态风险。铁盐和钙盐对水体无毒性，但是其钝化效果受水体  $\text{pH}$  值和氧化还原状态的影响，在  $\text{pH}$  值或氧化还原状态发生改变时磷容易重新释放出来。除此之外，施加钝化剂的过程很难控制，易造成不同区域加药不均匀，导致处理效率不一致。钝化剂施加以后，由于风浪、底栖生物等的扰动，会使钝化层失效，也有可能使污染物重新释放出来，影响钝化处理效果。

#### (2) 原位生态修复技术

原位生态修复技术是把激活原位 PGPR (PGPR 是指生存在植物根圈范围中，对植物生长有促进或对病原菌有拮抗作用的有益的细菌统称) 所需的各种营养物质--益生元 (碳源、微量元素、酶及其它载体) 通过纳米技术及微包覆技术制成均匀颗粒，投放在人工建立的繁殖平台上，利用缓释技术把这些营养物质提供给水环境中的 PGPR 微生物--益生菌，这些 PGPR 被连续不断的激活并因不断被提供能量和营养而可以大量连续繁殖。通过 PGPR 微生物建立高效食物链来降低水体中的富营养物质如氮、磷等。



图 5.6 生态反应池示意图

限制因素：同异位处理技术相比，原位处理技术的治理效果一般不高。其主要原因在于处理过程难以控制，很难将药剂或稳定剂均匀地投加搅拌；另外，处理时因搅拌引起的底泥再悬浮也是一个不容忽视的问题。为解决上述问题，各国研究者开发了一些新的技术手段，如药剂直接注射技术、板桩式沉箱搅拌技术、微生物胶囊制作以及生物毯法等。

## 2、异位处理技术

### (1) 清淤疏浚

清淤疏浚主要是通过对黑臭水体，尤其是重度黑臭水体底泥污染物的清理，快速降低黑臭水体的内源污染负荷。

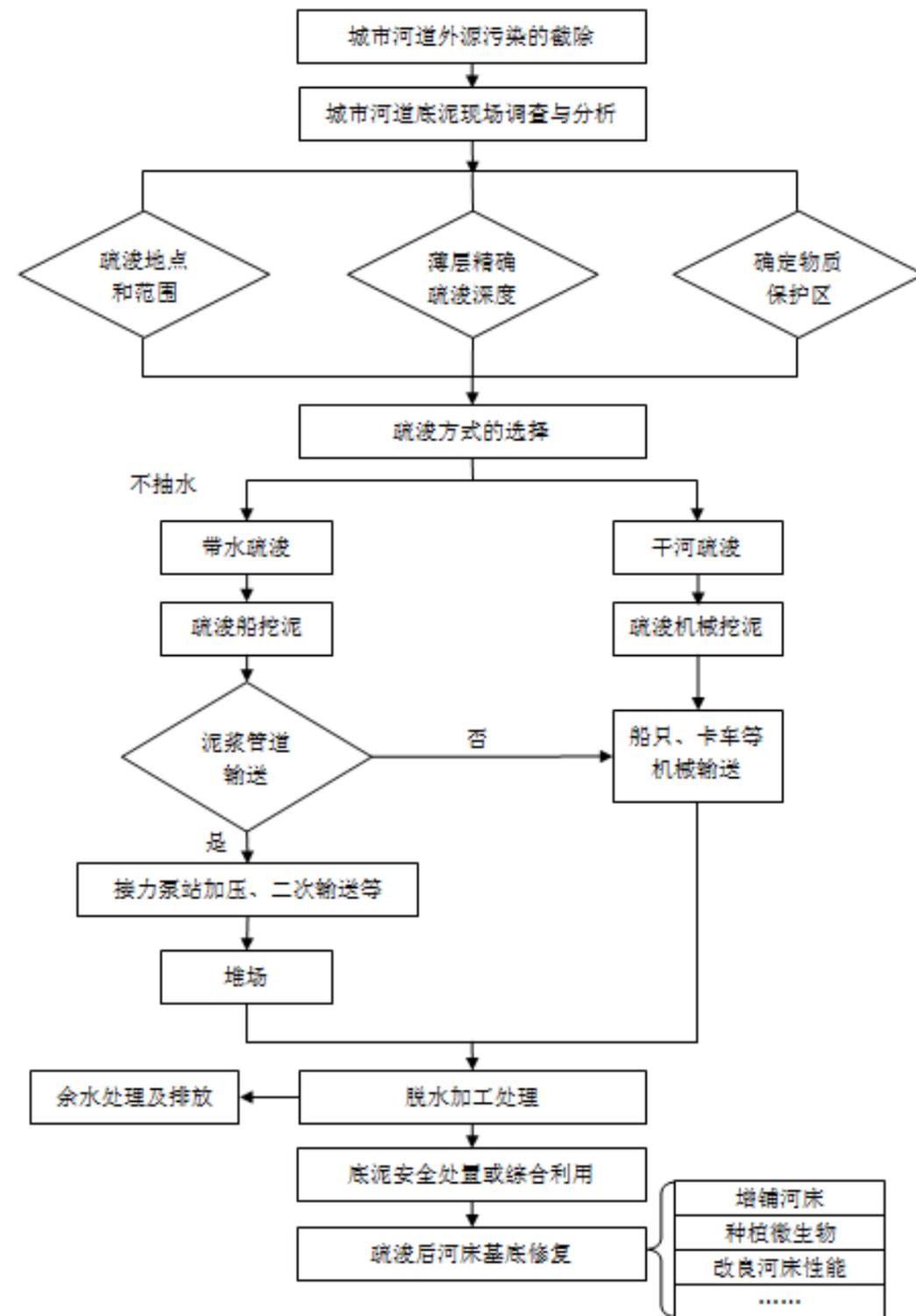


图 5.7 疏浚技术的工艺流程图

疏浚技术工艺的核心技术包括:疏挖深度设计、沉积物疏挖形式、空间定位技术、满足生态恢复需求的施工方式设计、余水处理和疏挖底泥的处置等。生态疏浚技术指标包括底泥生态疏浚深度、生态疏浚方式、生态疏浚设备、生态疏浚的地点和范围、物种保护区或保护带的划定、施工期、排泥场设计要求、尾水排放标准、疏浚后河底基底修复要求。

限制因素: 需合理控制疏浚深度; 高温季节疏浚后容易导致形成黑色块状漂泥; 底泥运输和处理处置难度较大, 存在二次污染风险。



图 5.8 清淤疏浚施工示意图

### 5.3 生态修复技术

#### 5.3.1 岸带修复

岸带修复主要对已有硬化河岸(湖岸)进行生态修复, 属于城市水体污染治理的长效措施。生态岸带目前有木桩驳岸、近自然驳岸、石笼驳岸、生态袋驳岸等形式。

#### 1、木桩驳岸

可有效稳定岸坡, 防止弯道水流及入湖口处风浪对堤岸冲刷, 对河道沿线岸坡进行防护, 同时不影响河道水环境, 利于水土循环; 木桩本身具有生态效果, 是原生态材质, 能够与堤岸的生态环境相融合, 不破坏原有堤岸的生态平衡; 木桩驳岸亲水性强, 具有一定的景观效果, 木桩并排连接形成的圆滑走向具有观赏性; 木桩驳岸能适应地形变化大或较陡的岸坡, 具有较好的抗冲刷性能; 木桩驳岸稳定性良好, 且不缩小原有水域宽度; 木桩使用寿命长, 有“水浸千年松”之说。



图 5.9 木桩驳岸示意图

#### 2、近自然驳岸

近自然驳岸是指驳岸较缓, 驳岸两侧植被较多, 包括完整的挺水植被、沉水植被, 驳岸没有泥土裸露, 在风浪的冲蚀下不会坍塌的驳岸。近自然驳岸不仅能够起到防浪护坡的效果, 还能够有效的净化水中的污染物。



图 5.10 近自然驳岸示意图

### 3、石笼驳岸

生态石笼网是一种环保型结构，采用高强度的镀锌低碳钢丝(外涂 PE 树脂层)，经机械编织而成，呈六角形笼状，填充石块以后就可以覆土绿化。生态石笼驳岸具有整体性好、适应变形能力强、施工方便、建设周期短、价格经济、生态性好、景观效果突出等优点。为了满足石笼驳岸的安全要求，确保驳岸结构的稳定性和抗冲击性。设计生态石笼网护坡及挡墙时，需要计算边坡整体的稳定性和石笼网挡墙抗倾覆的稳定性，参考堤防工程设计规范(GB50286-98)进行设计计算。生态石笼网驳岸施工工序主要有边坡整理、铺设土工布、铺设石笼网、石块装笼、覆土、播种、上覆盖土、浇水养护。

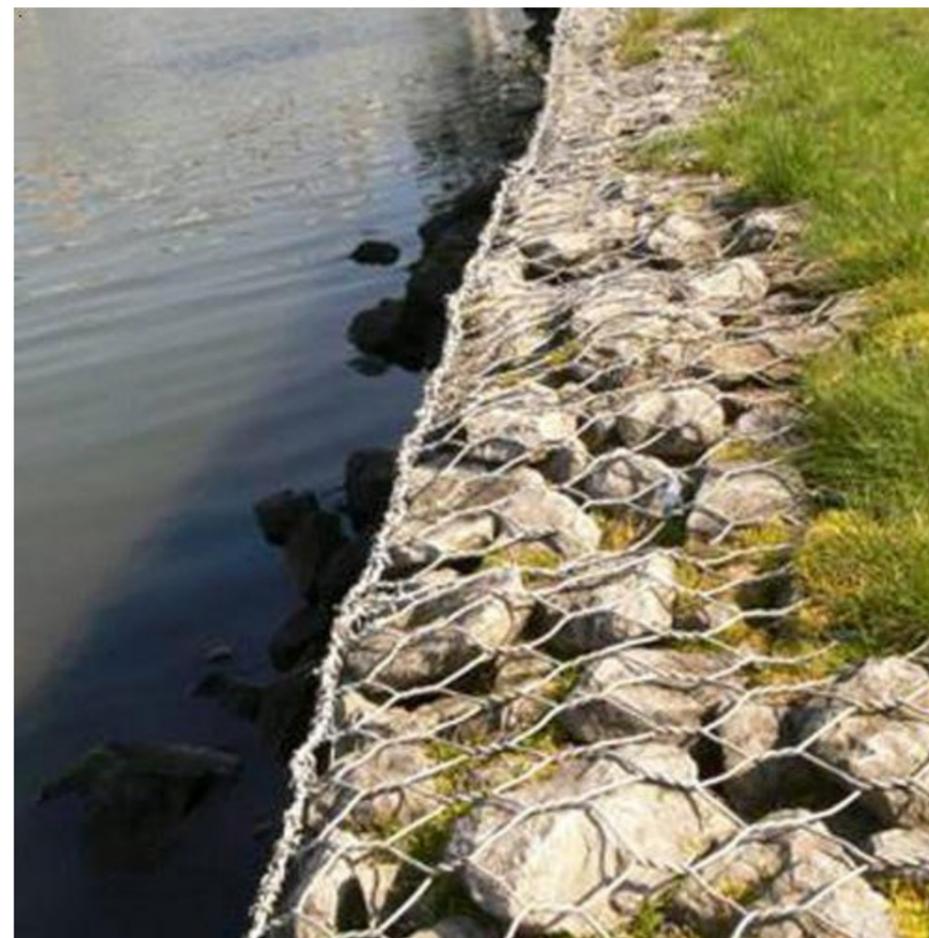


图 5.11 石笼驳岸示意图

### 4、生态袋驳岸

生态袋驳岸是指在驳岸堆放生态袋用来放浪固坡的驳岸。生态袋有良好的透水性能，消浪效果好，且生态袋内能生长植被，更能起到净化水质的效果。生态袋分多层堆叠，交叉压实，袋之间用木刺钩连。生态袋驳岸是自然的，有生命的永久生态工程，是一种高级的边坡结构形式，使得结构稳定，水土保持和生态植被同步实现。可以将生态袋驳岸系统和传统的土木工程结构结合使用，具备良好的匹配性和组合性。适用于修复硬质坡体或石质坡体的生态系统，为植被生长提供足够厚度的土壤环境。



图 5.12 生态袋驳岸

限制因素：工程量较大，工程垃圾处理处置成本较高；可能减少水体的亲水区，降雨或潮湿季节，岸带危险性可能增加；生态岸带植物的收割和处理处置成本较高、维护量较大。

### 5.3.2 生态净化

生态净化主要应用于城市水体水质的长效保持，通过生态系统的恢复与系统构建，持续去除水体污染物，改善生态环境，提高景观效果。生态系统构建包括水生植物的生态系统构建与水生动物的生态系统构建。

#### 1、水生植物的生态系统构建

水生植物的根、茎等器官能吸收和同化大量污染物，特别是对水体中的 N、P 等元素有很强的吸附作用。恢复水生植物能抑制藻类生长，并能吸附某些污染物而间接提高水体透明度。且水生植物的根系可作为载体被大量微生物吸附，并为其提供丰富的营养物质，起到生物膜的作用。基于以上优点，水生植物修复成为

水体生态修复中不可或缺的重要方法。水域植物包括沉水植物、挺水植物、浮水植物。沉水植物群落是一类植物体（茎、叶）全部沉没水中，多数根扎生于水底泥中而仅花序伸出水面之外的植物群落，常见的有苦草、眼子菜、黑藻、菹草等；浮水植物是指植株悬浮于水面上的植物，包括漂浮植物和浮叶植物，为了适应这种环境，有些浮水植物叶柄或叶背的部分会膨大形成气室，用来储存空气，不仅如此，这些气室还能增加浮力，方便在水面漂浮，如浮萍、槐叶萍等。挺水植物群落是一类根部固定生长在水底淤泥里，而植物体绝大部分挺出水面的植物群落，常见的包括千屈菜、花叶芦竹、芦苇、茭白、梭鱼草、黄花鸢尾。从岸边往水心依次种植挺水植物、沉水植物、浮水植物，岸边湿地可以搭配湿生植物。



图 5.13 水生植物生态系统构建示意图

#### 2、水生动物的生态构建

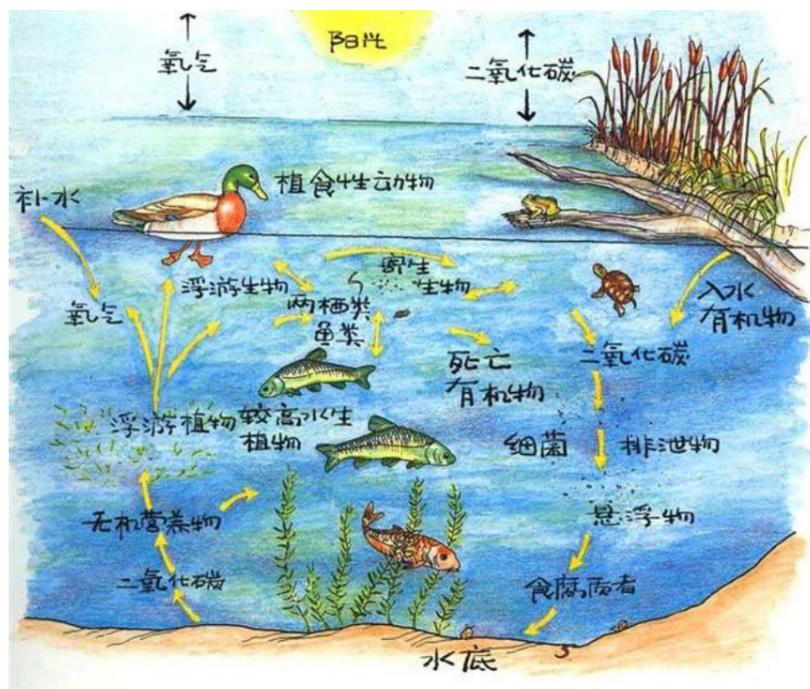


图 5.14 水生动物生态系统构建示意图

植物的配置和恢复完成后，进行水生动物的引入和恢复。根据能量塔原理和食物链食物网的物质流动原理，进一步在河道中配置不同品种的野生鱼类包括腐食性、草食性、植食性、肉食性鱼类及其他水生动物，在自然情况下，草食性鱼类吃水草、植食性鱼类吃浮游植物、腐食性鱼类吃浮游动物，而肉食性鱼类吃其他鱼类或虾类。

限制因素：应用生态净化技术要以有效控制外源和内源污染物为前提，生态净化措施不得与水体的其他功能冲突；生态净化措施对严重污染河道的改善效果不显著；植物的收割和处理处置成本较高。

### 5.3.3 人工增氧

人工增氧属于阶段性措施，主要适用于整治后城市水体水质保持，具有水体复氧功能，可有效提升局部水体溶解氧，加大区域水体流动性。

目前实践中用的比较多的曝气器从原理上可以分为鼓风曝气、机械曝气、射

流曝气三类，其原理不同，优缺点各异。其中鼓风曝气是在水下曝气，风量大，增氧效果最好，但需要建设鼓风机房和曝气管网，成本高，不美观，安装维护不方便；机械曝气价格低，安装维护较方便，但它是在水下曝气，增氧效果差，服务面积小，易损坏；射流曝气是水下曝气，价格低，美观但效率低，易堵塞，安装维护不方便。总之水下曝气效果好，安装维护不便以及设备要求高，水面曝气效果差，安装维护方便。因此，运用兼具两种曝气机优势的曝气装置，将在很大程度上提高曝气效率。微纳米气泡曝气技术目前受到青睐推广。



图 5.15 微纳米气泡曝气示意图

限制因素：重度黑臭水体不应采取射流和喷泉式人工增氧措施；人工增氧不得影响水体行洪或其他功能；需持续运行维护，消耗电能。

## 5.4 补水循环技术

### 5.4.1 活水循环

活水循环是用于城市缓流河道水体或坑塘区域的污染治理与水质保持，可有

效提高水体的流动性。活水循环的主要动力形式包括水动力循环和机械动力循环，水动力循环可以通过打通周围水系，设计水面高程，通过重力自流或末端泵站提升来实现开放式水环境或封闭式水环境的水力循环。机械动力循环主要依靠机械设备动力推动水体流动，主要有水下推流器、搅拌器等装置。

限制因素：要铺设输水渠，工程建设和运行成本相对较高，工程实施难度大，需要持续运行维护；河湖水系连通应进行生态风险评价。

#### 5.4.2 清水补给

清水补给是用于城市缺水水体的水量补充，或滞流、缓流水体的水动力改善，可有效提高水体的流动性。清水补给的“外援”途径一般从水量充沛的城市主河道、调蓄水库、污水厂尾水调配，同期建设的海绵城市的蓄水也可作为后续水源补充力量。

限制因素：再生水补源需要铺设管道；需加强补给水水质监测，明确补水费用分担机制；不提倡采取远距离外调水方式实施清水补给。

### 5.5 就地处理和旁路治理技术

#### 5.5.1 就地处理

就地处理用于短期内无法实现截污纳管的污水排放口，以及无替换或补充水源的黑臭水体，通过选用适宜的污废水处理装置，对污废水和黑臭水体进行就地分散处理，高效去除水体中的污染物，也可用于突发性水体黑臭事件的应急处理。

限制因素：市场良莠不齐，技术选择难度大；需要费用支持和专业的运行维护；部分化学药剂对水生生态环境具有不利影响。

#### 5.5.2 旁路治理

旁路治理主要适用于无法实现全面截污重度黑臭水体，或无外源补水封闭水

体的水质净化，也可用于突发性水体黑臭事件应急处理。

限制因素：需要费用支持和专业的运行维护。

### 5.6 近年创新的技术理念及设施

#### 5.6.1 近年来创新的技术理念

在工程设计中，近些年出现了许多可采用的水体整治理念。分述如下：

(1) 末端分流分置处理：针对项目特点，研究考虑可在排放口的末端进行雨污分流，节省重新管网建设成本，减少了污水厂压力。

(2) 雨污分置处理：针对雨水和污水的水质特点，将其分别处理。对于污水采用自动化程度高，占地小，出水水质好的污水处理技术，保证了出水的稳定。对于雨水，采用分散的雨水综合处理设施，通过截留、沉淀、渗透、过滤等多项技术的组合达到雨水的减量化和净化。以上两种措施的结合保证了排入排洪渠的污染物得到消减。

(3) 地埋式布置：所有污水和雨水的处理设施均可设在地下。节约了用地空间，降低了废气和噪声的产生。地上部分可做绿地或停车场使用，提高了土地利用效率。

(4) 低影响开发理念：充分考虑了海绵城市中的渗、滞、蓄、净、排的要求。通过渗透性铺装、雨水花园、雨水井过滤器等措施把雨水减量、净化后排入排洪渠，起到了对水体的补充。

(5) 污水回用：经过净化的生活污水做为水资源再次进入水体之中。跌水和推流的补给方式增加了水体的流动性。

(6) 智能化运营管理：针对分散型的雨污处理和多点排放的特点，采用“互联网+智慧环保”的智能管理化平台对黑臭水体整治过程进行精细化运行和智能

化管理。达到对污水、雨水处理系统和河道水体进行实时监控和预警的效果。

(7) 水体生态修复和景观紧密结合：方案通过增加生态浮岛，人工沙洲等丰富了水体植物的多样性，通过水体植物的代谢去除一定的污染物，通过在浮岛周围建立良性微生态系统，促进微生物群落的形成，增加了水体的自净能力。通过沙洲，改变水体中的水的流态，产生旋涡，有利于水生动物栖息。逐步恢复水生动植物的多样性和水体的自净能力。沿水体景观的再造不仅大大提升了周围环境的水平，也为民众提供了一个休闲娱乐的场所。并且，对民众的环保意识的提高起到了很好的教育作用。

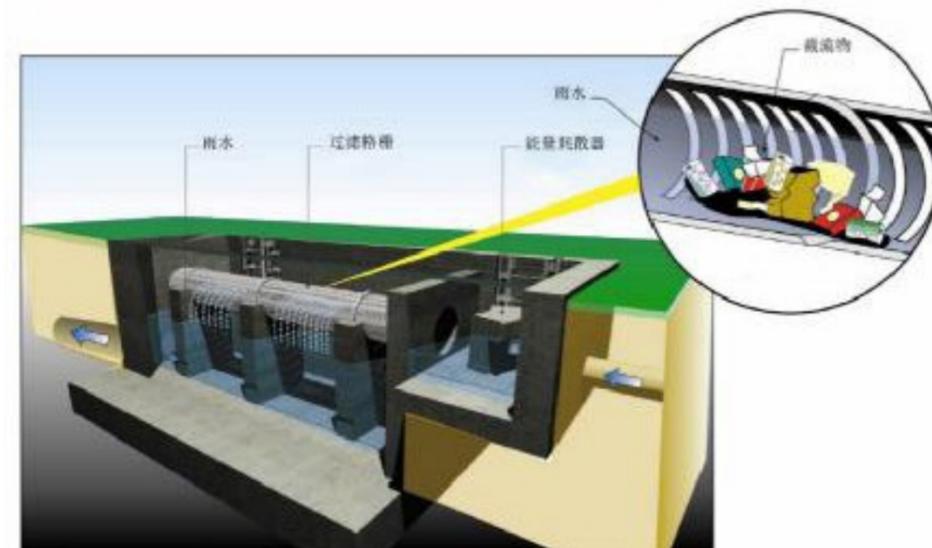


图 5.16 垃圾和固体颗粒物截流器示意图

### 5.6.2 近年来常使用的工艺技术

经实践和市场调研，城市水体整治中有一些常用的工艺技术。分别简介如下：

#### (1) 垃圾和固体颗粒物截流器

功能：在雨水排河之前将雨水颗粒物中的污染物最大限度地去处。垃圾和固体颗粒物截流器由不锈钢制成，成筒状，布满 5cm X 0.4cm 的孔。可以截流雨水管网中粒径大于 0.6cm 的垃圾和颗粒物。安装后可以确保即使在暴雨情况下，溢流到雨水管网中的垃圾和颗粒物在排河之前也可以被去除。

#### (2) 雨水综合处理设施

功能：通过格栅的物理截留，旋流分离和吸附过滤将雨水中的颗粒物，油，重金属等污染物质去除。并有渗透滞留的作用，减少径流量，降低经历峰值。通过过滤和物化吸附的方式去除雨水中的有机物、油脂和重金属等污染物质。

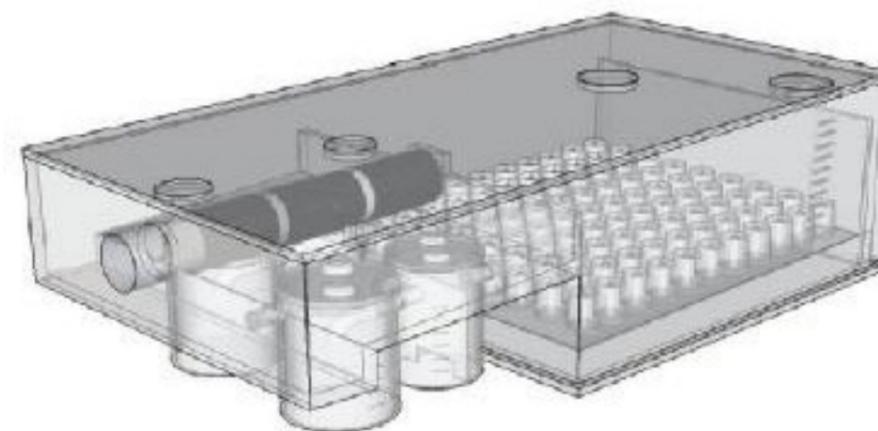


图 5.17 雨水综合处理设施示意图

#### (3) 模块化人工湿地

功能：具有雨水的调蓄功能，且通过吸附性填料的过滤、吸附和植物根系的吸收可以大大降低雨水中的重金属、油污、TSS、氮、细菌等的含量，净化雨水

中多种污染物。可同现有排水系统结合，置于人行道上绿化带、停车场隔离带等空间狭小地方。可种植同景观相协调植物，起到美化效果。



图 5.18 模块化人工湿地示意图

#### (4) 分散式污水处理系统

功能：分散式污水处理系统（SMART 一体化处理系统）对下河污水进行全面截污，处理达到一级 A 排放标准（ $COD \leq 50mg/L$ ,  $TN \leq 15mg/L$ ,  $NH_3-N \leq 5(8)mg/L$ ,  $TP \leq 0.5mg/L$ ），再经出水口沿岸设置的梯级湿地过滤进行后下河。

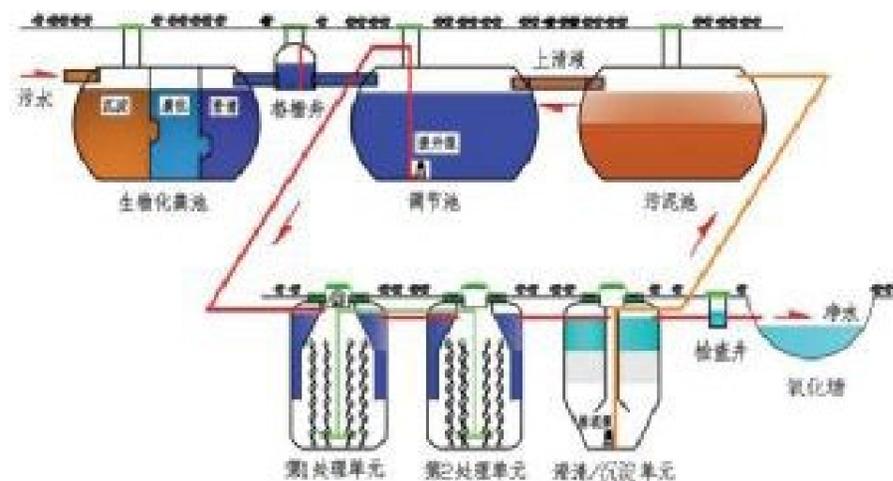


图 5.19 分散式污水处理系统流程图

#### (5) 驳岸改造技术

功能：硬质驳岸并不利于对地表径流的截污，会导致周边大量污染物随地表径流直接进入水体，进一步加剧水体富营养化程度。驳岸改造技术是将硬质驳岸敲掉，改造成梯形或梯田式软质生态驳岸。生态驳岸是在保持边坡稳定的基础上，以营造边坡的生物多样性为目标，河岸、湖岸水文联系的沟通为关键，形成水-土-生物之间良性循环，构建健康平衡的边坡生态系统。采用生态驳岸护坡，能有效保持水土及对地面径流截污，保证河道行洪功能的同时打造秀美景观。



图 5.20 生态驳岸改造类型示意图

#### (6) 底质改良技术

功能：采用底质改良型环境修复剂来原位改善底泥，使得黑臭底泥表层的有益微生物系统得到恢复，“吃”掉底泥中的黑臭污染物，改善底泥的土壤团粒结构、氧化还原电位和溶氧状况，促使黑臭底泥逐渐变为适宜水生植物存活的底质，有利于恢复水域水生态系统，同时水生植被恢复后，其根部的根际效应也会促进底质有益微生物系统对黑臭底质的分解作用。

底质改良型环境修复剂为颗粒状，泼洒之后沉入水底，负载在污泥表面，源源不断的向水体释放微生物，来改善底泥。

底质改良技术可在基本不破坏水体底泥自然环境条件下，对富营养化的底泥进行降解和修复。底质改良型环境修复剂是具有多年工程运行经验的固载化的复



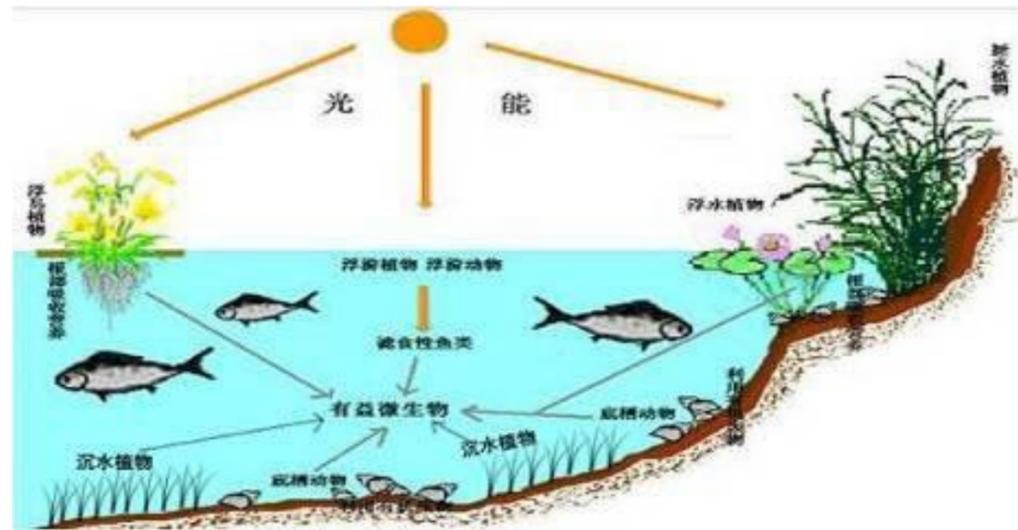


图 5.23 水生态修复技术原理示意图

### 5.7 技术选择原则

城市黑臭水体的整治应按照“控源截污、内源治理；活水循环、清水补给；水质净化、生态修复”的基本技术路线具体实施，其中控源截污和内源治理是选择其他技术类型的基础与前提。应结合黑臭水体污染源和环境条件调查分析结果，系统分析黑臭水体污染成因，根据黑臭水体的不同特点，因地制宜合理确定水体整治和长效保持技术路线。本次城市黑臭水体整治技术，总体上遵循“适用性、综合性、经济性、长效性和安全性”等原则。

(1) 适用性：地域特征及水体的环境条件将直接影响黑臭水体治理的难度和工程量，需要根据水体黑臭程度、污染原因和整治阶段目标的不同，有针对性地选择适用的技术方法及组合。

(2) 综合性：城市黑臭水体通常具有成因复杂、影响因素众多的特点，其整治技术也应具有综合性、全面性。需系统考虑不同技术措施的组合，多措并举、多管齐下，实现黑臭水体的整治。

(3) 经济性：对拟选择的整治方案进行技术经济比选，确保技术的可行性和

合理性。

(4) 长效性：黑臭水体通常具有季节性、易复发等特点，整治方案既要满足近期消除黑臭的目标，也要兼顾远期水质进一步改善和水质稳定达标。

(5) 安全性：审慎采取投加化学药剂和生物制剂等治理技术，强化技术安全性评估，避免对水环境和水生态造成不利影响和二次污染。

## 6 工程方案设计

### 6.1 工程范围

本次设计主要包括漕溪港上游黑臭水体的截污、补水活水、水净化设施、清淤等。

### 6.2 水质目标

根据《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)，将水质分为以下五类。

一类水质：水质良好。地下水只需消毒处理，地表水经简易净化处理(如过滤)、消毒后即可供生活饮用者。

二类水质：水质受轻度污染。经常规净化处理(如絮凝、沉淀、过滤、消毒等)，其水质即可供生活饮用者。

三类水质：适用于集中式生活饮用水源地二级保护区、一般鱼类保护区及游泳区。

四类水质：适用于一般工业保护区及人体非直接接触的娱乐用水区。

五类水质：适用于农业用水区及一般景观要求水域。超过五类水质标准的水体基本上已无使用功能。

考虑近期漕溪港上游水体及其周边，确定本次设计水质目标为：近期消除黑臭水体，远期水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准。

### 6.3 工程设计方案

#### 6.3.1 设计方案一

本方案主要内容包括，新建有截污管道、循环补水管道、水系连通管、水体清淤、生态浮岛及水生植物种植。

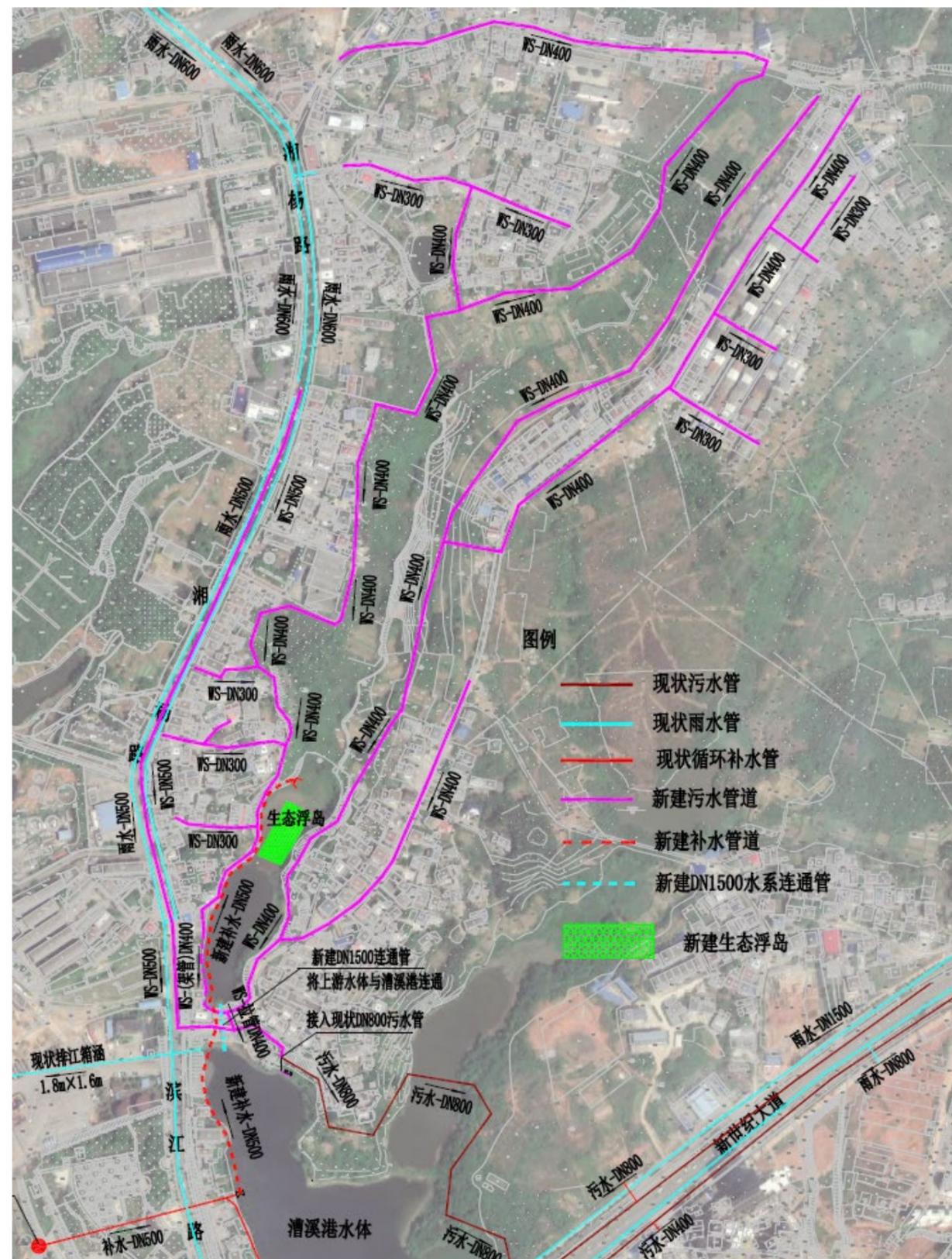


图 6.1 方案一总平面布置图

### (1) 污水管道

在漕溪港以北池塘上游新建污水管道，收集周边生活污水，将污水接入漕溪港东岸已建的 DN800 的污水管道，然后进入污水厂进行处理，新建污水收集管网 13187m，其污水管道主要工程量如下：

表 6.1 污水管道工程量表

序号	名称	管径	单位	数量	备注
1	HDPE 管	DN500	米	802m	
2	HDPE 管	DN400	米	3902m	
3	钢管	DN400	米	119m	支墩架管
4	PE 管	DN400	米	22m	拉管
5	HDPE 管	DN300	米	909m	
6	接户管 UPVC	DN200	米	7433m	
9	合计		米	13187m	

### (2) 水系连通管

新建 dn1500 水系连通管 42m，采用顶管施工，使池塘与漕溪港水系连通，保持水体的流动性和连续性。在旱季时引湘江水为漕溪港以北池塘补水，维持池塘正常水位。

### (3) 循环补水管

漕溪港靠近湘江侧已建有循环补水泵站，补水流量 350L/s，现有 DN500 的补水管，并预留有阀门接口，本方案新建 DN500 的补水管，与现状阀门接口连接，新建 DN500 循环补水管 485m。在旱季时引湘江水为漕溪港以北池塘补水，维持池塘正常水位。

### (4) 水体清淤

本方案按清淤面积 15420m<sup>2</sup>，清淤深度按 1.8m 考虑，水体清淤量 27756m<sup>3</sup>。

清淤方式选用干塘清淤，将池塘水体水排干后，对湖底进行清淤等操作的方法，清淤方式较为简单，主要采用机械工具或泥浆泵对淤泥进行清理后，在岸边设置干化场，将淤泥脱水干化后，拖运至污泥处理地点。

### (5) 生态浮岛及水生植物种植

新建生态浮岛及水生植物种植面积 1500m<sup>2</sup>，通过生态系统的恢复与系统构建，持续去除水体污染物，改善生态环境，提高景观效果。

## 6.3.2 设计方案二

根据调查现状黑臭水体上游均为沿岸居民污水散排口，且上游有大量的水生植物。本方案在水体上游中部设置人工湿地净化，经过湿地净化后的水排入水体。

本方案主要包括，新建有截污管道、人工湿地净化设施、循环补水管、水系连通管、水体清淤。

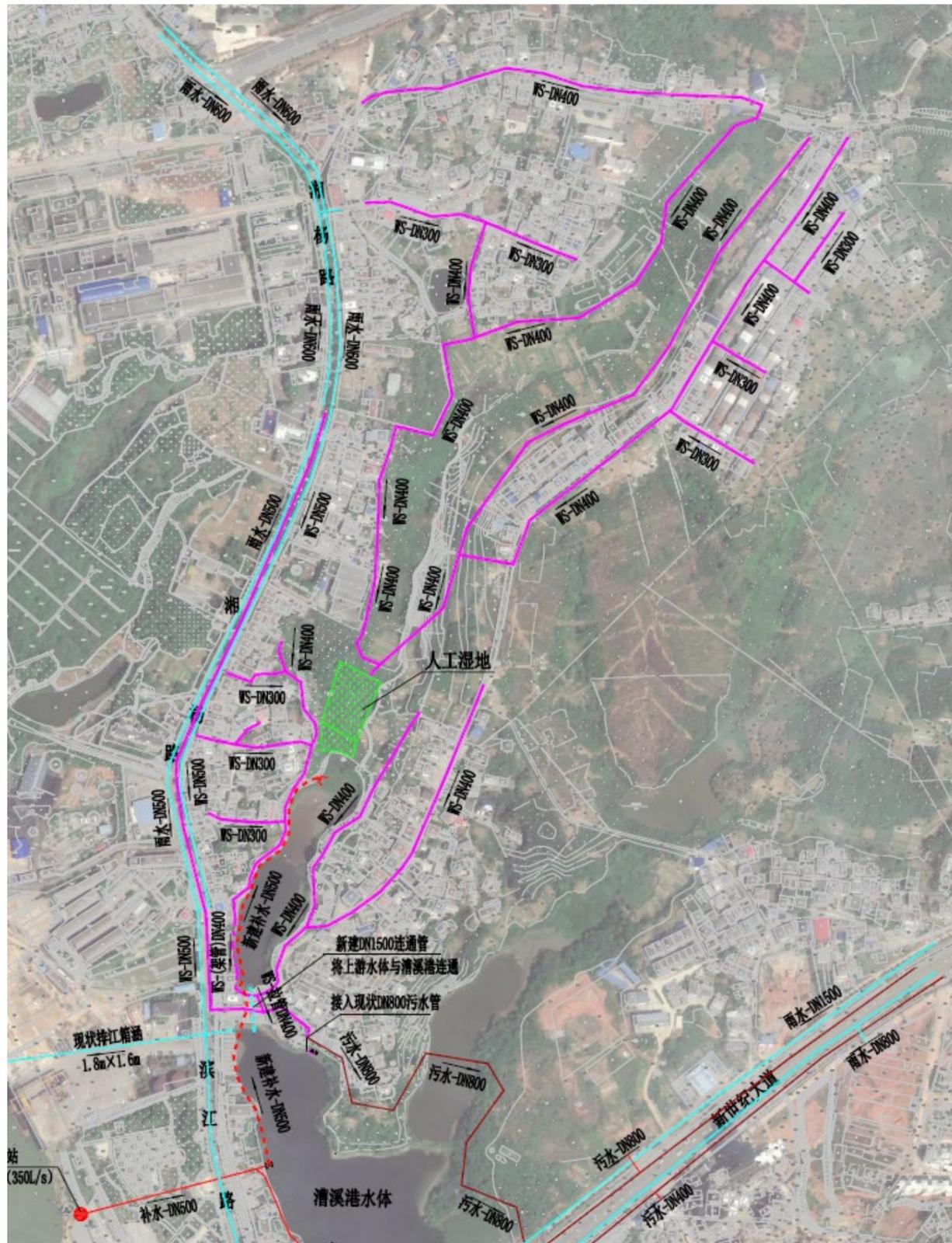


图 6.2 方案二总平面布置图

### (1) 污水管道

在漕溪港以北池塘上游新建污水管道，收集周边生活污水，将污水收集进入人工湿地或者污水处理厂进行处理。新建污水收集管网 13165m，其污水管道主要工程量如下：

表 6.2 污水管道工程量表

序号	名称	管径	单位	数量	备注
1	HDPE 管	DN500	米	802m	
2	HDPE 管	DN400	米	3880m	
3	钢管	DN400	米	119m	支墩架管
4	PE 管	DN400	米	22m	拉管
5	HDPE 管	DN300	米	909m	
6	接户管 UPVC	DN200	米	7433m	
9	合计			米	13165m

### (2) 人工湿地

现状上游居民的散排污水，均排入的水体上游，上游有大量的植物，本方案在水体上游中部设置人工湿地，净化上游的生活污水，湿地面积采用水平潜流人工湿地，湿地面积 3200m<sup>2</sup>。

### (3) 水系连通管

新建 dn1500 水系连通管 42m，采用顶管施工，使池塘与漕溪港水系连通，保持水体的流动性和连续性。在旱季时引湘江水为漕溪港以北池塘补水，维持池塘正常水位。

### (4) 循环补水管

漕溪港靠近湘江侧已建有循环补水泵站，补水流量 350L/s，现有 DN500 的补水管道，并预留有阀门接口，本方案新建 DN500 的补水管道，与现状阀门接口连

接，新建 DN500 循环补水管 485m。

### (5) 水体清淤

本方案按清淤面积 15420m<sup>2</sup>，清淤深度按 1.8m 考虑，水体清淤量 27756m<sup>3</sup>。

清淤方式选用干塘清淤。

### 6.3.3 方案比选

分别从管网的布置总长度、建设效益、运营维护、投资等方面对两个设计方案对比分析，其分析结果如下表所示：

表 6.3 方案比选表

序号	项目	方案一	方案二	备注
1	方案内容	①污水管道：新建污水收集管网 13187m； ②水系连通管：新建 dn1500III 级钢筋混凝土管 42m； ③循环补水管：新建 DN500 循环补水管 485m； ④水体清淤水体清淤量 27756m <sup>3</sup> ； ⑤新建生态浮岛及水生植物种植 1500m <sup>2</sup> 。	①污水管道：新建污水收集管网 13165m； ②人工湿地：湿地面积 3200m <sup>2</sup> ③水系连通管：新建 dn1500III 级钢筋混凝土管 42m； ④循环补水管：新建 DN500 循环补水管 485m； ⑤水体清淤水体清淤量 27756m <sup>3</sup>	
2	投资	1773.28 万元	2256.11 万元	方案一优
3	施工难度	需要钢管架管、PE 管拉管、顶管施工难度较大	需要钢管架管、PE 管拉管、顶管施工，且需要在水体上游中部建设人工湿地，施工难度大些	方案一优
4	建设周期	建设周期短	建设周期长	方案一优
5	维护管理	一般	人工湿地运营维护复杂，且冬季水质难以达标排放。	方案一优

从上述分析可知，方案一投资低，建设周期短，维护管理方便。

综合考虑，本次推荐采用方案一作为实施方案。

## 6.4 排水管网计算基本参数

### 6.4.1 污水管网计算基本参数

污水管网计算按两种方法进行：①采用单位人口综合污水量指标法进行污水管网计算；②根据用地性质，用单位面积综合污水量进行管网计算复核。

#### 1、设计综合排水量指标的确定

单位人口平均日综合生活用水量取 0.40m<sup>3</sup>/d，污水排放量按用水量的 80%计，其它污水按生活污水量的 10%计算。

#### 2、单位面积综合排水量指标的确定

单位面积最高日综合用水量取规范规定的最低值，日变化系数取 1.3，污水排放量按用水量的 80%计。因此单位面积污水排放量取值详下表。

表 6.4 规划区用水量计算表

序号	用地性质	规范用水量标准 (万 m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> .d)		用水量指标取值 (万 m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> .d)	排水量指标取值 (万 m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> .d)
1	居住用地	1.3	2.1	1.3	1.04
2	公共设施用地	0.8	1.2	0.8	0.64
	行政办公用地	0.5	1	0.5	0.40
	商业金融业用地	0.5	1	0.5	0.40
	医疗卫生用地	1	1.5	1	0.80
	教育科研设计用地	1	1.5	1	0.80
3	对外交通用地	0.3	0.6	0.3	0.24

#### 3、污水流量计算公式及设计参数

(1) 单位人口综合污水量指标法计算综合污水流量按以下参数进行计算：

$$Q=K_{总} \rho q S$$

S——汇水面积

$\rho$ ——城市人口密度

q——城市单位人口污水排放量

$K_{总}$ ——污水流量总变化系数

(2) 根据用地性质，以单位面积综合污水量指标法进行管网计算公式如下：

$$Q=K_{总} q_1 S$$

城市单位面积污水排放量  $q_1$  取值：（见表 6.5）；

污水流量总变化系数  $K_{总}$ ：（见表 6.6）

S——规划城市建设用地面积

表 6.5 污水流量总变化系数表

污水平均日流量 L/s)	5	15	40	70	100	200	500	≥1000
总变化系数	2.7	2.4	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5

#### 4、污水管网水力计算公式

污水管道的水力计算，采用曼宁公式：

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times i^{1/2} \text{ (m/s)}$$

式中：R——水力半径（m）

I——水力坡降

n——管材粗糙系数，塑料管取  $n=0.01$ ，钢筋混凝土管取  $n=0.013\sim$

0.014

#### 5、主要参数

(1) 设计最大充满度

分流制污水管渠应按不满流计算，其最大设计充满度按照《室外排水设计标

准》GB50014-2021 取值，见下表。

表 6.6 污水管渠最大设计充满度

管径或渠高（mm）	最大设计充满度
200~300	0.55
350~450	0.65
500~900	0.70
≥1000	0.75

本工程污水管渠的最大设计充满度按《室外排水设计标准》GB50014-2021

控制。实际计算时充满度均低于最大充满度，为污水量的增加留有余地。

(2) 设计流速

非金属管道最大设计流速为 5m/s；

污水管道在设计充满度条件下的最小设计流速为 0.6m/s；

排水管渠采用压力流时，压力管渠的设计流速采用 0.7~2.0m/s。

(3) 最小设计坡度

污水管道最小设计坡度应符合下表之规定。

表 6.7 最小设计坡度（钢筋混凝土非满流管）

管径 mm)	最小设计坡度‰)	管径 (m m)	最小设计坡度 (‰)
400	1.5	800	0.8
500	1.2	1000	0.6
600	1.0	>1000	0.5~0.6

注：表中为钢筋混凝土非满流管最小设计坡度，本工程 HDPE 管最小设计坡度可按上述数据控制。

#### 6.4.2 雨水管网计算基本参数

1、雨水流量Q

$$Q = q \cdot \psi \cdot F$$

式中：Q——雨水设计流量（l/s）；

q——设计暴雨强度 (l/s·ha)；

Ψ——径流系数

F——汇水面积 (ha)。

## 2、雨水系统设计参数:

### (1) 暴雨强度公式

1) 设计暴雨强度按下列公式计算

A. 0.25 年≤T≤10 年时:

$$q = \frac{1392.1(1+0.55lgT)}{(t+12.548)^{0.5452}} \quad (\text{L/s} \cdot 10^4\text{m}^2)$$

B. T>10 年时:

$$q = \frac{1141.9(1+0.54lgT)}{(t+8.277)^{0.5127}} \quad (\text{L/s} \cdot 10^4\text{m}^2)$$

其中: T——设计重现期 (年);

q——暴雨强度 (L/s·10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>);

t——降雨历时 (min)。

2) 设计重现期 P=3 年, 中心城区、立交桥、广场等重要地区 T=5 年

3) 雨水设计流量按下列公式计算:

$$Q = \psi q F$$

Q——雨水设计流量 (L/s)

ψ——径流系数

F——汇水面积 (ha)

(2) 结合地势特点, 在保证雨水管道流量、流速及雨水顺利排入河渠的原则

下确定雨水管的设计坡度。雨水管道采用满流形式设计。

(3) 雨水管道的设计流速根据《室外排水设计规范》的要求, 非金属雨水管道在设计充满度下的最小设计流速为0.75m/s, 最大流速不宜大于5m/s。

径流系数一般取值在0.5-0.8之间, 湘阴县一般地区径流系数取0.6, 老城区建筑密集区域取0.8, 在上游山体、绿地区域取更低值0.3~0.55。

## 6.5 管材选择

### 6.5.1 管材选择原则

1. 排水管渠的材料必须满足具备长期稳定性, 才能保证正常的排水功能。
2. 排水管渠必须具有足够的强度, 以承受外部荷载和内部的水压。
3. 排水管渠必须能抵抗污水中杂质冲刷和磨琢。也应有抗腐蚀的功能, 特别是对有某些腐蚀性的工业废水。
4. 排水管渠的内壁应平整光滑, 使水流阻力尽量减小。
5. 排水管渠应尽量就地取材, 并考虑到预制管件及快速施工的可能, 减少运输和施

### 6.5.2 排水管材比较

很长时间来, 用于市政排水的管材大多采用钢筋混凝土管、铸铁管。其特点是重量重、接口多、施工困难。管道一般采用水泥接口刚性连接。采用水泥砂浆接口的平口钢筋混凝土管存在渗漏问题。污水的渗漏造成地下的污染, 严重危害环境和人民身体健康。因而开发和优先使用无渗漏, 使用寿命长的排水管道已成当务之急。

目前, 常用的排水管材有以下几种:

#### 1. 钢筋混凝土管 (PCP)

这种管道, 制作方便, 工艺成熟, 造价低, 在排水管道中应用很广。但缺点

是抗渗性能差、管节短、接口多、重量大和搬运不便等。钢筋混凝土管口径一般在 300mm 以上，长度在 1m-3m。其接口形式有承插式、企口式和平口式。

企口式钢筋混凝土排水管是经悬辊工艺生产制造成型，并采用“q”型或“楔”型橡胶密封圈密封的柔性接口管材，具有管壁厚，混凝土强度高，抗压荷载大等优点。应用于市政重力流工程是比较经济合适的。

### 2. 钢管

钢管有较好的机械强度，耐高压，耐振动，重量较轻，单管长度大，接口方便，有较强的适应性，但耐腐蚀性差，防腐造价高。钢管一般多用于大口径（1.2m 以上）、高压处、因地质、地形条件限制、穿越铁路、河谷和地震区。一般在污水管道中钢管宜少用，以延长整个管网系统的耐久性。

### 3. 排水铸铁管

排水铸铁管具有强度高、抗渗性好、内壁光滑、抗压、抗震性强，且管节长，接头少。但价格昂贵，耐酸碱腐蚀性差。

### 4. 玻璃钢夹砂管（FRP）

玻璃钢夹砂管重量轻，管节长，运输安装方便、内阻小、耐腐蚀性强，抗渗性好，使用寿命可达 50 年以上。但价格略高。国外已广泛使用，给水压力管大多采用直径 1000mm 以下管道。无压管已有采用直径大于 3600mm 的例子，它是一种很有发展前途的管材。

### 5. 高密度聚乙烯管（HDPE）

HDPE 管内壁光滑、耐腐蚀性强、柔韧性好、管节长、重量轻，运输、施工方便，寿命可达 50 年以上，采用热熔粘接性等多种接口，对管道基础要求低。

### 6. 双壁波纹管（UPVC）

UPVC 管内壁光滑、耐腐蚀性强、柔韧性好、重量轻，运输方便，施工便捷。采用橡胶圈承插柔性接口，对管道基础要求低，但抗外压冲击性能较差。

### 7. 陶土管

陶土管由塑性粘土焙烧而成，带釉的陶土管内外壁光滑，水流阻力小，不透水性好，耐磨损，抗腐蚀。但质脆易碎，抗弯抗拉强度低，不宜敷在松土中或埋深较大的地方。另外管节短，施工不便。陶土管直径不大于 600mm，其管长为 0.8m-1.0m。由于陶土管抗酸碱腐蚀，在各种塑料管问世以前，世界各国广泛采用于排除酸碱废水。接口有承插式和平口式。

### 8. 大型排水管渠

排水管道的预制管管径一般小于 2m。当排水需要更大的口径时，可建造大型排水渠道，常用建材有砖、石、混凝土块或现浇钢筋混凝土构件等，一般多采用矩形、拱形等断面，主要在现场浇制、铺砌和安装。

几种常用管材的技术性能比较如下表所示。

表 6.9 常用管材技术性能比较表

管材性能	PCP 管	UPVC 管	HDPE 管	FRP 管
水力学性能	内壁粗糙，易结垢	内壁光滑，不结垢	内壁光滑，不结垢	内壁光滑，不结垢
抗渗性能	较弱	较强	强	强
耐腐蚀性	一般	较好	好	好
耐冲击性	好	在硬物冲击下破裂断裂危险	好	好
柔韧性	差	较差	好，能抵御一定程度不均匀沉降	较好
热力学性能	一般	较好	好	好
摩阻系数	0.014	0.01	0.01	0.01

管材性能	PCP 管	UPVC 管	HDPE 管	FRP 管
水头损失	较大	较小	较小	较小
密封性能	水泥砂浆接口密封较差	承插式，橡胶圈止水，密封较好	热熔、电熔粘接密封好，无渗漏	套管橡胶圈止水，密封较好
重量及运输安装	重，麻烦	轻，方便	轻，方便	较轻，较方便
施工难易	较难	容易	容易	较容易
基础处理要求	较高	较低	较低	较低
管材价格	最便宜	便宜	略贵	便宜
经济性	综合造价低，寿命较短	综合造价低，寿命较长	综合造价低，寿命长	综合造价低，寿命长
运行维护	定期维护 水泵能耗高	维护简单 节省能耗	维护简单 节省能耗	维护简单 节省能耗
使用寿命	50 以上	50 年	50 年以上	50 年以上
环保要求	一般	废弃管燃烧释放浓烟污染环境	无污染毒害，可回收利用	无毒害，无二次污染

### 6.5.3 管材选用

根据以上特点，综合考虑管材性能的适用性和技术经济的合理性，新建雨污水管道工程的管道  $DN \leq 600$  时，采用 HDPE 管； $DN > 600$  时，采用钢筋混凝土管。拉管采用 PE 管，顶管采用 III 级钢筋混凝土管。

### 6.6 管道附属构筑物

管道每隔一段距离需设置检查井，根据规范检查井间距控制在 75m~200m 之间。检查井应加装防坠网或防坠隔板，防坠设施的质量及安装应符合国家相关规范标准的要求。

表 6.10 规范规定检查井最大间距

管径(mm)	300-600	700-1000	1100-1500	1600-2000
最大间距 (m)	75	100	150	200

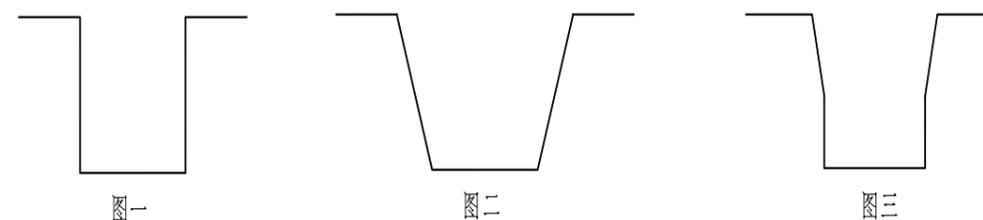
## 6.7 管道结构设计

### 6.7.1 工程概况及设计要求

本工程安全等级为二级，基础设计等级为丙级，结构设计使用年限为 50 年，抗震烈度为 7 度。

#### (1) 管槽开挖

a、管槽开挖前，应充分了解开挖地段的土质及地下水、管道直径、埋设深度、地面构筑物等情况，根据这些情况来确定沟槽形式。沟槽一般有三种形式：直槽(图一)、大开槽(图二)、混合槽(图三)。边坡坡度由施工单位根据现场土质情况沟槽深度及施工经验自行确定。可以采用机械或人工开挖。



b、管槽在管道接头处，为避免接头承受整个管道的重量和操作方便，接头的下面应留操作坑，接头装好后用管基填料仔细地把坑填满，使管道在整个长度上形成连续支撑。

#### c、管槽整修与支护

① 管槽开挖至设计标高后，应将槽底虚土严格夯实，并在铺管前由人工整平。

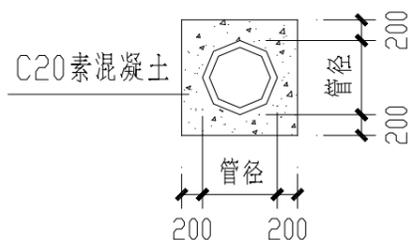
② 当有地下水时，要做好排水工作。要特别注意避免施工过程中塌方，确保施工人员安全。

③ 对于深基坑管槽，地下水位较高时，应先降水，后开挖。必要时，应对基坑采取支护措施，防止基坑跨塌。

## (2) 管道基础

a、钢筋混凝土排水管接头做法详下阶段总施图选用的标准图，管道基础(顶进施工法的管道除外)，做法详国标 04S516 第 5、6、7 页。

b、埋于道路下的管道，当管顶覆盖层厚度小于 700 时，应按下图施工。



c、对于满包加固的混凝土管，应每隔 10 米设伸缩缝一道，伸缩缝做法详国标 04S516 第 32 页。

d、位于已修好的道路的管道基础一般不需要进行处理，对于较软地基、拟采用换填砂卵石基层，平铺砂弧基进行处理。

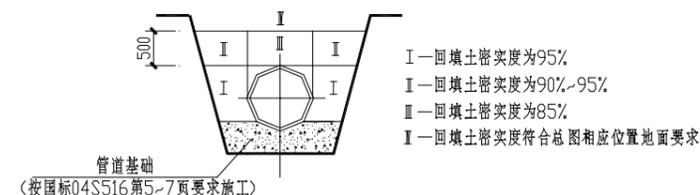
e、当管槽内地下水较高，经排水处理后，必要时采用 100mm 厚 C10 素混凝土垫层封闭槽底，再铺 100-200 厚砂弧基。

f、对于局部软土地基，拟采用钢筋混凝土板、砂弧基进行处理。

g、对于岩基，拟采用砂弧基进行处理。

## (3) 管槽内回填

a. 管槽回填土时先将槽内积水排除,再进行分层回填并逐层夯实。



回填土的密实度为 85-95%.每次回填的厚度不超过 30cm.

为防止管道横向移动,要求管道两侧应均匀回填,两侧的回填高差不能超过 20cm.

b、管道两侧全部管区的回填材料应填满无空隙并分布均匀。管道两侧土壤的夯实方法 可根据管道的刚度、埋深、土壤特性等决定，但不允许采用渗水或加高回填土的办法来提高密实度。

重型设备至少在管顶覆土 1 米厚以后才能使用。

## (4) 检查井设计

根据工程地质地形条件，若检查井的设计深度小于 7 米，则均采用砖砌结构；若检查井的设计深度大于 7 米，则采用采用现浇钢筋混凝土结构或钢筋混凝土沉井结构，混凝土抗渗等级为 S6。

## (5) 结构选材：

a、混凝土：垫层：采用 C15 素混凝土。

b、钢材：HPB300(I)、HRB335 (II) 钢筋。

## 6.7.2 顶管施工说明

本次工程排水管道需要进行顶管施工，顶管施工遵循以下要求：

### (1) 工作井和接收井

本次工程工作井及接收井的设置应符合《给水排水工程顶管技术规程》(CECS 246-2008) 及规范标准要求，工作井及接收井均采用逆作法施工。

### (2) 土方开挖

顶管施工过程中的土方采用人工出土方式。

### （3）设备要求

主顶千斤顶：它是顶进系统中的主要设备。为安全起见，顶力设备配置要小，以利间距平行顶进。根据顶力估算，顶管主站拟配备（BZ32/25 型）2000KN

油压千斤顶，按左右对称布置。主油缸的油压由电动油泵供给，千斤顶行程 1000mm。

### （4）顶管偏差

顶管顶进偏差严格按照给排水管道工程施工及验收规范进行控制。

### 6.7.3 拖拉管施工

水平导向钻进法是一种无需挖掘工作井，就能够快速铺设地下管线的钻进方法。它的主要特点是根据预先设计的铺设管线路（通过设备的电脑软件进行辅助设计），驱动装有楔形钻头的钻杆从地面钻入，再按照预定方向绕过地下障碍，直至抵达目的地，然后卸下钻头换装适当尺寸和特殊类型的回程扩孔器，使之能够拉回钻杆的同时钻孔大致所需直径。并将需要铺设的管线同时返程牵回至钻孔入口处以保证新的铺设管线不会由于空间不足或钻楣摩擦而受到损坏。

#### ①施工准备

前期调查：进场后需调查该管道施工范围内有无其他管线，若有则需作出标记，以防止在拉进工程中对原管线造成损害。

方向定位：根据设计单位交付的设计资料，对所有导线点和水准点进行测量，根据结果进行管线的放样，水准点的引点等工作。根据土质、埋深、管径确定管材材料和一次牵引的管道长度。

#### ②钻孔

首先将探测棒插入导向头内，导向头后端与钢管连接，然后用顶管机给钢管

施加压力。推进导向头，将导向头打入地下；导向仪可随时接受导向头的方位和深度，顶管机可根据此信息及时旋转导向头，使导向头可向前、上、下、左、右运动，随时改变深度和方向，在地下形成直径为 100mm 的圆孔通道，孔道中心线即为所需铺设管道的中心线。

#### ③成孔

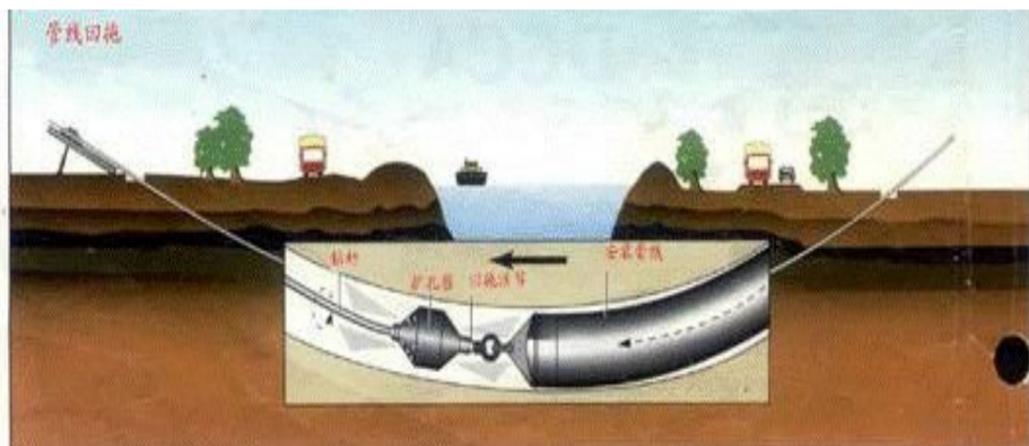
在空洞形成后，将导向头卸下，装上一钻头，钻头孔径比孔洞大一号，然后将钻头往回拖拉至初始位置，卸下该钻头，换上更大的钻头，来回几次，为了防止塌孔，在水中加入稀释粉 TEPPA,用水泵注水通过钢管至钻头，该粉具有固化洞壁，润滑钻杆等作用。

#### ④牵引管道

钻孔完成后，将管材按连接成需要长度，将管材两端封闭，一端与钻头相连，将其一次性拖入已形成的孔洞中，即完成整个埋管工程。

#### ⑤砌筑检查井

牵引管施工完毕后需要进行检查井施工，在牵引管末端砌筑检查井。检查井开挖时，根据土层做好相应的加固措施，确保井位处因开挖范围偏大影响周围道路及建筑物，并观察管材的变形，经检验合格后，做好检查井并及时回填。管材与井壁接口处，采用 HDPE 材料焊一道凸缘，高 3cm，厚 1cm。管口直接砌筑在墙内。



#### 6.7.4 基坑开挖监测

##### 1、基坑监测的重要性

在基坑开挖的施工过程中，基坑内外的土体将由原来的静止土压力状态向被动和主动土压力状态转变，应力状态的改变引起维护结构承受荷载并导致围护结构和土体的变形，围护结构的内力（围护桩或墙的内力，支撑轴力或土锚拉力等）和变形（深基坑坑内土体的隆起、基坑支护结构及其周围土体的沉降和侧向位移等）中的任一量值超过容许的范围，将造成基坑的失稳破坏或对周围环境造成不利影响，施工场地四周有建筑物和地下管线，基坑开挖所引起的土体变形将在一定程度上改变这些建筑物和地下管线的正常状态，当土体变形过大时，会造成邻近结构和设施的失效或破坏。同时基坑相邻的建筑物又相当于较重的集中荷载，基坑周围的管线常引起地表水渗漏，这些因素又是导致土体变形加剧的原因。基坑工程设置于力学性质相当复杂的地层中，在基坑围护结构设计和变形预估时，一方面，基坑围护体系所承受的土压力等荷载存在着较大的不确定性；另一方面，对地层和围护结构一般都作了较多的简化和假定，与实际有一定的差异；加之，基坑开挖与围护结构施工过程中，存在着时间和空间上的延迟过程，以及降雨、地面堆载和挖机撞击等偶然因素的作用，使得现阶段在基坑工程设计时对结构内

力计算以及土体变形的预估与工程实际情况有较大的差异，并在相当程度上仍依靠经验。因此，在基坑施工过程中，只有对基坑支护结构、基坑周围的土体和相邻的构筑物进行全面、系统的监测，才能对基坑工程的安全性和对周围环境的影响程度有全面的了解，以确保工程的顺利进行，在出现异常情况实时反馈，并采取必要的工程应急措施，甚至调整施工工艺或修改设计参数。

##### 2、施工监测的目的

基坑采取适当的支护措施是为了防止深基坑开挖影响周围建筑物、道路、设施及地下管线的安全。但在基坑工程中，由于地质条件、荷载条件、材料性质、施工条件等复杂因素的影响，很难单纯从理论上预测施工中遇到的问题，加之周围环境对基坑变形的严格要求，深基坑临时支护结构及周围环境的监测显得尤为重要。

基坑开挖施工期间开展严密的现场监测可以为施工提供及时的反馈信息，做到信息化施工，监测数据和成果是现场管理人员和技术人员判别工程是否安全的依据；另一方面，设计人员通过实测结果可以不断地修改和完善原有的设计方案，确保地下施工的安全顺利进行。

因此基坑监测的目的主要有：

- (1) 根据监测结果，发现可能发生危险的先兆，判断工程的安全性，防止工程破坏事故的发生，采取必要的工程措施；
- (2) 以基坑监测的结果指导现场施工，进行信息化反馈优化设计，使设计达到优质、安全、经济合理、施工快捷；
- (3) 为设计人员提供准确的现场监测结果使之与理论预测值相比较，用反分析法求得更准确的设计参数，修正理论公式，不断地修改和完善原有的设计方案，

以指导下阶段的施工，确保地下施工的安全顺利进行，同时也能为其它工程的设计施工提供参考。

### 3、监测方案编制的依据

根据本工程监测技术要求、施工工况和具体的环境情况，本监测方案对监测项目的设置遵循合理、可靠、经济的原则。

- (1) 相关单位提供的设计图纸、勘察报告等相关资料；
- (2) 设计图纸要求的监测方案
- (3) 相关规范、规程和标准

1)《国家一、二等水准测量规范》	GB/T 12897—2006
2)《工程测量规范》	GB50026—2007
3)《城市测量规范》	CJJ/T 8-2011
4)《建筑变形测量规程》	JGJ 8-2016
5)《建筑地基基础设计规范》	GB 50007-2011
6)《建筑基坑支护技术规程》	JGJ 120-2012
7)《建筑基坑支护工程技术规程》	DBJ/T 15-20-97
8)《建筑基坑工程监测技术规范》	GB 50497-2009

### 4、监测内容

明挖埋管基坑安全等级为二级  
 放坡开挖边坡土体顶部的水平位移监测  
 钢板桩支护结构的水平位移监测；  
 周围道路的变形及沉降监测；  
 基坑周围建筑物的裂缝及沉降监测；

周围地下管线的变位与破损；

基坑周围地面超载情况

### 5、监测范围

检测范围为基坑边缘外 1~2 倍基坑开挖深度，软弱土层取较大值。

### 6、监测点的位置及数量

基坑顶部应设置沉降、水平位移观测点，观测点数量及位置视现场具体情况沿基坑周边布置，观测点间距不大于 20m，现场情况复杂地段应适当加密观测点；

地下水位的观测宜在基坑两侧每隔 30m 设一组观测井。

### 7、监测与测试的控制指标

支护桩顶水平位移累计不大于 30mm，位移速率不大于 3mm/d；

周围道路及管线水平位移总量不大于 30mm；

基坑侧壁地下水位应低于设计地面以下 1.5 米，基坑坑底地下水位应低于设计基坑底部 0.30m。

### 8、监测要求

施工中应加强对测试点及测试设备的保护，防止损坏；

应采取有效措施保证测试基准点的可靠性及测试设备的完好，以确保测试数据的准确性；

应及时提供检测数据及最终测试评价成果，以便进行分析及采取相应的防范措施。

### 9、检测周期和频率

监测的准备工作应在基坑开挖前完成，从基坑开挖直至土方回填完毕止。监测频率的确定应参考广东省标准《建筑基坑支护工程技术规程》的要求，同时以

准确反应周边环境的动态变化为前提，采用及时监测，必要时，进行跟踪监测。

### 6.7.5 主要工程量

表 6.11 工程量表

序号	名称	管径	单位	数量	备注
1	HDPE 管	DN500	米	802m	
2	HDPE 管	DN400	米	3902m	
3	钢管	DN400	米	119m	支墩架管
4	PE 管	DN400	米	22m	拉管
5	HDPE 管	DN300	米	909m	
6	接户管 UPVC	DN200	米	7433m	
7	污水管道小计		米	13187m	
8	III 级钢筋混凝土管	DN1500	米	42m	水系连通管
9	PE 管	DN500	米	485m	循环补水管
10	管道长度总计		米	13714m	
11	水体清淤		m <sup>3</sup>	27756m <sup>3</sup>	
12	生态浮岛及水生植物		m <sup>2</sup>	1500m <sup>2</sup>	

## 7 环境保护

### 7.1 环境效益

#### 7.1.1 本项目的实施对环境、社会效益的积极影响

本工程是一个环境效益、社会效益俱佳的建设项目，是一个从城市现状出发，以城市总体规划为依据，考虑城市的发展需要，使污水处理工程建设与城市建设同步发展，建成后能真正起到保护环境，保护人民身体健康的一项惠民工程。

#### 7.1.2 提高了水源水质

随着社会的发展，人们从卫生角度对饮水是否有利于健康的评判尺度也越来越高了：首先，该饮水必须符合国家饮水卫生标准。第二，应喝不受污染的水。我国的饮水卫生现状表明，饮水的微生物污染、化学污染同时存在；从总体上来讲，以微生物污染为主。国际上有些发展中国家由于对氯化消毒副产物的片面认识，一度忽视甚至取消饮水的氯化消毒，导致由饮水微生物污染引起肠道传染病暴发流行，这些都值得我们借鉴。

本工程工程，有利于减少污水直接排放，有利于更好的收集、输送污水至污水处理厂进行集中处理，必然会改善城区及城区下游地区人民的生态环境，改善水源水质。

#### 7.1.3 提高了人居环境

本项目建设成后，将为创建优美、舒适、健康、清洁、人和自然和谐共处的环境起到积极作用，从而有利于保障人民身体健康，提高人民生活质量。同时，对提升湘阴县的城市环保品位，吸引外地人来湘阴县居住，促进招商引资，都有着深远的意义。

### 7.2 主要的环境影响

项目施工期间主要的环境影响有噪声、扬尘、弃土和土壤植被以及对交通的影响。

#### 7.2.1 对交通的影响

施工对交通的影响主要表现在：第一、施工期间施工车辆的增加，造成当地交通更加繁忙；第二、排水管渠在施工期间占用了部分道路给交通带来不便。同时由于堆土、建筑材料的占地，使道路变得狭窄，晴天尘土飞扬，雨天泥泞路滑，使交通变得拥挤和混乱，极易造成堵塞。这种影响随着工程的结束而消失。

#### 7.2.2 施工扬尘、噪声的影响

##### (1) 扬尘的影响

工程施工期间，挖掘的泥土通常堆放在施工现场，短则几个星期，长则数月。堆土裸露、早干风致，以致车辆过往，满天尘土，使大气中悬浮颗粒物含量骤增，严重影响市容和景观。施工扬尘将使附近的建筑物、植物等蒙上厚厚的尘土，使邻近居家普遍蒙上一层泥土，给居住区环境的整洁带来许多麻烦。雨、雪天气，由于雨水和雪水的冲刷以及车辆的碾压，使施工现场变得泥泞不堪，行人步履艰难。

##### (2) 噪声的影响

施工噪声主要来自管网建设时施工机械和建筑材料运输、车辆马达的轰鸣及喇叭的喧闹声。特别是在夜间，施工噪声将严重影响邻近居民的工作和休息。根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）不同施工阶段作业噪声限值见下表。

表 7.1 建筑施工场界噪声限值等效声级 Leq 单位 dB (A)

施工阶段	主要噪声源	噪声限值	
		昼间	夜间
土石方	推土机、挖掘机、装载机等	75	55
打桩	各种打桩机等	85	禁止施工
结构	混凝土搅拌机、振捣棒、电锯等	70	55
装修	吊车、升降机等	65	55

采用点声源衰减公式对主要施工设备的噪声影响进行了预测计算，其结果列于下表中。

表 7.2 预测距声源不同距离处的噪声值 单位: dB (A)

序号	设备名称	声功率级	不同距离处的噪声值								
			5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
1	翻斗车	106	84	78	72	66	63	60	58	55	52
2	装载车	106	84	78	72	66	63	60	58	55	52
3	推土机	116	94	88	82	76	73	70	68	65	62
4	挖掘机	108	86	80	74	68	65	62	60	57	54
5	打桩机	136	114	108	102	96	93	90	88	85	82
6	混凝土搅拌车	110	88	82	76	70	67	64	62	59	56
7	振捣棒	101	79	73	67	61	58	55	53	50	47
8	电锯	111	89	83	77	71	68	65	63	60	57
9	吊车	103	81	75	69	63	60	57	55	52	49
10	工程钻机	96	74	68	62	56	53	50	48	45	42
11	平地机	106	84	78	72	66	63	60	58	55	52
12	移动式空压机	109	87	81	75	69	66	64	61	58	55

### 7.2.3 生活垃圾的影响

工程施工时，施工区内上众多劳动力的食宿将会安排在工作区域内。这些临时食宿地的水、电以及生活废弃物若没有做出妥善的安排，则会严重影响施工区的卫生环境，导致工作人员体力下降，尤其是在夏天，施工区的生活废弃物乱扔轻则导致蚊蝇孳生，重则致使施工区工人暴发流行疾病，严重影响工程施工进度，同时使附近的居民遭受蚊、蝇、臭气、疾病的影响。

### 7.2.4 对地下水的影响

工程建设将不会对地下含水层的水流、水量及水质等方面产生影响。

## 7.3 环境影响的缓解措施

### 7.3.1 交通影响的缓解措施

建设单位在制定污水管网实施方案时应充分考虑附近的道路交通因素，制定合理的工程运输方案，避开交通特别繁忙的道路或避开道路交通高峰时间。管线施工时，为尽可能减少对交通的影响，在符合城市规划要求的前提下，在有条件的地方将排水管渠布置在人行道或绿化带下；同一较长路段或相邻路段管渠施工工期安排尽量考虑分段或错开进行施工；排水管渠开挖沟槽尽量采用板式护壁已减小开挖沟槽宽度；沟槽两侧采用围挡隔离以保护行人和车辆的安全。

### 7.3.2 减少扬尘

工程施工中沟渠挖出的泥土堆在路旁，旱季风致扬尘和机械扬尘导致沿线尘土飞扬，影响附近居民和工厂。为了减少工程扬尘对周围环境的影响，建议施工中遇到连续的晴好天气又起风的情况下，对弃土表面洒上一些水、防止扬尘。工程承包者应按照弃土处理计划，及时运走弃土，并在装运的过程中不要超载，装土车沿途不洒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，防止沿程弃土满地，

影响环境整洁，同时施工者应对工地门前的道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、  
建材散落应及时清扫。另外在排水管渠施工路面及施工车辆行驶的路面上实施洒水抑尘。每天洒水 2-3 次，可减少扬尘 60%左右。

### 7.3.3 施工噪声的控制

工程施工开挖沟渠、运输车辆喇叭声、发动机声、混凝土搅拌声以及复土压路机声等造成施工的噪声。为了减少施工对周围居民的影响，工程在距民舍 200m 的区域内不允许在晚上十一时至次日早上六时内施工，同时应在施工设备和方法中加以考虑，尽量采用低噪声机械。对夜间一定要施工又要影响周围居民声环境的工地，应对施工机械采取降噪措施，同时也可在工地周围或居民集中地周围设立临时的声障之类的装置，以保证居民区的声环境质量。管道施工时采用产生噪音低的设备，同时采用合理的施工方法（如顶管法）进行施工。

### 7.3.4 施工现场废弃物处理

工程建设需要上百个工人，实际需要的人工数决定于工程承包单位的机械化程度。项目开发者及工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废弃物，工程承包单位应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，保证工人工作环境卫生质量。

### 7.3.5 倡导文明施工

要求施工单位尽可能地减少在施工过程中对周围居民、工厂、学校的影响，提倡文明施工，做到“爱民工程”，组织施工单位、街道及业主联络会议，及时协调解决施工中对环境影响问题。

### 7.3.6 生态环境污染防治措施

施工完成后及时恢复被破坏的植被，恢复景观，把对生态环境的影响降到最

低。

## 8 节能

### 8.1 节能的意义

近年来，我国经济快速增长，各项建设均取得了巨大成就，但也付出了巨大的资源和环境代价，经济发展与资源环境的矛盾日趋尖锐，群众对环境问题反应强烈。这种状况与经济结构不合理、增长方式粗放直接相关。不加快调整经济结构、转变增长方式，资源支撑不住，环境容纳不下，社会承受不起，经济发展难以为继。只有坚持节约发展、清洁发展、安全发展，才能实现经济又好又快发展。

### 8.2 用能标准及节能设计规范

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》；
- (2) 《国务院关于加强节能工作的决定》；
- (3) 国家发展改革委文件《关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》发改投资〔2006〕2787号；
- (4) 《湖南省“十三五”节能减排综合工作方案》的通知湘政发〔2017〕32号。

### 8.3 项目能源消耗分析

本项目能耗主要是施工期间用电、用水、用油以及生活及办公临时设施的建筑节能。其中电为拆除施工机械设备用电和照明所用，油为拆除施工机械、运输设备动力所用，水为拆除时洒水以防尘土飞扬、树木移植后浇水所用。

### 8.4 项目能源供应分析

项目施工用电由配电站电源送至施工现场配电箱，或者由移动发电机供电。施工生活用水采用市政水就近接驳，施工用水可就近从旁边的河涌抽取。

### 8.5 节能设计

在管道实施过程中，要注意采取各项节能措施，减少能耗，降低运行成本。可考虑如下几个方面的节能措施：

- (1) 提高节能意识，严格控制项目的能耗指标；
- (2) 尽可能控制管道的埋深，能减少施工期施工的能耗；
- (3) 尽可能减少主干管的跌水，减少能耗损失；
- (4) 对行业内行之有效的节能措施、节能技术应尽可能借鉴、推广和利用。

### 8.6 施工节能措施

- (1) 制订合理施工能耗指标，提高施工能源利用率。
- (2) 优先使用国家、行业推荐的节能、高效、环保的施工设备和机具，如选用变频技术的节能施工设备等。
- (3) 施工现场分别设定生活、办公和施工设备的用电控制指标，定期进行计量、核算、对比分析，并有预防与纠正措施。
- (4) 在施工组织设计中，合理安排施工顺序、工作面，以减少作业区域的机具数量，相邻作业区充分利用共有的机具资源。安排施工工艺时，应优先考虑耗电能的或其它能耗较少的施工工艺。避免设备额定功率远大于使用功率或超负荷使用设备的现象。
- (5) 在施工过程各阶段，包括敷设管道、选择管材与设备、操作管理等都要考虑降低能耗，使工程设计更为合理、更为节省、更为优化，如利用地形地势敷设排水管道，减小管道埋深；又如污水尽可能就近收集，减少污水转输流量。

## 9 安全生产及劳动保护

### 9.1 工程施工安全措施

排水管网是个较复杂的系统工程，施工前和施工过程中需要做好各种安全措施。

(1) 施工前，要精确了解地下已铺设的各种管道种类、各管道的空间位置，提前做好防护措施，确保不损坏其他管线。如遇燃气管，还要采取更加周密措施，确保不会发生燃气泄漏和爆炸事故。

(2) 做好施工作业面的围挡防护措施，由于在老城区施工，交通压力较大、人员密集。所以要特别做好开挖施工面的围挡和防护措施，确保不发生路面塌陷、行人和车辆坠落事故。

### 9.2 工程设计采取的劳动保护与安全生产措施

管道施工和维护是一个复杂的系统工程，系统中需要使用较多的井等构筑物及其他清通设备，这些给安全生产带来了许多隐患。

针对事故隐患，设计时采取了相应的措施进行预防，主要进行了以下几个方面的安全防范：

(1) 运行维护管理的每一道工序都要求制定详细的操作规程，针对不同的工序制定不同的规程，并在生产中不断完善，同时需要定期培训职工，使规程合理化、科学化。

(2) 为防止机械伤害及坠落事故的发生，生产所用的梯子、平台及高处通道均设置安全护栏，栏杆的高度和强度符合国家有关的劳动安全保护规定，设备的可动部件要设置必要的防护网、罩，地沟、水井设置盖板，有危险的吊装孔、安装孔等处设安全围栏，在有危险的场所设置相应的安全标志、警示牌及事故照明

设施。

(3) 凡可能产生沼气的地方，加强防水和防爆措施，以消除事故隐患，确保安全生产。

(4) 有毒气体检测报警装置参照《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB50493-2009)的有关规定设置；所有报警仪均有国家质检部门的认可证书，以确保仪器质量；运行时，专人负责，定期检查、校验，发现不合格者及时维修、调换，做到投运率和完好率均达100%。

(5) 凡容易发生事故危及生命安全的场所和设备，均有安全标志，《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)分为禁止标志、警告标志、指令标志和提示标志四大类，根据《安全标志使用导则》分别设置于不同场所。

(6) 凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位均涂安全色，按标准《安全色》、《安全色使用导则》执行。

### 9.3 加强安全防范教育

劳动保护与安全生产方面要加强对职工的法制教育，包括建设期及运行管理期，其内容如下：

(1) 建设期的安全防范措施：

- ①编制和执行各种有关施工安全的政策大纲，明确各方面应负的责任；
- ②对全体职工进行安全培训，对事故和偶发事件作报告；
- ③颁发和使用安全设备和安全帽、安全鞋等；
- ④制备安全工作实物（如脚手架、壳子板和开挖支撑等）；
- ⑤任命安全监理和安全检查员。

(2) 运行维护期的安全防范措施：

- ①制订紧急反应计划；
- ②任命安全监理和安全检查员；
- ③制订安全管理系统（体制）；
- ④定期对所有职工工作医疗检查；
- ⑤颁发和使用安全用品如安全帽、安全鞋、耳护套、工作服、气体检漏器等。

在加注重业务教育的同时必须加强安全生产教育，操作人员要熟知安全操作过程，在操作过程中，应坚守岗位，严格按操作规程操作；遇到维护保养需要下井进行维护工作，必须经安全交底后方可进行；下井工作前，首先必须使用可燃气体报警仪进行监测，采取必需的通风措施，安全条件具备后方可工作。作业中连续监测池内井下毒气浓度，不符合工作要求时，必须立即停止作业；井下作业必须明确分工，明确责任人、安全道、抢救人员，作业人员不少于 2 名到 4 名；特别强调井下池内作业过程中严禁吸烟和明火作业，确实需要明火作业时，必须经运行部安全主管批准后，才能进行。

职工必须熟悉管网疏通维护程序，在各工序的安全操作过程中，做到心中有数，在生产过程中严格要求自己，每一道工序严格按照安全规程进行操作。在工作过程中不能麻痹大意，要经常加强安全教育，学习安全常识，做到防患于未然。

#### 9.4 卫生安全措施

劳动保护用品由专人发放，及时调换失效的面罩、防酸、防碱手套，并定期进行抽检，对不符合劳防规范的着装及时制止纠正。

建设项目建成后，为能准确反映装置的工业卫生状况，进行有毒物质在空气中的浓度和噪声强度监测，若超过卫生标准，立即查明原因，采取措施予以控制。

有可能产生硫化氢有毒气体的场所，设置有关硫化氢物质的危害性、防护和

急救措施的警示牌，以增强员工的自我安全防护意识。

#### 9.5 安全管理方面的对策措施

(1) 单位的主要负责人对本单位的安全生产工作全面负责。贯彻“管生产者必须管安全”、“谁主管谁负责”的各级安全生产责任制。

(2) 单位主要负责人对本单位安全生产工作负有如下责任：

- ①建立、健全本单位安全生产责任制；
- ②组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程；
- ③保证本单位安全生产投入的有效实现；
- ④督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产过程中存在的隐患；
- ⑤组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；
- ⑥及时、如实报告生产安全事故。

(3) 单位的主要负责人和安全生产管理人员具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。危险物品储存单位的主要负责人和安全生产管理人员由有关主管部门对其安全生产知识和管理能力考核合格后方可任职。

(4) 对从业人员（含新进人员）进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。对调换工种的职工，进行所从事岗位的专业和安全操作规程、安全操作技能的教育和培训；对特种作业人员要进行特种作业培训，持证上岗。

如实告知从业人员在其作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施及事故应急措施。

(5) 投产前制定并完善安全生产操作规程，此规程包括：

- ①正常开车
- ②正常停车
- ③正常操作条件
- ④设备和管道的更换
- ⑤检修后重新开车
- ⑥检修程序

(6) 了解、掌握所采用的新技术、新工艺、新材料或者采用新设备的安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。

在生产过程中对工艺、设备、管道等，如有变化，及时修改、复审相应的工艺规程和岗位操作法，并经上级技术主管部门批准后执行。

(7) 开展经常性的安全研究活动，对发生的事件或事故要做详细记录，进行研讨分析，查出事故原因，提出纠正和预防措施，防止同类事故的重复发生。加强安全卫生“应知应会”、“自救互救”知识教育，提高职工的安全意识，使职工不仅熟悉正常操作，还要熟悉生产过程中可能出现的异常情况及其处理方法。

(8) 制定针对突发性化学事故和如 H<sub>2</sub>S 中毒等的应急救援预案，明确职责，落实措施，并组织演练。

(9) 组织义务消防队，并定期组织消防训练，使每名员工都会正确使用消防器材。对消防设施和器材应加强管理，注意维修保养，确保火灾时好用。

(10) 建设项目的安全设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

## 10 防洪、水土保持、职业卫生

### 10.1 防洪措施

本项目建设地点为湘阴县城区，且为管网工程，不存在洪水威胁。

### 10.2 水土保持

#### 10.2.1 水土流失敏感区域分析

本项目所在区域处于建成区，且管道基本埋设于市政道路之下，在项目施工过程中，将形成新的开挖裸露地表，在雨水冲刷和重力侵蚀等作用下，结构松散的裸露地表极易造成水土流失，将可能对市政道路和附近的居民出行等产生影响，并可能淤积沿线市政排水管网和污染河道水质。因此在项目建设过程中，应加强施工管理，采取有效的水土保持措施，预防和控制因项目建设造成的水土流失。

#### 10.2.2 水土流失预测

##### 10.2.2.1 水土流失预测说明

本项目水土流失预测内容主要包括五个方面：

- (1)□ 原地貌、土地、弃渣量及植被破坏情况的预测；
- (2)□ 损坏水土保持设施面积和数量的预测；
- (3)□ 工程土石方量、弃渣量的预测；
- (4)□ 可能造成水土流失面积和流失量的预测；
- (5)□ 可能造成水土流失危害的预测。

水土流失预测内容和方法参见下表。

水土流失预测表

预测项目	预测内容	预测方法
扰动或损坏原地貌、土地及植被面积	工程施工开挖扰动原地貌、占压土地、损坏植被面积	研究工程设计资料、设计图纸，对各工程区域进行实地调查并收集相关资料，进行计算
损坏水保设施	测算因工程建设损坏的水土保持设施面积和数量	图上测量、实地勘察等
工程土石方量、弃渣量	测算工程施工土石方填挖量、借方量、弃渣量	研究工程设计资料、结合地形进行算
可能造成水土流失量预测	工程建设过程中的弃渣量、可能对当地造成新增的水土流失量	类比分析法
水土流失危害预测	水土流失对工程、土地资源、生态环境等方面的影响及程度	根据工程实际分析

##### 10.2.2.2 可能造成水土流失危害

工程建设过程中，由于扰动和破坏了原地貌，加剧了水土流失，尤其在施工期间可能造成的危害较为严重，如不采取有效的水土保持措施，将对工程和当地的水土资源及生态环境带来不利的影响，主要表现在：

损坏水土保持设施，降低水土保持功能，对工程建设产生不利影响。

#### 10.2.3 水土流失防治措施

##### 10.2.3.1 防治措施

根据本工程水土流失的特点，项目建设区水土流失防治将临时措施与植物措施相结合，形成完善的水土流失防治措施体系。

(1) 管槽开挖区及顶管施工区水土流失防治措施由于管道采取分段施工，各施工地段的施工时间较短，且面积很小，可不设临时截、排水措施；施工前只在管道两侧设置施工围栏进行临时拦挡，围栏高 2m，围栏底部用土袋压脚；开挖时，将临时开挖土方堆置于沟槽一侧，另一侧作为交通及管线材料堆置用地。土

方除留足后期回填、绿化用土之外，多余土方随挖随运。基坑抽排的地下水应进行沉沙处理后再排入周边排水系统，由于基坑施工时间短，可采用沉沙坑加碎石土工布结合的方式进行沉沙处理。顶管施工区的顶管井施工方法与管道开挖相同，开挖长度较短，根据顶管井大小大致呈方形或圆形，其水土保持防护措施与开挖管槽完全相同。

(2) 临时堆土区水土流失防治措施临时堆土边坡为 1:1.5，堆土高度不超过 1.0m，堆土坡脚采用土袋挡墙进行防护，泵站土袋挡墙断面尺寸 0.8×0.25×0.5m（底宽、上宽、高度），管槽土袋挡墙断面尺寸 0.5×0.3×0.25m（底宽、上宽、高度），编织袋填料取自剥离表土。主体工程完工后，拆除土袋挡墙，编织袋集中清运出场，土方取出用于工程区绿化覆土。

(3) 植物措施本工程绿化设计主要对被破坏的沿线绿化带进行绿化修复，泵站绿化的设计原则拟创造出新的整洁、美观的站区环境空间，而对被破坏了了的沿线绿化带则采取按原标准进行恢复的原则。

### 10.2.3.2 施工要求及管理要求

为了保证土石方调运的交通畅通，合理安排施工组织方案，力求各工点施工顺利进行；

分段施工，减少同期开挖面；

开挖土石方尽可能综合利用，严禁任意倾倒；

绿化施工后，应及时进行防护，加强灌溉、养护工作，一旦种子发芽率、成活率不理想应及时补种，或增加彩条布等临时覆盖措施；

切实做到水土保持防护工程与主体工程施工同步进行。

## 10.2.4 水土保持监测

### 10.2.4.1 监测意义

此项目为建设类项目，适时的监测有利于正确分析评价水土保持方案的实施效果，并依据监测结果和标准，及时补充完善相应的水土保持措施，达到方案要求的防治目标，从而保障项目的安全运行和防治水土流失。

### 10.2.4.2 监测时段与区域

本项目属于建设类项目，水土保持监测时段包括施工建设期和自然恢复期。

监测区域主要为工程施工期间的项目建设区；后期运营期内，主要监测项目区绿化范围内的水土流失情况。

### 10.2.4.3 监测内容和方法

监测内容主要包括：水土流失因子监测、水土流失量监测、水土流失危害监测、水土保持防治效果监测。

监测技术方法按水利部《水土保持监测技术规范》一般分为：调查巡视监测法、综合调查法、观测断面监测法、典型监测法。本项目主要采用调查巡视监测和综合调查的方法对项目区进行监测。在施工期（包括施工准备期）、自然恢复其全程开展监测。正在实施的水土保持措施建设情况等，至少每 10 天监测记录一次，扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每 1 个月监测记录一次，水土保持植物措施生长情况至少 3 个月监测记录一次。遇暴雨（指降余量  $\geq 50\text{mm}/24\text{h}$  的降雨）等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后一周内完成监测。

## 10.3 职业安全与卫生

本工程的主要危害因素可分为两类，其一为自然因素形成的危害和不利影响，一般包括地震、不良地质、暑热、雷击、暴雨等因素；其二为生产过程中产生的

危害，包括有害尘毒、火灾爆炸事故、机构伤害、噪声振动、触电事故、坠落及碰撞等各种因素。

### 10.3.1 自然危害因素分析

#### (1) 地震

地震是一种能产生巨大破坏的自然现象，尤其对构筑物的破坏作用更为明显，作用范围大，威胁设备和人员的安全。

#### (2) 暴雨和洪水

暴雨和洪水威胁工程区域安全，其作用范围大。

#### (3) 雷击

雷击能破坏建构筑物和设备，并可能导致火灾和爆炸事故的发生，其出现的机会不大，作用时间短暂。

#### (4) 不良地质

同一地区不良地质对建构筑物的破坏作用较大，甚至影响人员安全。

#### (5) 风向

风向对有害物质的输送作用明显，若人员处于危害源的下风向，则极为不利。自然危害因素的发生基本是不可避免的，因为它是自然形成的，但可以对其采取相应的防范措施，以减轻人员、设备等可能受到的伤害或损坏。

#### (6) 气温

人体有最适宜的环境温度，当环境温度超过一定范围，会产生不舒服感，气温过高会发生中暑。气温对人的作用广泛，作用时间长，其危害后果较轻。自然危害因素的发生基本是不可避免的，因为它是自然形成，但可对其采取相应的防范措施，以减轻人员、设备等可能受到的伤害或损坏。

### 10.3.2 生产危害因素分析

#### (1) 有毒有害物质

本工程中包括部分管道开挖修复的内容，部分管道内淤积严重，管道内有大量污染物积累，可能会产生 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 等有毒气体。在进行人工修复管道的施工过程中，可能会造成气体中毒。

#### (2) 高温辐射

当工作场所的高温辐射强度大于 4.2J/cm<sup>2</sup>·min 时，可使人体过热，产生一系列生理功能变化，使人体体温调节失去平衡，水盐代谢出现紊乱，消化及神经系统受到影响，极易发生事故。

#### (3) 振动与噪声

振动能使人体患振动病，主要表现在头晕、乏力、睡眠障碍、心悸、出冷汗等。噪声除损害听觉器官外，对神经系统、心血管系统亦有不良影响。长时间接触，能使人头痛头晕，易疲劳，记忆力减退，使冠心病患者发病率增多。

#### (4) 火灾爆炸

火灾是一种剧烈燃烧现象，当燃烧失去控制时，便形成火灾事故，火灾事故能造成较大的人员及财产损失。

爆炸同火灾一样，能造成较大的人员伤亡及财产损失。

一般来说，本工程截污管道部分火灾及爆炸事故发生的可能性较小。

#### (5) 电气伤害

本项目存在的高、低压电气设备很多，如果设备带电部位裸露，没有必要的安全防护装置，人员与设备接触，将发生电击、触电伤害。本工程容易发生电气伤害的场所主要在变压器场、电缆夹层和配电箱等。

### (6) 跌落伤害

坠落伤害是指在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故。本项目中主要在开挖边坡内施工，边坡是易发生坠落事故的主要部位。以及顶管井和接受井深度通常较深，容易出现跌落事故。

### (7) 机械伤害

机械伤害是指机械上外露的开式齿轮、联轴器、传动轴、链轮、链条、传动带、皮带轮等易伤人的活动零部件在操作过程中对人体造成的伤害。本项目中对人体造成伤害的机械设备主要有挖掘机和运输车辆等。

## 10.3.3 安全防治措施

### (1) 抗震

本工程区域地震基本烈度为7度，工程设计按7度设防。本工程的建、构筑物抗震设计均按《建筑抗震设计规范》的有关要求进行。

### (2) 防不良地质

根据资料显示，工程范围没有影响稳定性的活动断裂，无不良地质存在，场地地基稳定。

### (3) 防暑

为防范暑热，采取防暑降温措施：

### (4) 防火防爆

在工艺设计中，在可能有燃爆性气体的室内设自然通风及机械通风设施，使爆燃性气体的浓度低于其爆炸下限。针对本工程的具体情况，在消防设计中严格考虑防火间距、安全疏散通道、消防设备的配置、对外通道。对消防水源、设备事故排油、排烟、消防配电以及自动报警等消防措施，积极采用先进的防火技

术，做到保障安全、适用方便、技术先进、经济合理。

根据本工程的布置，消防设计的重点是施工工棚及仓库。工棚及仓库以手提式灭火器为主。另外基坑内以水灭火为主，并辅以化学灭火；其它设备以化学灭火为主。

为了实现“无人值班”（少人值守）的运行原则，所有工作场所，严禁采用明火取暖。应在各场区的显眼位置设防火、防爆标识牌。在施工场区的任何部位严禁任何形式的明火电炉熏烤受潮电气设备。

### (5) 其它

为了防止触电事故并保证检修安全，两处及多处操作的设备在机旁设事故开关；1kV以下的设备金属外壳作接零保护；设备设置漏电保护装置。

为了防止机械伤害及坠落事故的发生，生产场所梯子、平台及高处通道均设置安全栏杆，栏杆的高度和强度符合国家劳动保护规定；设备的可动部件设置必要的安全防护网、罩；地沟、水井设置盖板；有危险的吊装口、安装孔等处设安全围栏；在有危险性的场所设置相应的安全标志及事故照明设施。

## 10.3.4 建设期防护措施

- (1) 编制和执行各种有关施工安全的政策大纲以及各方面应负的责任。
- (2) 对全体职工进行安全培训。
- (3) 颁发和使用安全设备，如安全帽、安全鞋等。
- (4) 制订安全工作措施，如脚手架和开挖支撑等。
- (5) 任命安全监理和安全员。

## 10.3.5 疫情安全防控的管理措施

- (1) 建立建设工程项目疫情防控体系，成立项目疫情防控指挥部、制定疫情防

控预案、施工单位成立疫情防控管理小组，在指挥部领导下统筹现场疫情防控工作。

(2) 加强建设工程项目疫情期间现场管理，实施实名制管理、信息登记排查、实施封闭式管理。

(3) 加强建设工程项目疫情期间个人防护，各项目向所有人员配发合格的医用口罩、强化工人用餐管理、实行活动控制、加强个人卫生管理。

(4) 加强建设工程项目疫情期间现场环境卫生，对施工现场、居住、生活环境进行消毒。

(5) 加强建设工程项目疫情期间健康排查，设置体温测试点，专人值守。

(6) 强化建设工程项目疫情期间宣传教育、加强政策宣传、纳入三级教育、做好公益宣传。

(7) 加强建设工程项目疫情期间监督管。

## 11 工程投资概算

### 11.1 工程概况

本次湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域雨污分流改造工程，本工程新建配套管网长度 13714m。其中新建污水收集管网 13187m，污水干管长度 5754m，接户管道长度 7433m；新建 dn1500 水系连通管，管道长度 42m；新建 DN500 循环补水管 485m；水体清淤量 27756m<sup>3</sup>；生态浮岛及水生植物种植面积 1500m<sup>2</sup>。

据以上工程量进行编制工程概算，本次工程总配套管网长度 13714m（含接户管 7433 米）。工程概算总投资为 1757.90 万元（其中建安工程费 1396.08 万元；工程建设其他费用 202.01 万元；预备费 159.81 万元）。

### 11.2 编制依据

本总概算依据下列文件及资料编制：

- 1、初步设计文件。
- 2、《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013 年版）、《市政工程设计概算编制办法》（建标[2011]1 号）。
- 3、湖南省市政工程消耗量标准（2020 年）、湖南省建筑装饰工程消耗量标准（2020 年）、湖南省园林绿化工程消耗量标准（2020 年）、湖南省安装工程消耗量标准（2020 年）。
- 4、工程所在地的自然条件及施工条件及地勘报告。
- 5、省建设厅发布的湘建价【2022】146 号文件及相关规定。
- 6、建设部《市政工程其他费用定额》。
- 7、材料费根据岳阳市建设造价 2022 年第 4 期建安工程材料预算价格及市场价。

8、各有关设备按暂估价生产厂家报价及询价（另加设备运杂费）。

9、类似工程概、预算技术经济指标。

### 11.3 编制方法

1、工程概算根据设计图纸计算工程量，采用湖南省建筑工程消耗量标准、湖南省市政工程消耗量标准、湖南省安装工程消耗量标准、概算工料计价法及取费标准进行编制。

2、所有单项工程概算根据相关的定额解释汇编文件等进行编制。

3、工程建设其他费用费率详见总概算汇总表备注一栏。

### 11.4 其他说明

- 1、本总概算及各单项工程概算均按人民币计价；
- 2、本概算中土石方暂按 8:2 计算，运距暂按 5 公里计算；
- 3、根据湖南省建设工程计价办法（2020）规定本概算中分别计算基本预备费及价差预备费；
- 4、本说明书未尽事项见设计说明。

表 11.1 总概算投资表

序号	概算编号	名称	建筑工程费	设备及工器具购置费	安装工程费	合计	其中：引进部分		占总投资比例 (%)
							美元	折合人民币	
1		工程费用	1396.08			1396.08			79.42
1.1		湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域雨污分流改造工程	1396.08			1396.08			79.42
1.1.1		机械土石方工程	512.1			512.1			29.13
1.1.2		管网市政排水工程	883.97			883.97			50.29
1.2		设备购置费							
2		工程建设其他费用				202.01			11.49
3		预备费				159.81			9.09
3.1		基本预备费				79.9			4.55
3.2		价差预备费				79.9			4.55
4		固定资产投资方向调节税							
5		建设期贷款利息							
6		铺底流动资金							
7		静态总投资				1677.99			95.45
8		动态总投资				1757.9			100
9		建设项目概算总投资				1757.9			100

## 12 设计图纸



# 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域雨污分流改造工程--工艺设计说明



湖南城市学院设计研究院有限公司  
Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
地址：(长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山路18号中电软件园二期C栋  
电话: 0731-89703209 传真: 0731-89703259 邮编: 410000  
(益阳) 湖南省益阳市益兴路518号 邮编: 413000  
电话: 0737-4233101 传真: 0737-4244250  
网址: http://www.cysjy.net 邮箱: cysjy@vip.163.com  
诚信为本 技术领先 服务至上  
资质等级: 乙级 证书编号: A243001179

建设单位  
湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域雨污分流改造工程

子项名称

设计编号

出图日期 2022年8月

图别 工艺

图号 GY-01

比例

图纸名称  
工艺设计说明(-)

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。

## 1 设计说明

### 1.1 设计依据 (1) 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域雨污分流改造工程可行性研究报告

(2) 镇区地形图及业主提供相关资料

(3) 《室外排水设计标准》GB50014-2021, 《镇(乡)村排水工程技术规程》CJJ124-2008, 《室外给水设计标准》(GB50013-2018), 《城镇给水排水技术规范》GB50788-2012, 《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016, 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008; 《城市防洪工程设计规范》GB/T50805-2012, 《市政排水管道工程及附属设施》06MS201-2、3; 《塑料排水检查井应用技术规程》CJJ/T209-2013; 国家、地区现行其他相关规范、标准及图集等。

### 1.2 设计范围: 本工程为湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域雨污分流改造工程。

### 1.3 管网服务范围: 本工程纳污范围主要包括漕溪港北侧区域, 纳污面积43.3ha。

一、本工程新建管道总计13.714km, 其中污水管道长度13187m, 循环补水压力管长度485m, 水系连通管42m。

#### (1) 污水管道

新建污水收集管网13187m, 其中污水干管长度5754m, 接户管道长度7433m。  
管段W51-W56采用钢管支墩架管, 管道长度119m。管段W56-X57采用PE管拉管, 管道长度22m。

#### (2) 循环补水管

新建DN500循环补水压力管, 采用PE管道, 与现状的循环管道连接, 管道长度485m。

#### (3) 水系连通管

新建dn1500水系连通管, 采用II级钢筋混凝土管顶管实施, 管道长度42m。

### 1.5 水体清淤说明

清淤方式采用干塘清淤, 清淤深度1.8m, 清淤面积15420m<sup>2</sup>, 水体清淤量27756m<sup>3</sup>。

### 1.6 生态浮岛及人工水草种植说明

生态浮岛及水生植物种植面积1500m<sup>2</sup>, 其中生态浮岛面积800m<sup>2</sup>, 人工水草700m<sup>2</sup>

### 1.7 排水体制: 雨污分流制。

## 2 一般说明

### 2.1 一般规定

2.1.1 本工程采用的高程系统为85国家高程系统, 国家2000坐标系。

2.1.2 检查井井盖及安装做法详见图集15S501-3。检查井需安装防坠落装置, 做法详见大样图。

2.1.3 当施工现场的污水管道与其他管道的平面排列及标高相互发生矛盾时, 可按现场实际情况酌情调整管道的敷设, 调整原则为: 小管让大管, 有压管让无压管; 新建管让已建管; 临时管让永久性管。污水管道与生活给水管道相交时, 应敷设在生活给水管道的下面。检查井位置可视实际情况, 作适当调整, 但须保证管内底标高不变。

2.1.4 施工时的管槽开挖、回填、管道的安装等要求应结合工程的具体情况(如地质状况、开挖深度、管材类型、地下水位等)严格按照国标《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008, 有关条文执行。

2.1.5 污水管道应在沟槽地基、管基质量检验合格后安装, 安装自下游开始。

2.1.6 管道基础应根据地质状况、开挖深度、管材类型、地下水位等情况设置管道基础具体详结施。

2.1.7 重力自流管应采用管顶平接(检查井中上游最低管与下游管管顶平接), 但大管径接小管径时(除外)采用管底平接(检查井中上游最低管与下游管管底平接), 其中检查井的内径和构造要求应根据管径、埋深、管道的根数、地面荷载、维护检修等因素按照国标06MS201选用, 有关结构材质等详见结构设计说明。

2.1.8 图中非标检查井采用混凝土检查井, 有关结构材质等详见结构设计说明, 流槽等做法详国标06MS201, 沉泥井下沉高均为0.5m, 非标沉泥井做法可参阅标准图。

2.1.9 如管道局部出现承压现象, 则压力排水管的管材、接口、埋深、敷设、基础、防腐等的施工要求按《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008中给水管道有关条文执行。

2.1.10 管道闭水试验: 管道铺设完毕经检验合格后, 采用闭水检验法检验管道的密闭性, 以相邻两检查井的管道为一级, 向管道内充水, 并保持上游管顶以上2m水头的压力, 外观检测不得有漏水现象, 管道的渗水量不大于计算允许渗水量, 具体详《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008。

## 2.2 HDPE管

2.2.1 管材及接口: 污水管≤DN600管道应采用HDPE管; 采用承插连接、管道与其他材质的管道连接时, 应采用检查井或专用法兰连接法连接。

2.2.2 HDPE管应注意基础毛垫层的厚度应满足以下规定: 管径≤DN300为100mm, 管径>DN300一般为150mm。管道基础的接口部位应预留凹槽以便于接口操作, 凹槽宽均为0.4-0.6m, 槽深均为0.05-0.10m, 槽长为管道直径的1.1倍。凹槽在接口完成后用砂填实。

2.2.3 HDPE管环刚度: 当埋深不大于4m时, 环刚度不小于8kN/m<sup>2</sup>; 当埋深为4~6m(不含4m)时, 环刚度不小于12.5kN/m<sup>2</sup>。如有特殊情况, 应与厂家联系, 以保证管材选型的安全可靠。

### 2.2.4 HDPE管与检查井的连接

HDPE管与检查井的连接, 在穿管的井壁或基础上应设置套管, 套管与套管之间的间隙应用柔性防腐、防水材料密封。  
当穿越的管道与井壁或基础嵌固时, 应在穿越的管道上就近设置柔性接头。

### 2.2.5 管道变形控制

(1) 埋地管道应通过管沟回填材料的选择、填筑和压实等控制手段, 使管道与土共同作用, 以减少埋地管道的变形量。

(2) 在沟槽回填至设计标高后, 12~24h内进行变形量的观测, 其变形量应不大于管内径的3%, 长期累积残余变形量不大于管内径的5%。

(3) 要充分利用管道胸腔部分回填过程中管道竖向反向变形未抵消部分由于管道上部静荷载和活荷载作用引起的管道竖向变形, 使管道周围回填土具有较大的密实度和对管道的支撑反力。

2.2.6 雨季施工时, 应采取防止管材漂浮的措施。先回填至管顶以上1倍管径以上的高度。管安装完毕尚未回填土时一旦遭到水泡, 应进行管中心线和管底高程的复测和外观检查, 如发现位移、漂浮、拔口现象, 应立即返工处理。在管道铺设过程中, 若发现管道损坏, 应将损坏的管道整根更换, 重新铺设。

2.2.7 HDPE管属于新材料、新技术、新工艺, 其安装应符合《埋地聚乙烯排水管道工程技术规程》(CECS164:2004)同时还应符合《给排水管道施工验收规范》(GB50268-2008)中的有关规定。施工时可按标准图集《埋地塑料管排水管道施工》04S520进行, 其它不明事宜应与厂家技术人员及时沟通。

2.2.8 管道接口处理: 管道接口处理采用电热熔连接。连接前应将两根管子一定高度后保持水平, 由人工用力顶住管子的两端, 尽量使接口处接触严实用布抹干净管道接口处外侧的泥土水分等, 将电热熔焊接带的中心放在连接部位后认真包裹, 使之与管材完全贴合, 并用100mm宽的胶布填实电热熔焊接处缝隙, 连接热熔机和电热熔焊接带两边的电源接头后, 设定好热熔机的加热电流与加热时间即可进行焊接, 到达设定时间后, 检测电热熔焊接的熔融状态是否均匀, 按照规定的冷却时间冷却后即可松开紧固。

2.2.9 管道回填: 管道安装检测合格后, 立即回填土, 沟槽回填从管底部位开始, 用人工回填至离管顶0.7m处, 其余部位用机械从管道轴线两侧同时回填。回填时应对称分层夯实, 以确保管道及检查井不产生位移。从管底至离管顶0.4m范围内的沟槽回填材料, 可采用碎石屑、粒径小于40mm砂砾、中砂、粗砂或开挖出的良质土, 其余部位至道路结构层下, 采用沟槽土回填, 回填严格按照现行规程进行, 每层回填厚度不大于0.2m, 分层夯实。

# 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域雨污分流改造工程--工艺设计说明



湖南城市学院设计研究院有限公司  
Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
地址：(长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山路18号中电软件园二期C栋  
电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
(益阳) 湖南省益阳市沅江高新区518号 邮编：413000  
电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjy@vip.163.com  
诚信为本 技术领先 服务至上  
资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域雨污分流改造工程

子项名称  
设计编号  
出图日期 2022年8月  
图别 工艺  
图号 GY-02  
比例

图纸名称  
工艺设计说明(二)

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。

主要工程量表

编号	标准或图号	名称	规格	单位	数量	备注
1	07MS101-2, 162	排气阀井	1200X1200	座	1	
2	07MS101-2, 58	排泥阀井	φ1000	座	1	
3	06MS201-3, 页108	污水检查井	2200x1000	座	2	
4	06MS201-3, 页25	污水检查井	φ1250	座	2	
5	06MS201-3, 页21	污水检查井	φ1000	座	107	
6	06MS201-3, 页111	污水检查井	D=700	座	8	
7	06MS201-3, 页124	沉泥井	φ1000	座	53	
8		PE管	DN400	米	22	1.0Mpa PE管(拉管)
9		HDPE管	DN500	米	802	环刚度≥8kN/m <sup>2</sup>
10		HDPE管	DN400	米	102	环刚度≥12.5kN/m <sup>2</sup>
11		HDPE管	DN400	米	3800	环刚度≥8kN/m <sup>2</sup>
12		HDPE管	DN300	米	909	环刚度≥8kN/m <sup>2</sup>
13		III级钢筋混凝土管	dn1500	米	42	承插式企口管(顶管)
14		PE管	DN500	米	485	1.0Mpa PE管(循环补水压力管)
15		钢管	DN400	米	119	壁厚为9mm, 支墩架管
16		接户管UPVC	DN200	米	7433	
17		管道长度总计		米	13714	
18		水体清淤量27756m <sup>3</sup> , 清淤深度按1.8m考虑				
19		生态浮岛及水生植物种植1500m <sup>2</sup>				

2.2.10 管道防腐：钢管内外防腐底漆、面漆均采用PN8710聚氨酯乙烯互穿网络涂料。涂装前处理：清除被涂物表面的焊渣、浮锈、油污、氧化皮、水迹、尘土等疏松附着物，使表面干燥平整。钢管内防腐：采用两底两面，即底漆+底漆+面漆+面漆，底漆为：IPN8710-1G，面漆为：IPN8710-3G，要求固化后漆膜总厚度为90~100μm；明露管道管件管外壁防腐：底漆采用PN8710-1互穿网络涂料，面漆采用PN8710-2C耐候保色面漆，两底两面，即底漆+底漆+面漆，要求固化后的漆膜厚度不小于100μm；埋地管道管件管外壁防腐：采用加强级防腐，底漆采用PN8710-1防腐底漆，面漆采用PN8710-3厚浆型面漆，一底三面，即底漆+面漆+布+面漆+布+面漆，其中布为脱脂中碱玻璃纤维布，要求固化后的漆膜厚度不小于150μm；以上防腐涂料，其具体操作方法及验收标准详见《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)。

## 3 运行管理

3.1 近期水量不足时，必须加强疏通。

3.2 检查井需要下人时，必须先通风并用仪器测量有毒气体浓度，确保安全方可下井，下井人员必须携带氧气袋等必要的安全装备。

3.3 外露管道应加强管理，防止损伤，如有损伤，应及时修复。

3.4 不得在城镇污水井盖和其他排水设施周围燃放烟花爆竹以及从事其他明火作业等活动，以免引燃、引爆排水管道中残留的易燃、易爆气体，造成人员伤亡和财产损失。

## 4 其他需要说明的问题

4.1 实施中，现状与设计不符时，应及时与业主、设计单位联系，共同协商处理。

4.3 现状管线在施工前必须先落实其他管道(燃气管道、电力、路灯、电信、雨水管线等)的位置，当现状其他管线与本次设计管线发生冲突时，应及时通知设计院进行调整，避免意外事故发生。

## 5 抗震设计

5.1 本工程场地抗震设计烈度为7度。

### 5.2 室内给排水工程

(1) 干管、立管应采用强度高且采用延性的管件，连接方式可采用管件连接或焊接。

(2) 入户管阀门后应设软接头。

(3) 需要设防的室内给水管按规范设置

(4) 管道不应穿伸缩缝，必须穿时按规范设置相应措施。管道穿过内墙或楼板时，应设置套管，套管与管道间的缝隙应采用柔性防水材料封堵。

(5) 应保证设备、设施、构筑物有足够的检修空间。

### 5.3 室外给排水工程

(1) 给排水及消防管材的选用应符合相关规范要求规定。

(2) 管道应避免敷设在高坎、深坑、崩塌、滑坡地段；保温材料应具有良好的柔性。

(3) 在穿管的墙体或基础上应设置套管，穿管与套管之间的空隙应用柔性防腐、防水材料密封。

(4) 当穿越的管道与墙体或基础嵌固时，应在穿越的管道上就近设置柔性连接装置。

6 清淤说明：采用干塘清淤，采用自然干化后，送至制砖厂最终处置利用。



湖南城市学院设计研究院有限公司  
Hunan City University Design and Research Institute Co., Ltd.  
地址：(长沙) 湖南长沙沙坪坝路19号山岭路中段电话：40000  
电话：0731-89703269 传真：0731-89703269 邮编：410000  
(总机) 湖南长沙沙坪坝路19号 电话：0731-4944260 邮编：410000  
网址：http://www.cryjy.net 邮箱：cryjy@163.com  
诚信为本 技术领先 服务至上  
资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
湘阴县城市管理综合执法局

项目名称  
湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
雨污分流改造工程

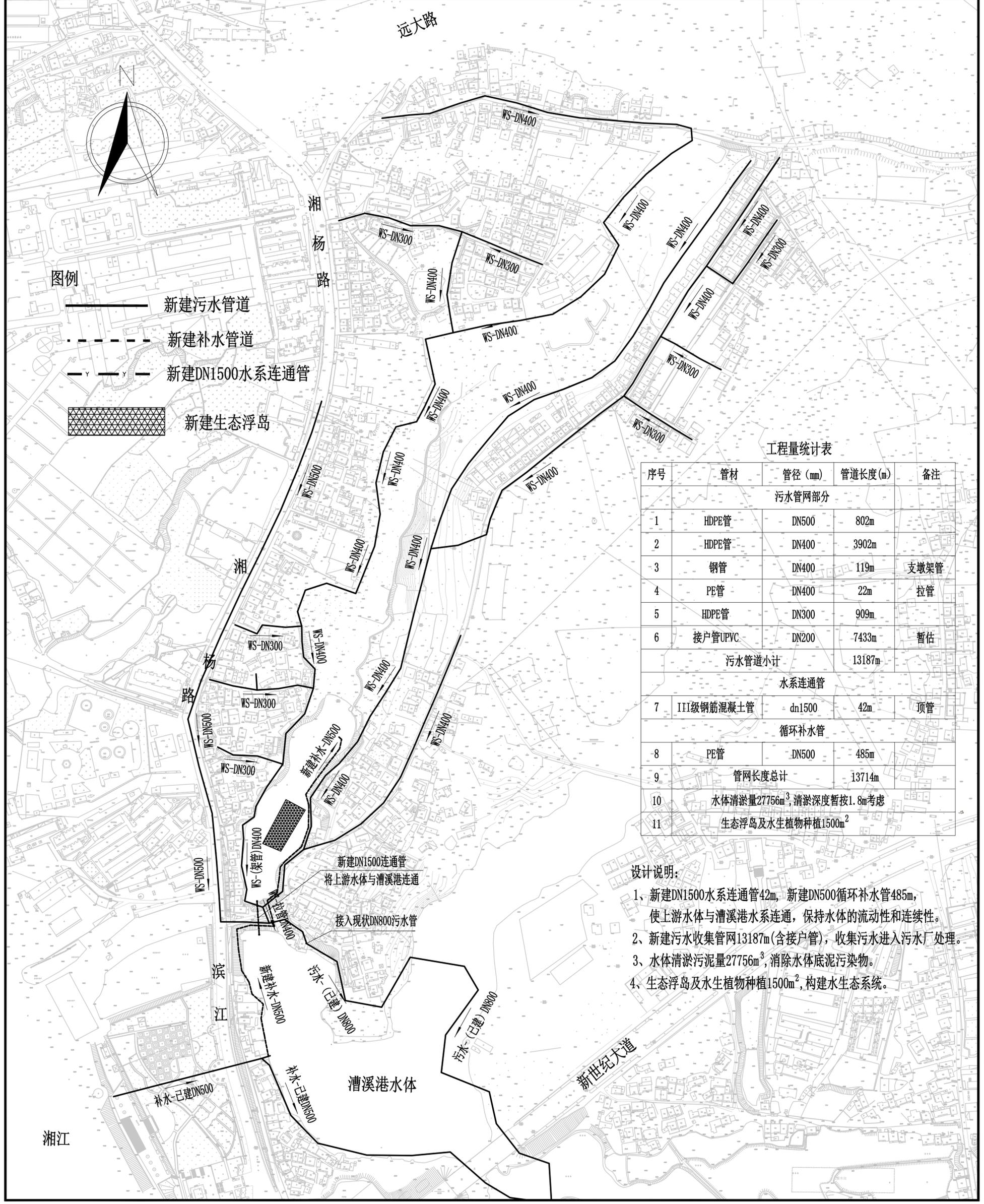
子项名称  
设计编号  
出图日期  
图别  
图号  
比例  
图纸名称  
总平面布置图

2022年8月  
工艺  
GY-03

签字  
姓名  
项目负责人  
专业负责人  
设计  
校对  
审核  
审定  
执业印章

黄渊圣  
董景涛  
董景涛  
张豪  
黄渊圣  
喻常雄

出图印章  
本图须加盖出图印章，否则一律无效。



工程量统计表

序号	管材	管径 (mm)	管道长度 (m)	备注
污水管网部分				
1	HDPE管	DN500	802m	
2	HDPE管	DN400	3902m	
3	钢管	DN400	119m	支墩架管
4	PE管	DN400	22m	拉管
5	HDPE管	DN300	909m	
6	接户管UPVC	DN200	7433m	暂估
			污水管道小计	13187m
水系连通管				
7	III级钢筋混凝土管	dn1500	42m	顶管
循环补水管				
8	PE管	DN500	485m	
9	管网长度总计		13714m	
10	水体清淤量27756m <sup>3</sup> , 清淤深度暂按1.8m考虑			
11	生态浮岛及水生植物种植1500m <sup>2</sup>			

设计说明:

- 1、新建DN1500水系连通管42m，新建DN500循环补水管485m，使上游水体与漕溪港水系连通，保持水体的流动性和连续性。
- 2、新建污水收集管网13187m(含接户管)，收集污水进入污水厂处理。
- 3、水体清淤污泥量27756m<sup>3</sup>，消除水体底泥污染物。
- 4、生态浮岛及水生植物种植1500m<sup>2</sup>，构建水生态系统。



湖南城市学院设计研究院有限公司  
Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
地址: (长沙) 湖南长沙开福区开福大道中段18号中电软件园二期C1栋  
电话: 0731-89703299 传真: 0731-89703299 邮编: 410000  
(总机) 湖南长沙开福区开福大道中段18号 邮编: 410000  
网址: http://www.cryjy.net 邮箱: cryjy@163.com  
诚信为本 技术领先 服务至上  
资质等级: 乙级 证书编号: A243001179

建设单位  
湘阴县城市管理综合执法局

项目名称  
湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-04
比例	

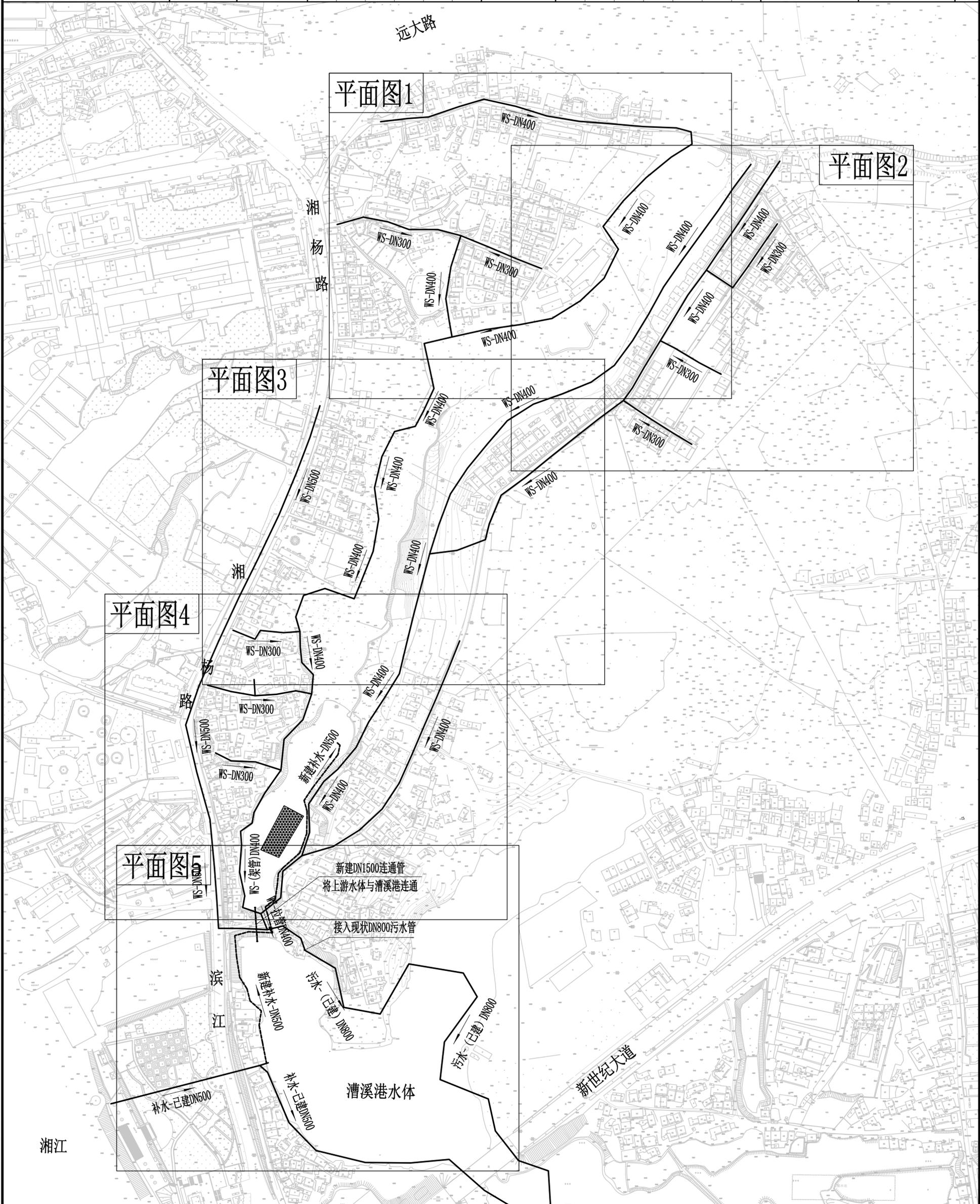
图纸名称  
平面分幅总图

职务	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。





湖南城市学院设计研究院有限公司  
Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
地址: (长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山路18号中电软件园二期C7栋  
电话: 0731-89703209 传真: 0731-89703259 邮编: 410000  
(岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区东山路18号中电软件园二期C7栋  
电话: 0737-4233101 传真: 0737-4244250 邮编: 413000  
网址: http://www.cysjy.net 邮箱: cysjy@vip.163.com  
诚信为本 技术领先 服务至上  
资质等级: 乙级 证书编号: A243001179

建设单位  
湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-05
比例	

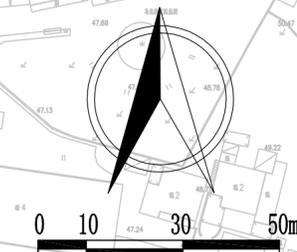
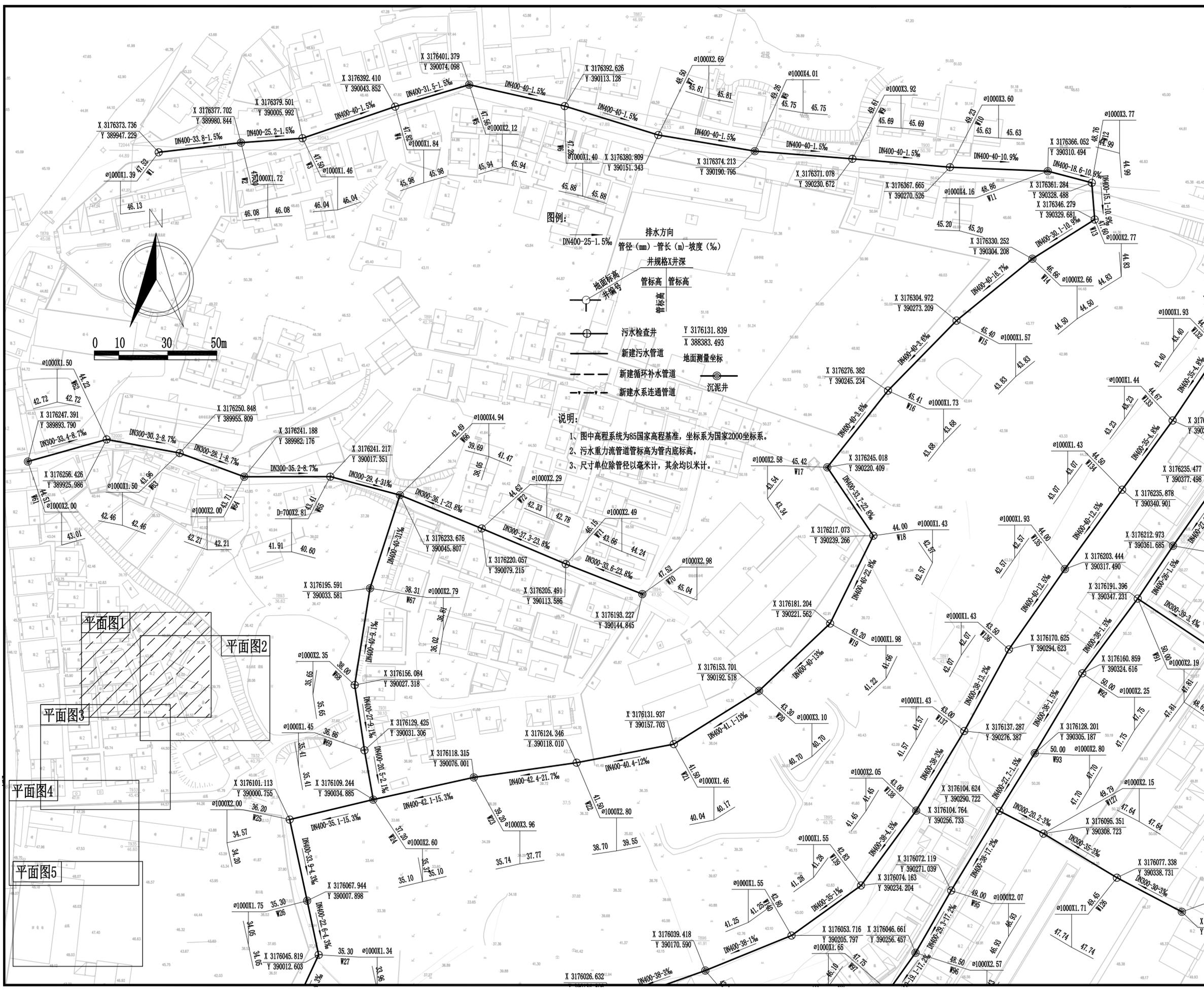
图纸名称  
平面分幅图1

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。



平面图1

平面图2

平面图3

平面图4

平面图5



湖南城市学院设计研究院有限公司  
Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
地址: (长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山岭18号中电软件园二期C栋  
电话: 0731-89703299 传真: 0731-89703259 邮编: 410000  
(岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区518号 邮编: 413000  
电话: 0737-4233101 传真: 0737-4244250  
网址: http://www.cysjy.net 邮箱: cysjyvip@163.com  
诚信为本 技术领先 服务至上  
资质等级: 乙级 证书编号: A243001179

建设单位  
湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-06
比例	

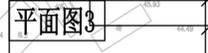
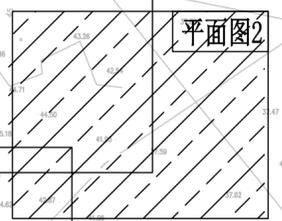
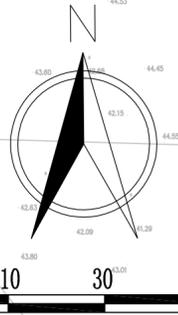
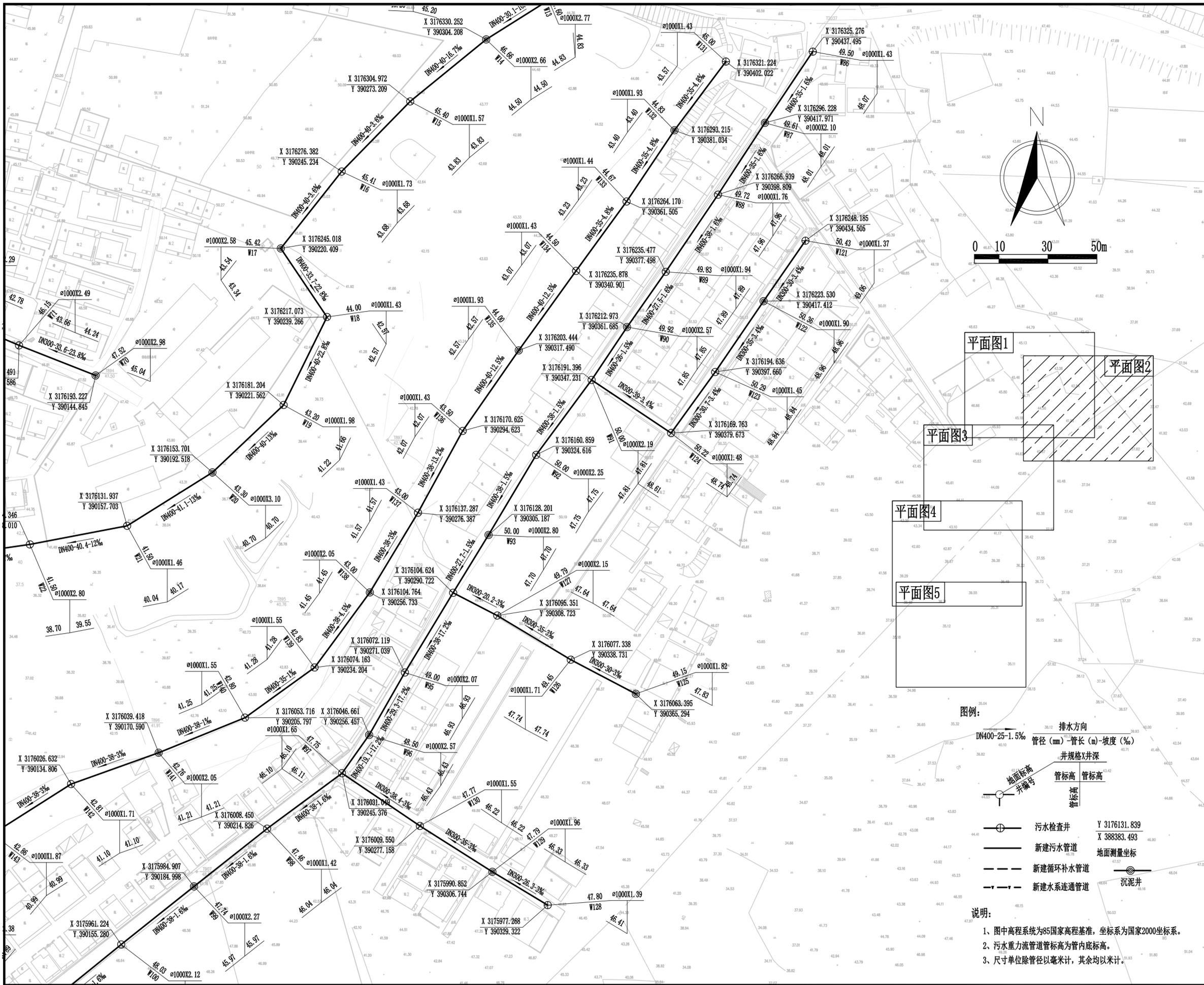
图纸名称  
平面分幅图2

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。



图例:

- DN400-25-1.5% 排水方向
- 管径 (mm)-管长 (m)-坡度 (%)
- 井规格及井深
- 管标高 管底标高
- 地面标高 井编号
- 污废水检查井
- 新建污水管道
- 新建循环水管道
- 新建水系连通管道
- Y 3176131.839
- X 388383.493
- 地面测量坐标
- 沉泥井

说明:

- 1、图中高程系统为85国家高程基准, 坐标系为国家2000坐标系。
- 2、污水重力流管道管标高为管内底标高。
- 3、尺寸单位除管径以毫米计, 其余均以米计。





湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址: (长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山岭18号中电软件园二期C栋  
 电话: 0731-89703209 传真: 0731-89703259 邮编: 410000  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区518号 邮编: 413000  
 电话: 0737-4233101 传真: 0737-4244250  
 网址: http://www.cysjy.net 邮箱: cysjy@vip.163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级: 乙级 证书编号: A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-08
比例	

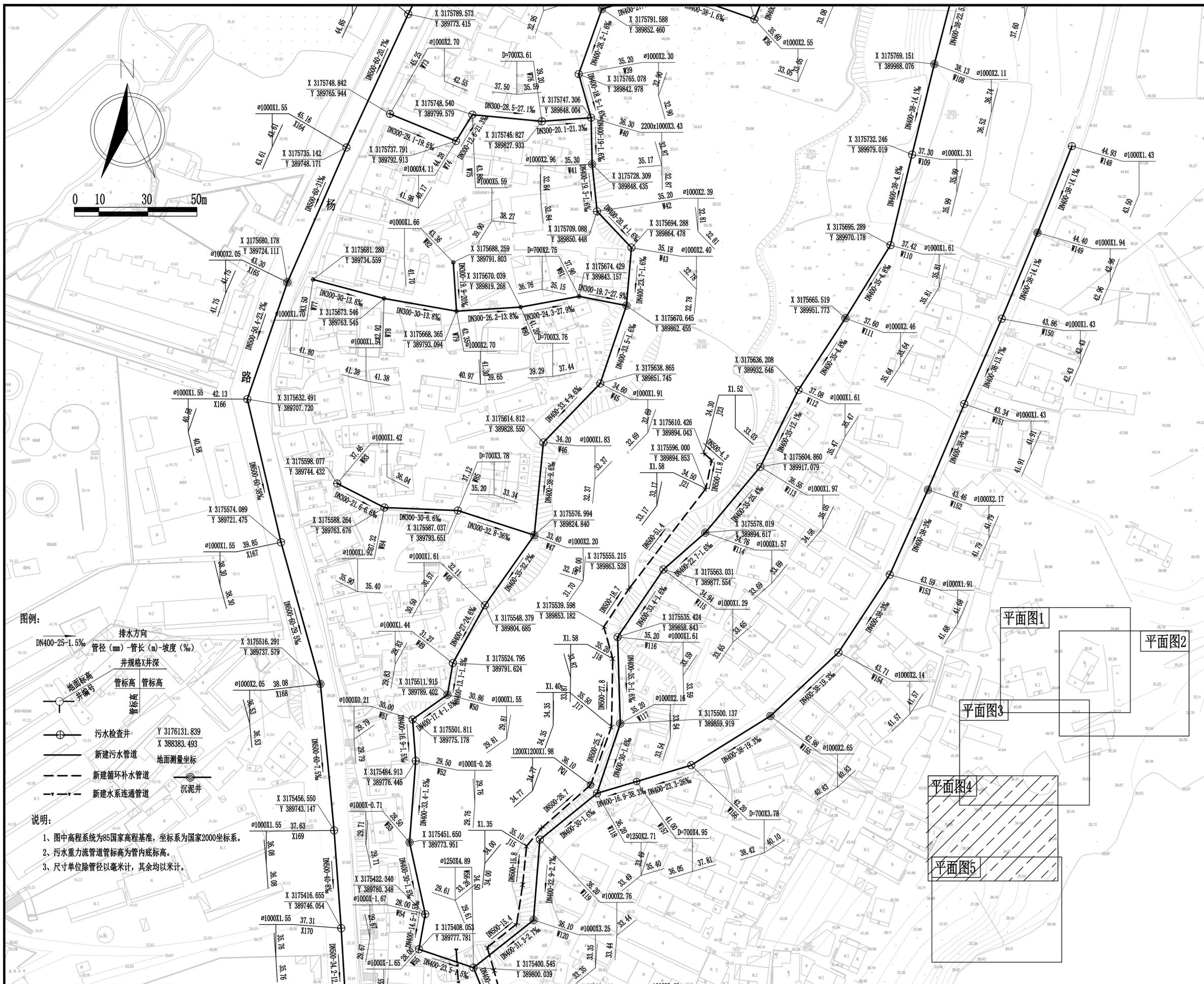
图纸名称  
 平面分幅图4

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。



图例:

排水方向  
 DN400-25-1.5% 管径(mm)-管长(m)-坡度(%)

井规格X井深  
 管标高 管底标高  
 地面标高  
 井编号

污水检查井  
 新建污水管道  
 新建循环补水管道  
 新建水系连通管道

说明:

- 1、图中高程系统为85国家高程基准, 坐标系为国家2000坐标系。
- 2、污水重力流管道管标高为管内底标高。
- 3、尺寸单位除管径以毫米计, 其余均以米计。

平面图1

平面图2

平面图3

平面图4

平面图5



湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址: (长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山岭18号中电软件园二期C7栋  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区尖山岭18号中电软件园二期C7栋  
 电话: 0731-89703209 传真: 0731-89703259 邮编: 410000  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区尖山岭18号中电软件园二期C7栋  
 电话: 0737-4233101 传真: 0737-4244250  
 网址: http://www.cysjy.net 邮箱: cysjy@vip.163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级: 乙级 证书编号: A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-09
比例	

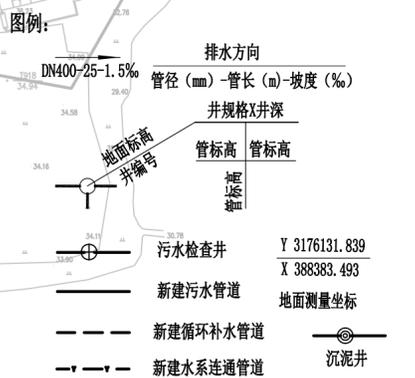
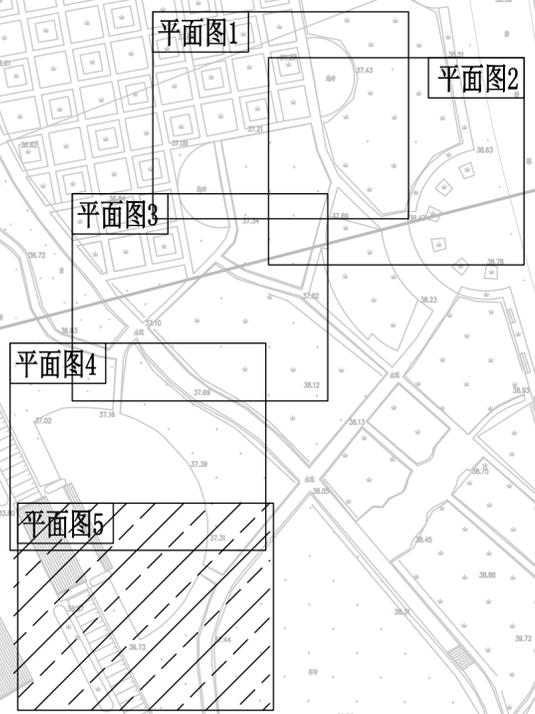
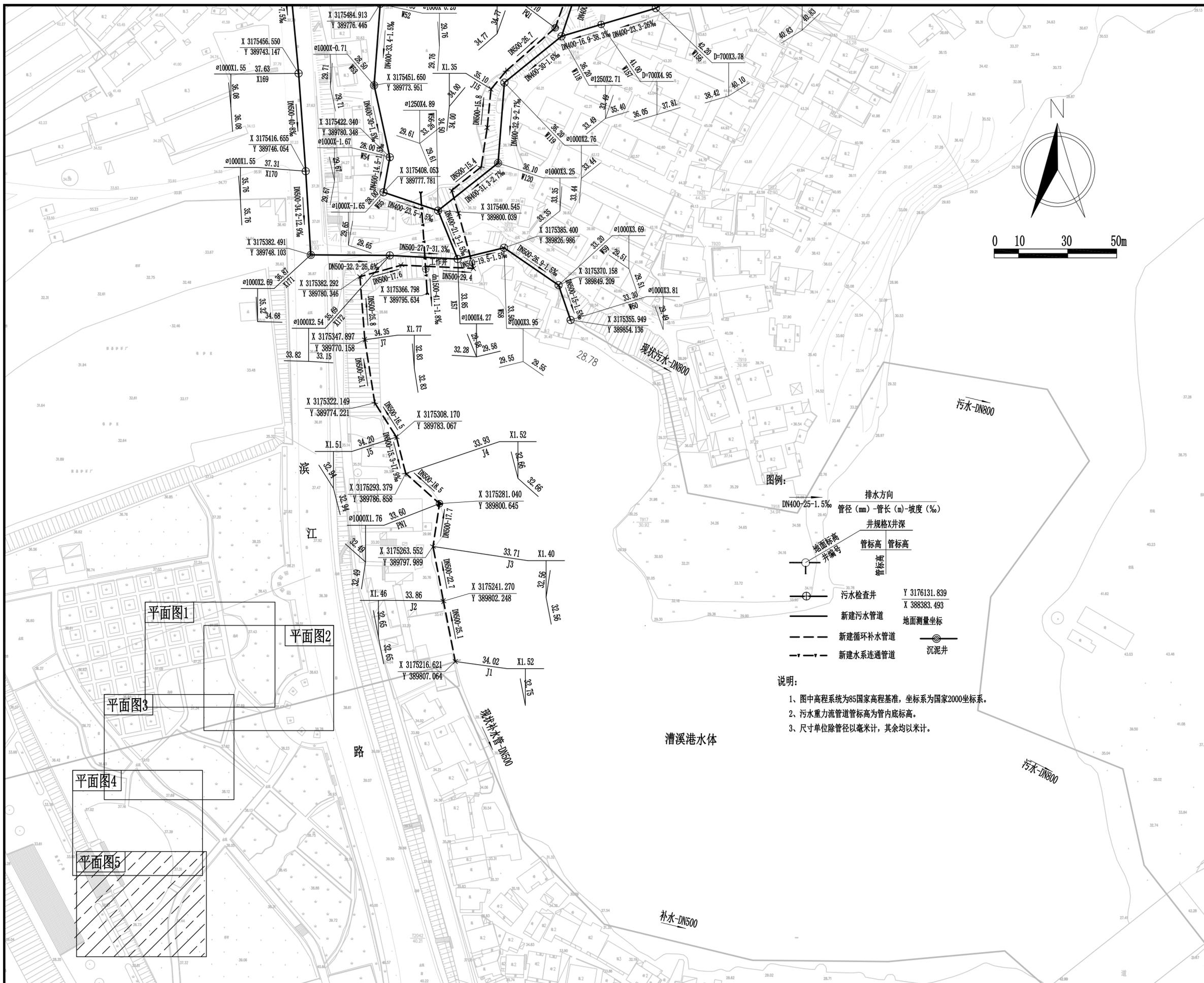
图纸名称  
 平面分幅图5

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。



- 说明:
- 1、图中高程系统为85国家高程基准, 坐标系为国家2000坐标系。
  - 2、污水重力流管道管标高为管内底标高。
  - 3、尺寸单位除管径以毫米计, 其余均以米计。



湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址：(长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山麓18号中电软件园二期C栋  
 电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
 (益阳) 湖南省益阳市沅江大道518号 邮编：413000  
 电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
 网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjyvip@163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-10
比例	

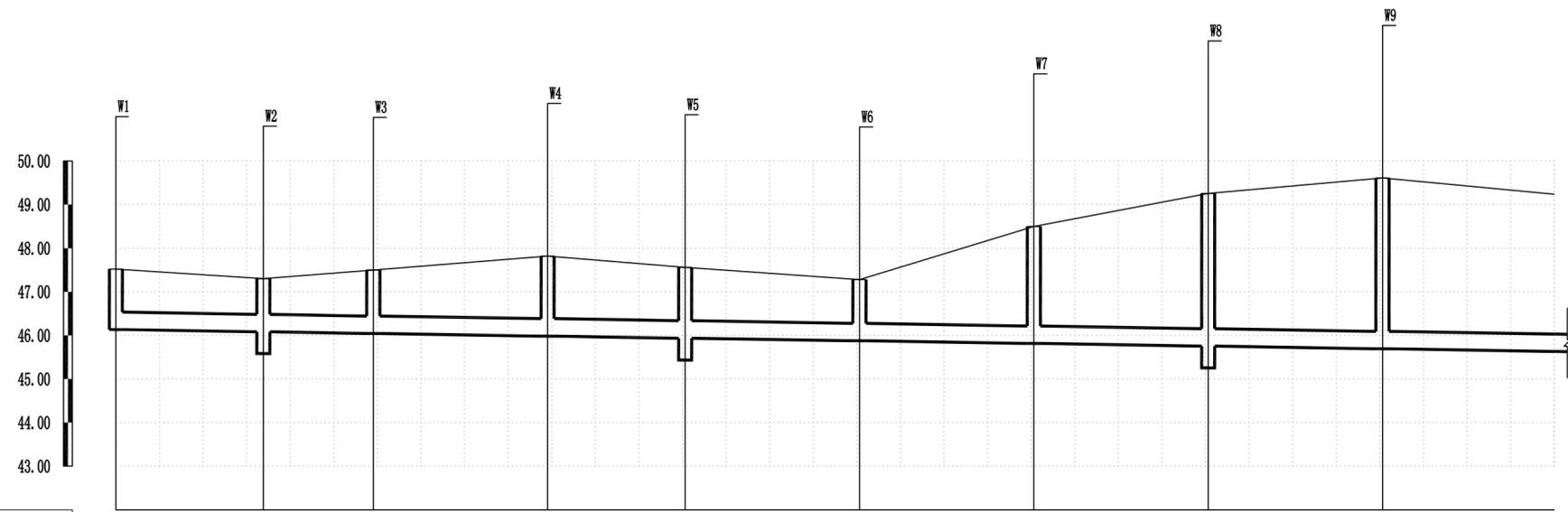
图纸名称  
 污水管道纵断面图1

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。

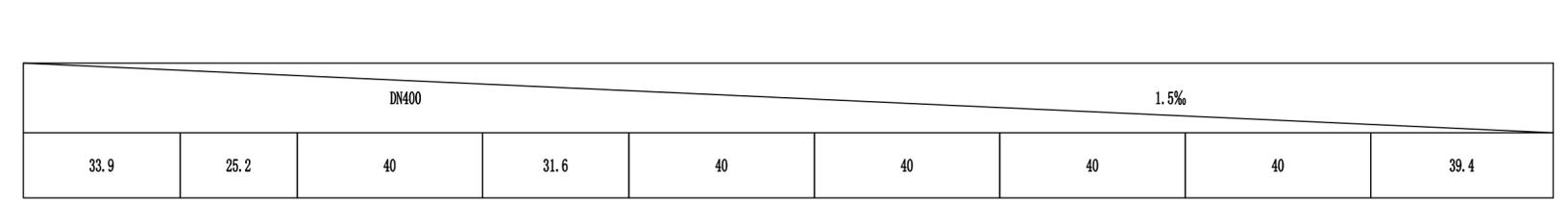


设计路面标高	47.52	47.30	47.50	47.82	47.56	47.28	48.50	49.26	49.61
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

设计管内底标高	46.13	46.08	46.04	45.98	45.94	45.88	45.81	45.75	45.69
---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

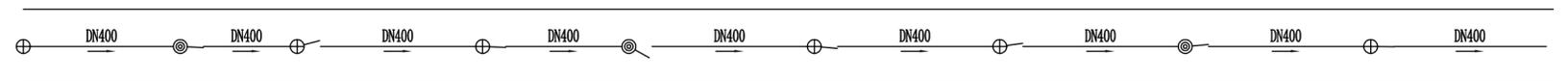
管道埋深	1.39	1.22	1.46	1.84	1.62	1.40	2.69	3.51	3.92
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

管材  
 HDPE管



井编号	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9
-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

累计长度	0.00	33.85	59.06	99.06	130.61	170.61	210.61	250.61	290.61
------	------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------



竖 1:100  
 横 1:1000

设计路面标高
设计管内底标高
管道埋深
管材
管道基础
管径及坡度
平面距离
井编号
累计长度
管道小平面



湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址：(长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山岭18号中电软件园二期C栋  
 电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
 (益阳) 湖南省益阳市沅江路518号 邮编：413000  
 电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
 网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjyvip@163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-11
比例	

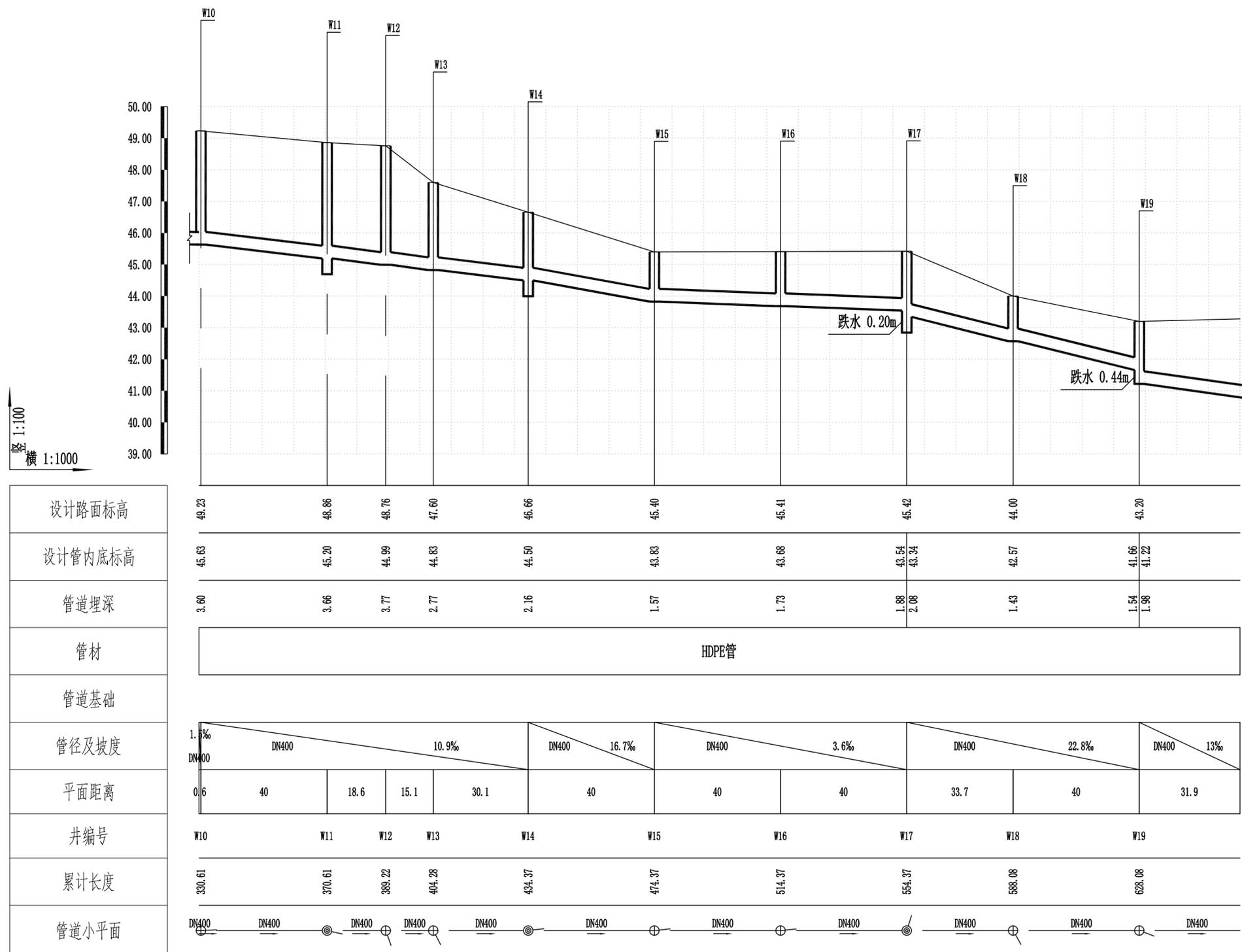
图纸名称  
 污水管道纵断面图2

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。



竖 1:100  
 横 1:1000

设计路面标高
设计管内底标高
管道埋深
管材
管道基础
管径及坡度
平面距离
井编号
累计长度
管道小平面





湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址：(长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山路18号中电软件园二期C栋  
 电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
 (益阳) 湖南省益阳市沅江大道518号 邮编：413000  
 电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
 网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjyvip.163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-13
比例	

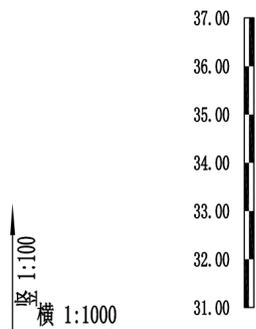
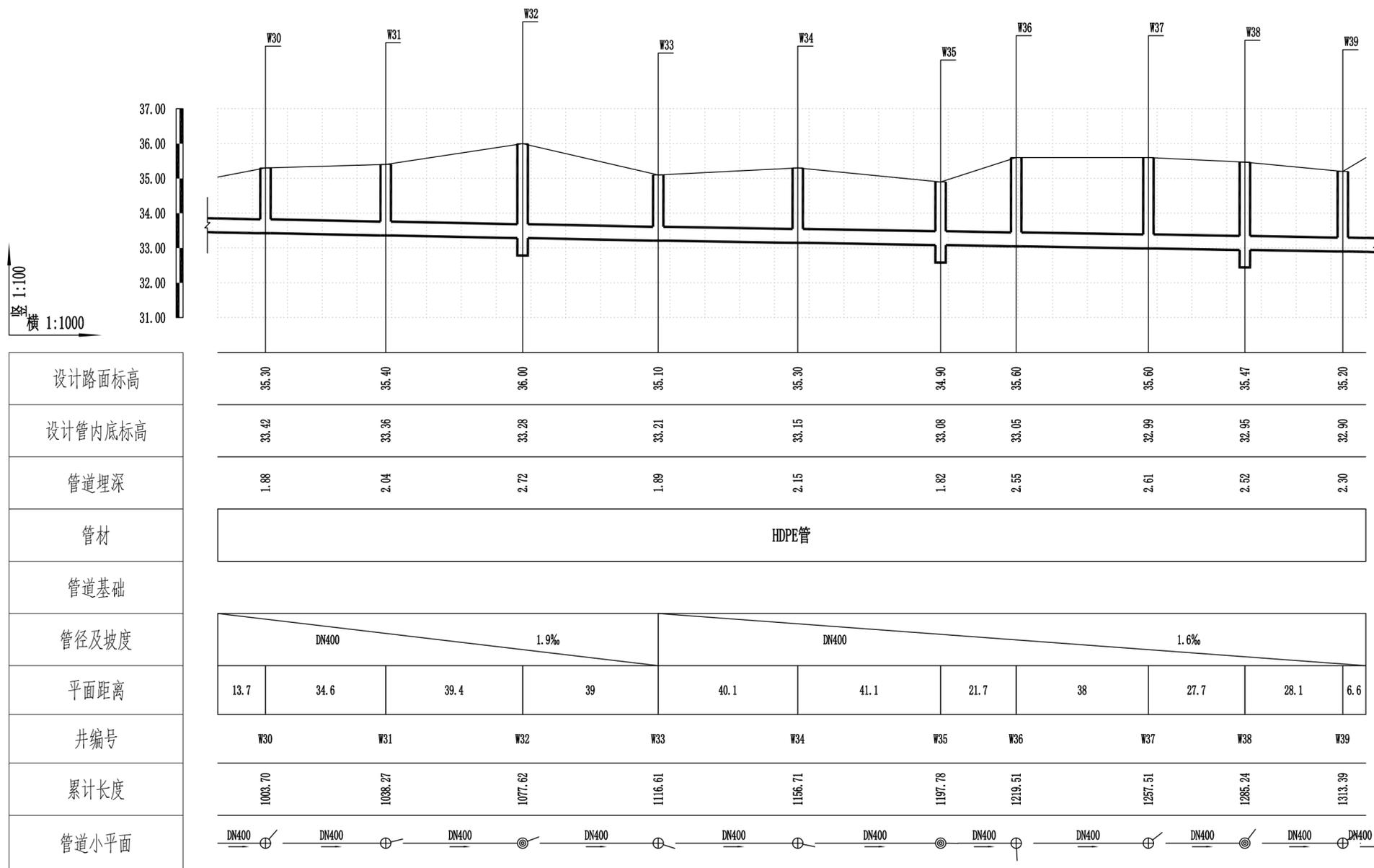
图纸名称  
 污水管道纵断面图4

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。



设计路面标高
设计管内底标高
管道埋深
管材
管道基础
管径及坡度
平面距离
井编号
累计长度
管道小平面



湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址：(长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山岭18号中电软件园二期C栋  
 电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区518号 邮编：413000  
 电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
 网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjyvip@163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-14
比例	

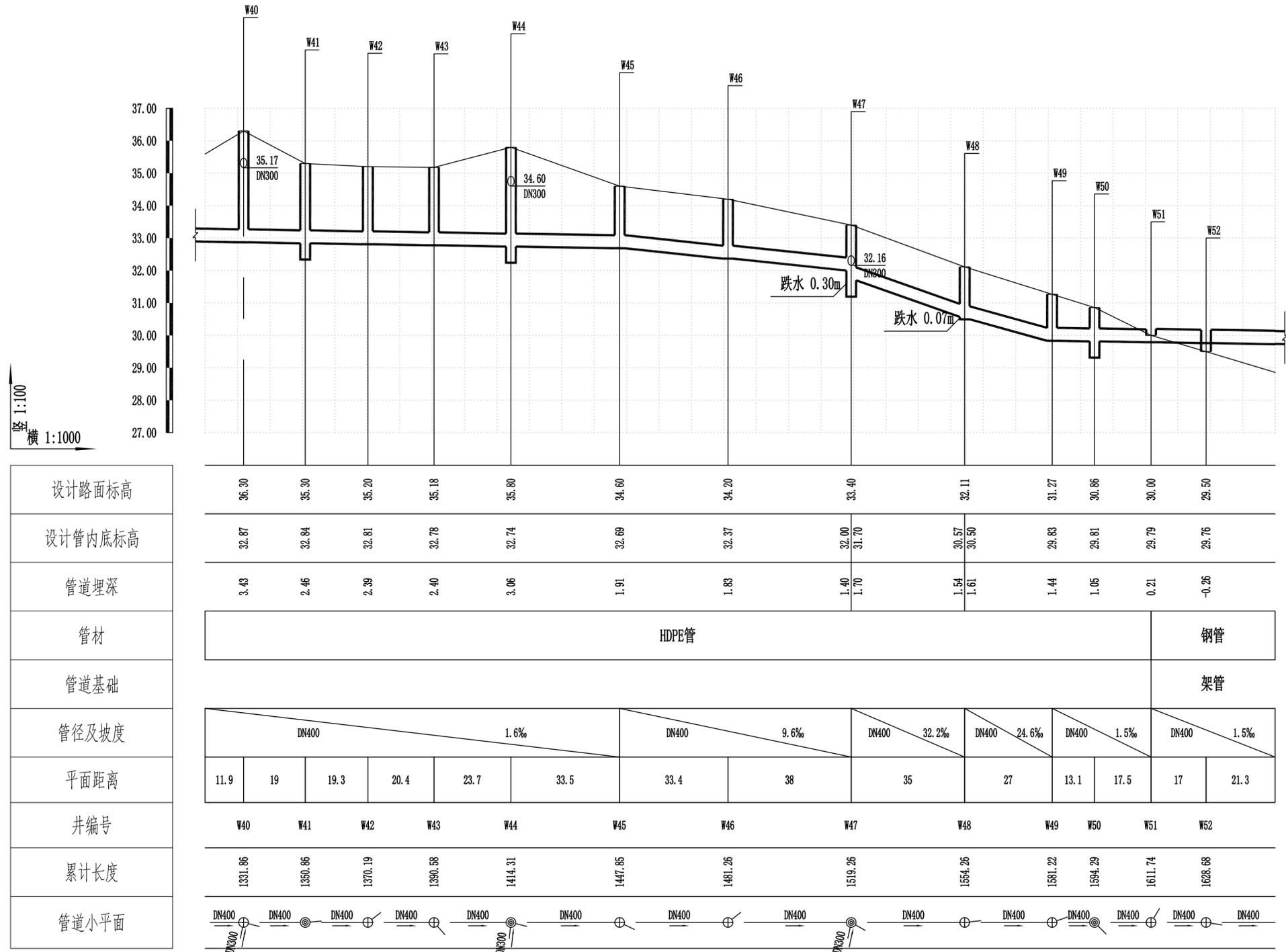
图纸名称  
 污水管道纵断面图5

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。



设计路面标高
设计管内底标高
管道埋深
管材
管道基础
管径及坡度
平面距离
井编号
累计长度
管道小平面



湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址：(长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山路18号中电软件园二期C栋  
 电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
 (益阳) 湖南省益阳市益光路518号 邮编：413000  
 电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
 网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjyvip.163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称  
 设计编号  
 出图日期 2022年8月  
 图别 工艺  
 图号 GY-15  
 比例

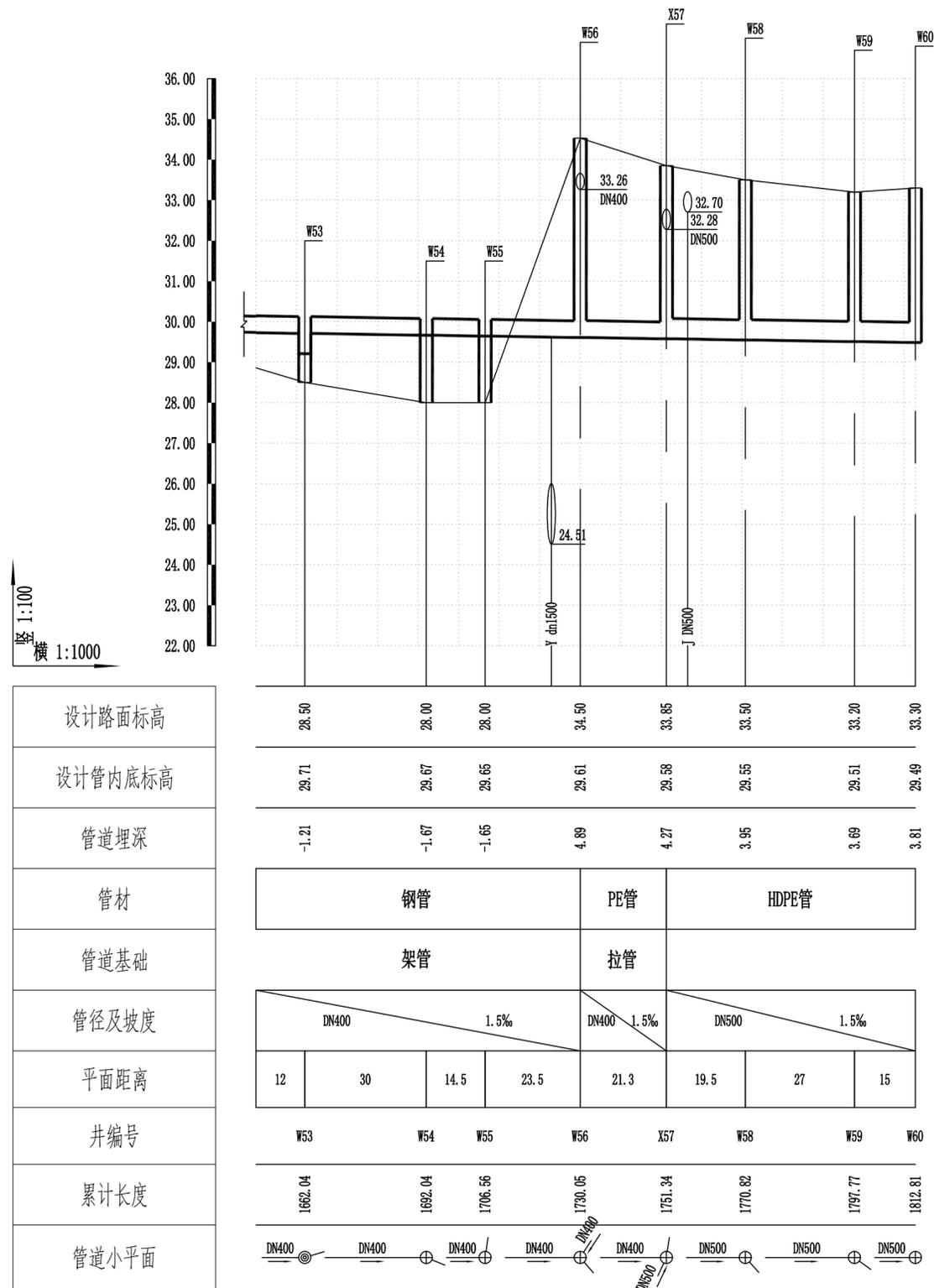
图纸名称  
 污水管道纵断面图6

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。



竖 1:100  
 横 1:1000



湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址：(长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山岭18号中电软件园二期C7栋  
 电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区518号 邮编：413000  
 电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
 网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjyvip.163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-16
比例	

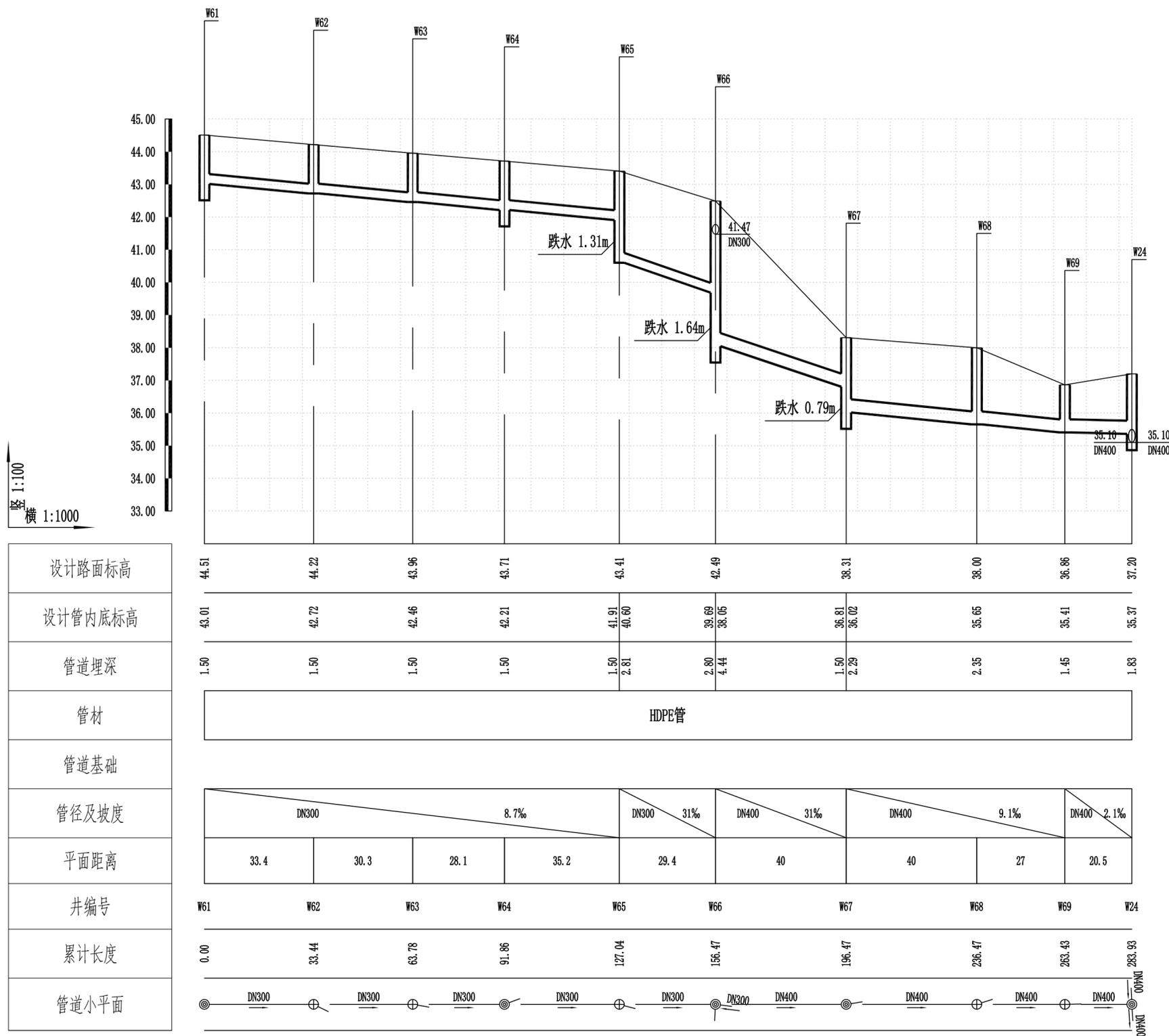
图纸名称  
 污水管道纵断面图7

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。





湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址: (长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山岭18号中电软件园二期C7栋  
 电话: 0731-89703209 传真: 0731-89703259 邮编: 410000  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区518号 邮编: 413000  
 电话: 0737-4233101 传真: 0737-4244250  
 网址: http://www.cysjy.net 邮箱: cysjyvip@163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级: 乙级 证书编号: A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-17
比例	

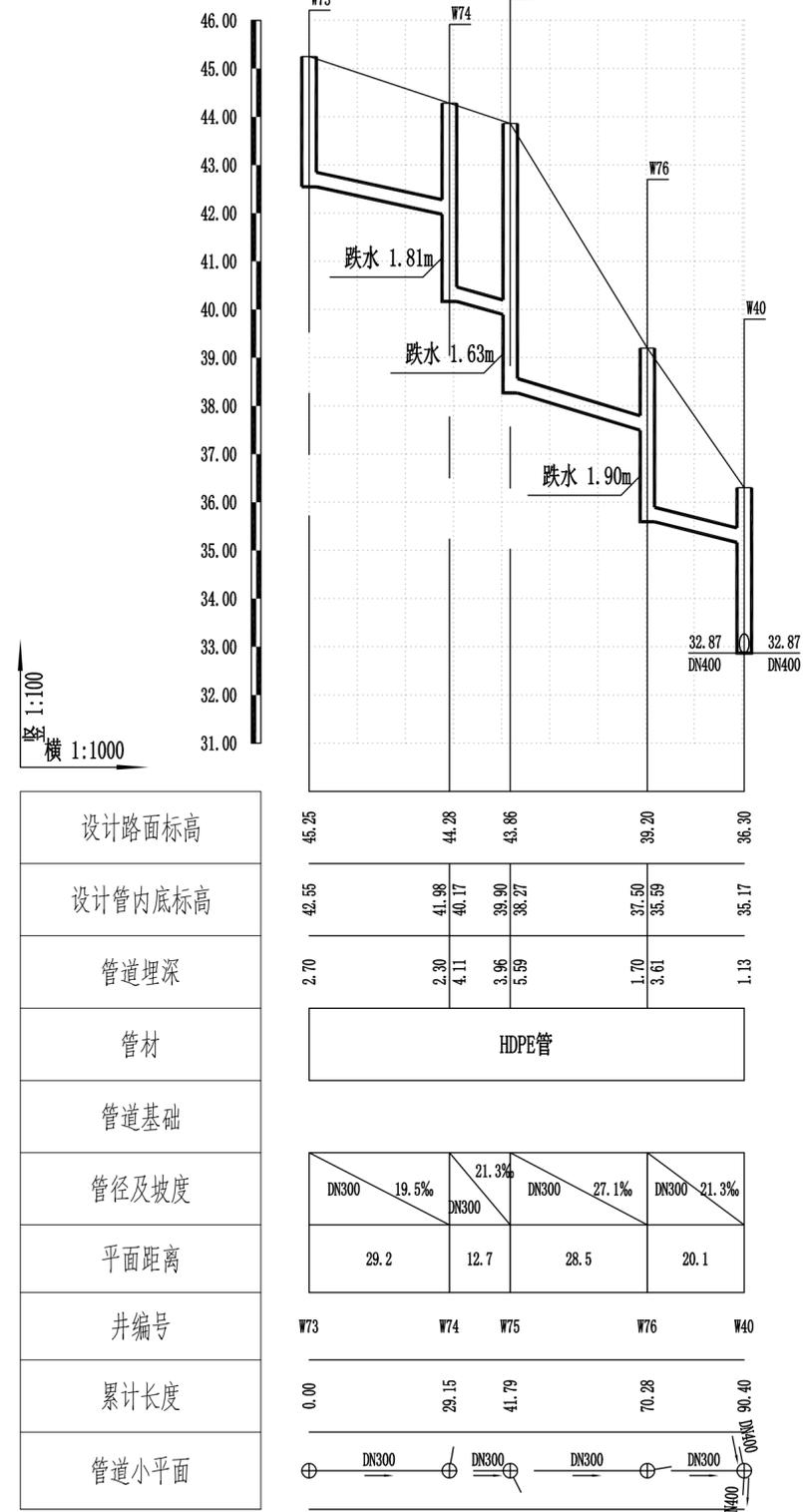
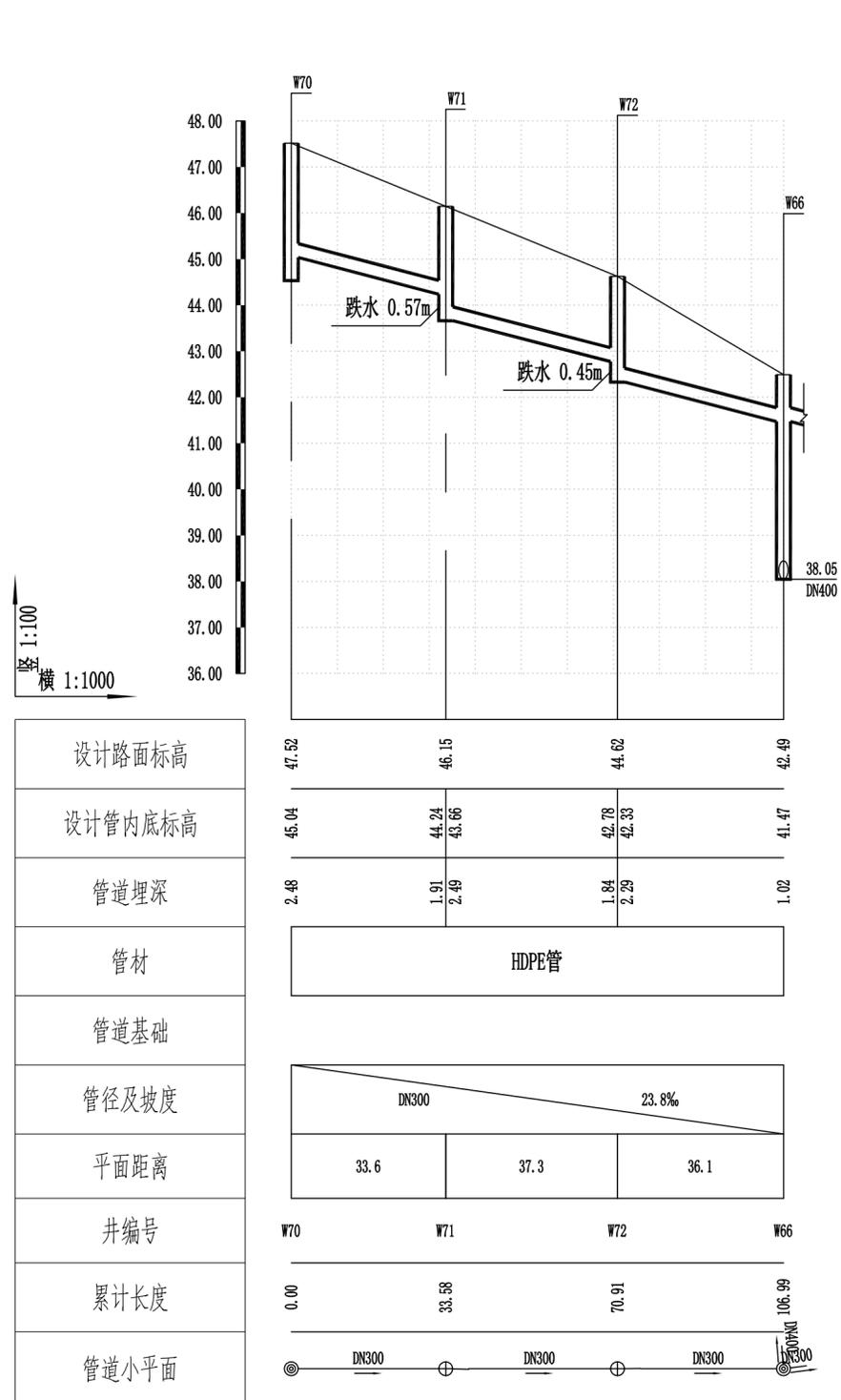
图纸名称  
 污水管道纵断面图8

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。





湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址：(长沙) 湖南省长沙市高新区尖山岭18号中电软件园二期C栋  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区尖山岭18号中电软件园二期C栋  
 电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区尖山岭18号中电软件园二期C栋  
 电话：0737-4233101 传真：0737-4244250 邮编：413000  
 网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjyvip@163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-18
比例	

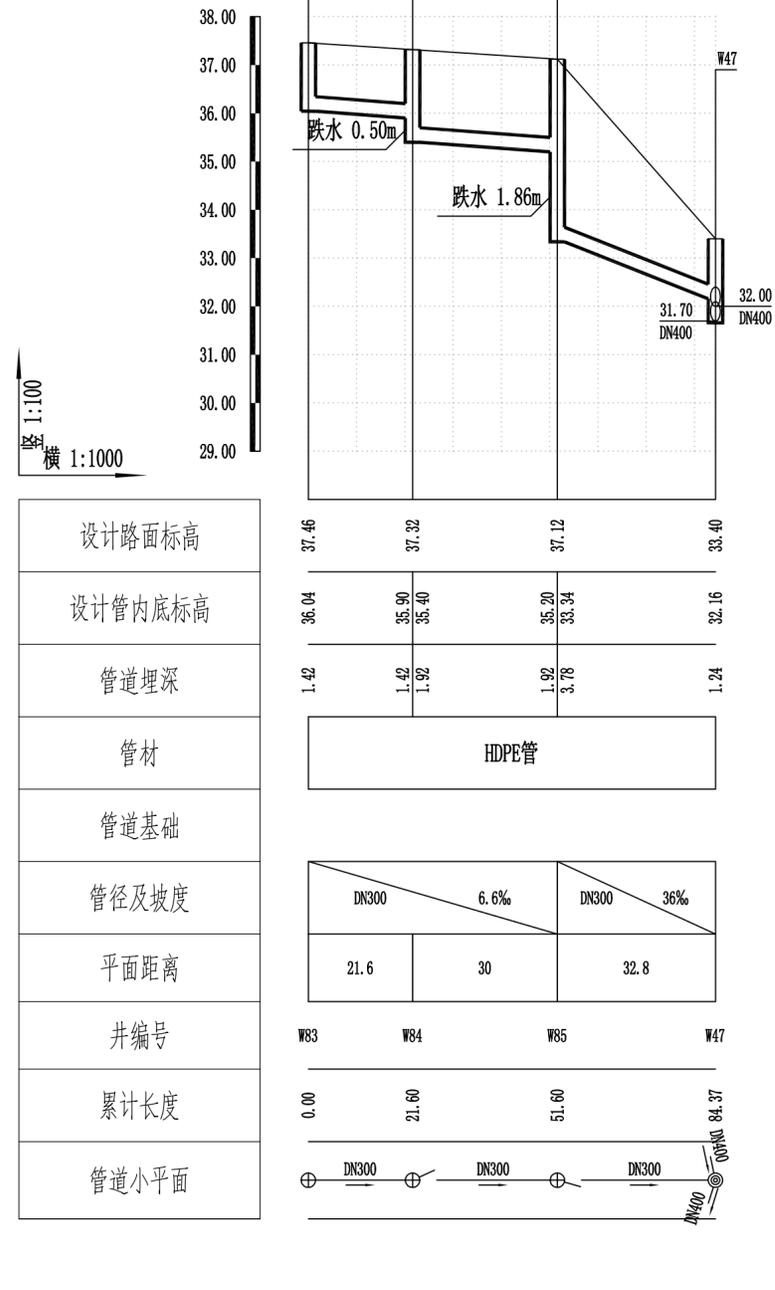
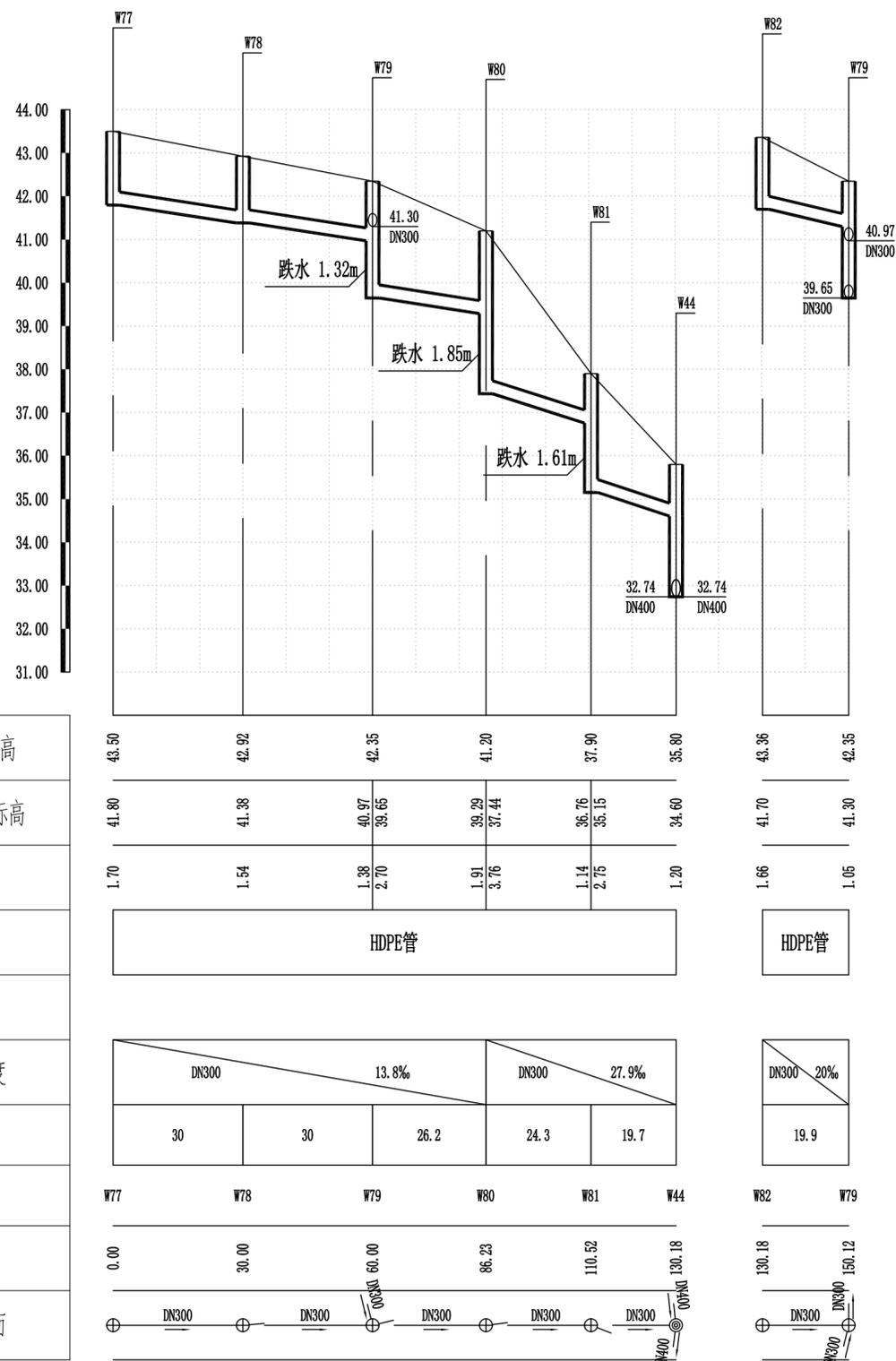
图纸名称  
 污水管道纵断面图9

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。



竖 1:100  
 横 1:1000

竖 1:100  
 横 1:1000

设计路面标高	43.50	42.92	42.35	41.20	37.90	35.80	43.36	42.35	
设计管内底标高	41.80	41.38	40.97	39.29	37.44	34.60	41.70	41.30	
管道埋深	1.70	1.54	1.38	1.91	3.76	1.20	1.66	1.05	
管材	HDPE管							HDPE管	
管道基础	HDPE管							HDPE管	
管径及坡度	DN300 13.8%			DN300 27.9%		DN300 20%			
平面距离	30	30	26.2	24.3	19.7		19.9		
井编号	W77	W78	W79	W80	W81	W44	W82	W79	
累计长度	0.00	30.00	60.00	86.23	110.52	130.18	130.18	150.12	
管道小平面									

设计路面标高	37.46	37.32	37.12	33.40
设计管内底标高	36.04	35.90	35.20	32.16
管道埋深	1.42	1.42	1.92	1.24
管材	HDPE管			
管道基础	HDPE管			
管径及坡度	DN300 6.6%		DN300 36%	
平面距离	21.6	30	32.8	
井编号	W83	W84	W85	W47
累计长度	0.00	21.60	51.60	84.37
管道小平面				



湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址：(长沙) 湖南省长沙市高新区开福区尖山路18号中电软件园二期C栋  
 电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
 (益阳) 湖南省益阳市益安路518号 邮编：413000  
 电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
 网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjyvip@163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-19
比例	

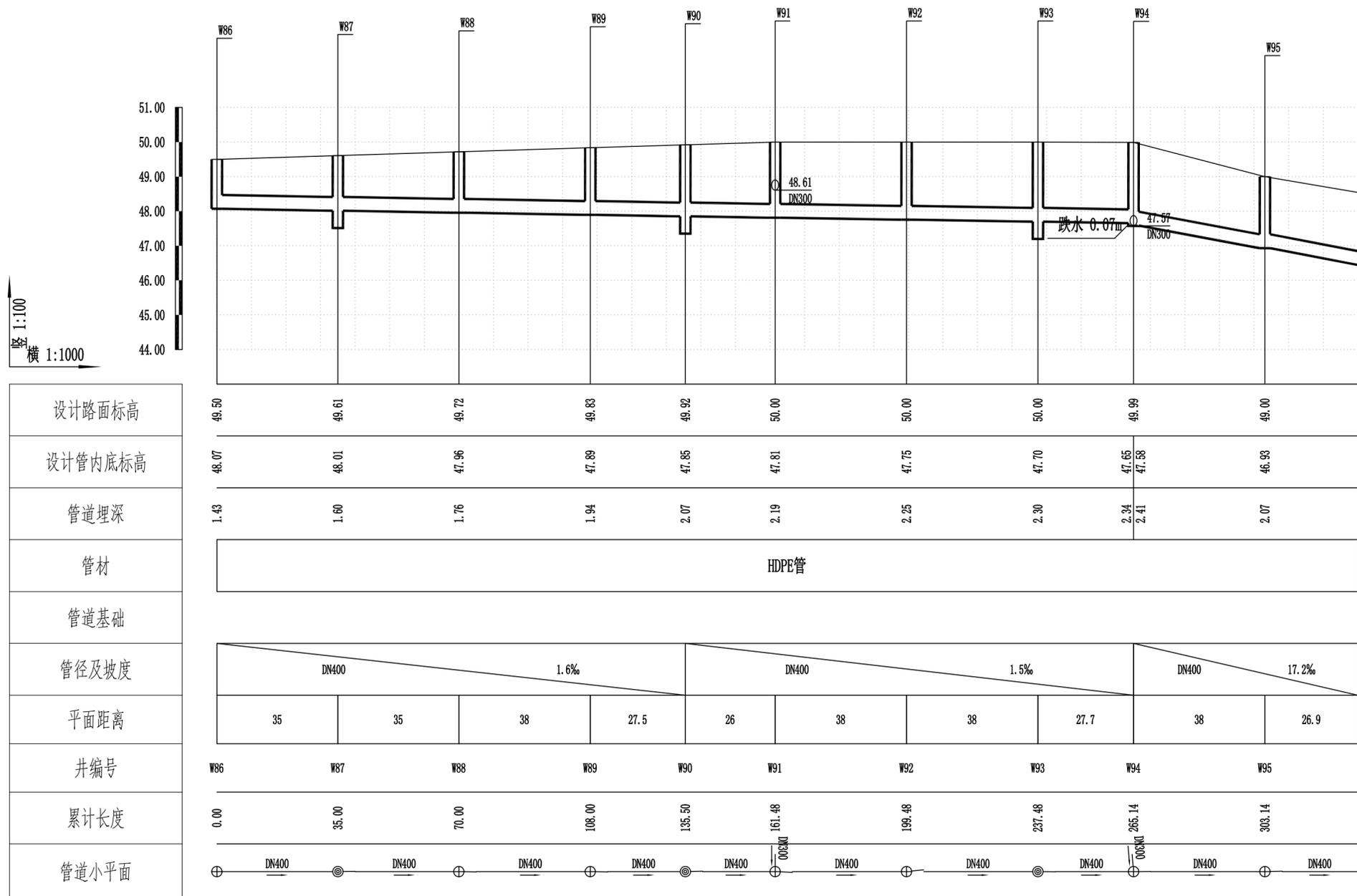
图纸名称  
 污水管道纵断面图10

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。







湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址：(长沙) 湖南省长沙市高新区开福区尖山路18号中电软件园二期C7栋  
 电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
 (益阳) 湖南省益阳市益安路518号 邮编：413000  
 电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
 网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjyvip@163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-21
比例	

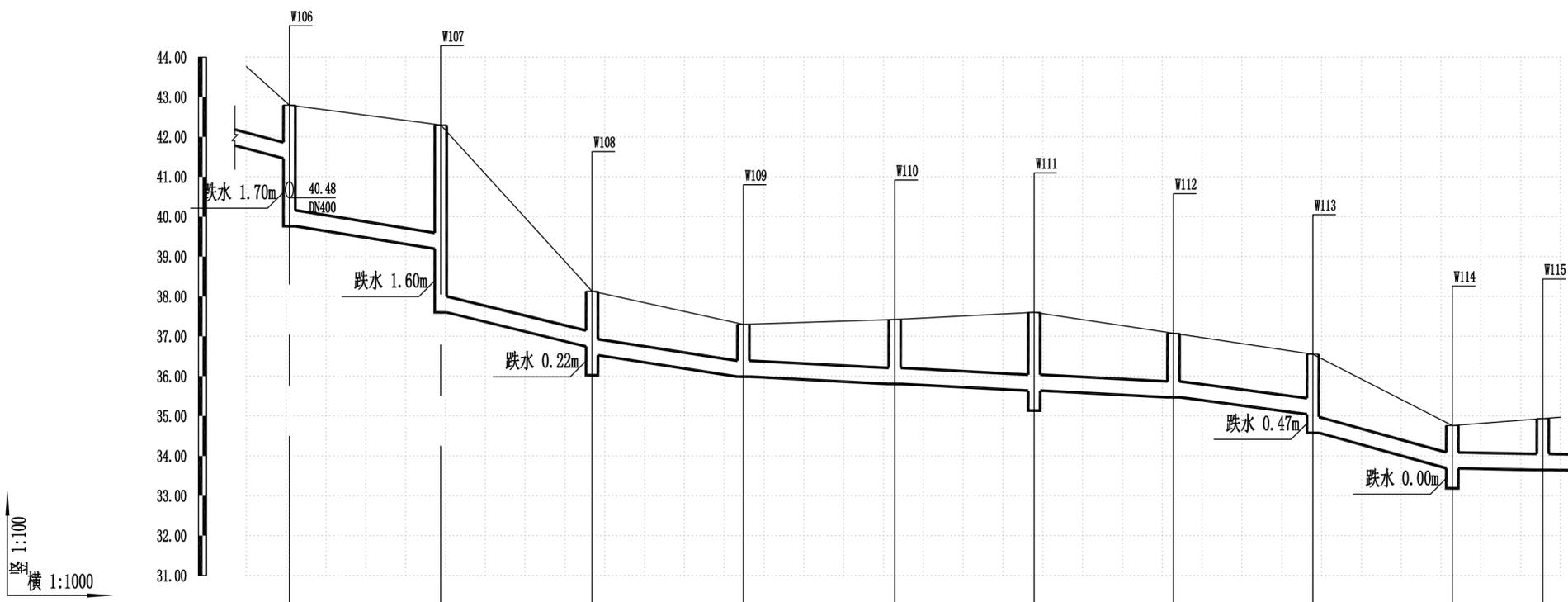
图纸名称  
 污水管道纵断面图12

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。



设计路面标高	42.80	42.30	38.13	37.30	37.42	37.60	37.08	36.55	34.76	34.94
设计管内底标高	41.46 39.76	39.20 37.60	36.74 36.52	35.99	35.81	35.64	35.47	35.05 34.58	33.69	33.65
管道埋深	1.34 3.04	3.10 4.70	1.39 1.61	1.31	1.61	1.96	1.61	1.50 1.97	1.07	1.29
管材	HDPE管									
管径及坡度	DN400 23.9%	DN400 14.9%	DN400 22.5%	DN400 14.1%	DN400 4.8%		DN400 12.1%	DN400 25.4%	DN400 1.6%	
平面距离	10.8	38	38	38	38	35	35	35	35	22.7 4.5
井编号	W106	W107	W108	W109	W110	W111	W112	W113	W114	W115
累计长度	670.82	708.82	746.82	784.82	822.82	857.82	892.82	927.82	962.82	995.53
管道小平面										



湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址：(长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山岭18号中电软件园二期C7栋  
 电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
 (益阳) 湖南省益阳市沅江关东518号 邮编：413000  
 电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
 网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjyvip.163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-22
比例	

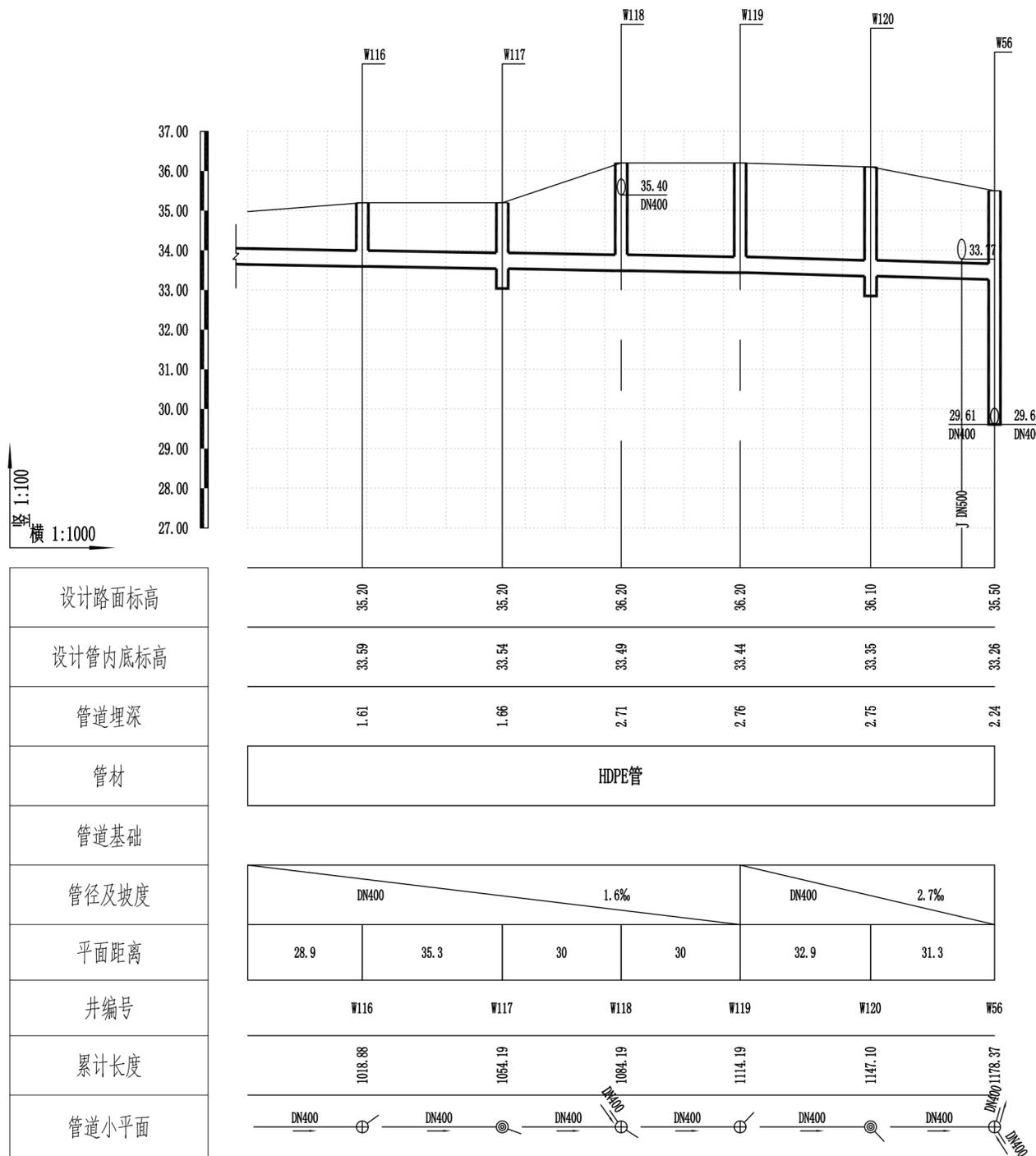
图纸名称  
 污水管道纵断面图13

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章，否则一律无效。



竖 1:100  
 横 1:1000

设计路面标高	35.20	35.20	36.20	36.20	36.10	35.50
设计管内底标高	33.59	33.54	33.49	33.44	33.35	33.26
管道埋深	1.61	1.66	2.71	2.76	2.75	2.24
管材	HDPE管					
管径及坡度	DN400 1.6%			DN400 2.7%		
平面距离	28.9	35.3	30	30	32.9	31.3
井编号	W116	W117	W118	W119	W120	W56
累计长度	1018.88	1054.19	1094.19	1114.19	1147.10	1178.37
管道小平面	DN400					



湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址：(长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山岭18号中电软件园二期C7栋  
 电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
 (益阳) 湖南省益阳市沅江关东518号 邮编：413000  
 电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
 网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjyvip.163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-23
比例	

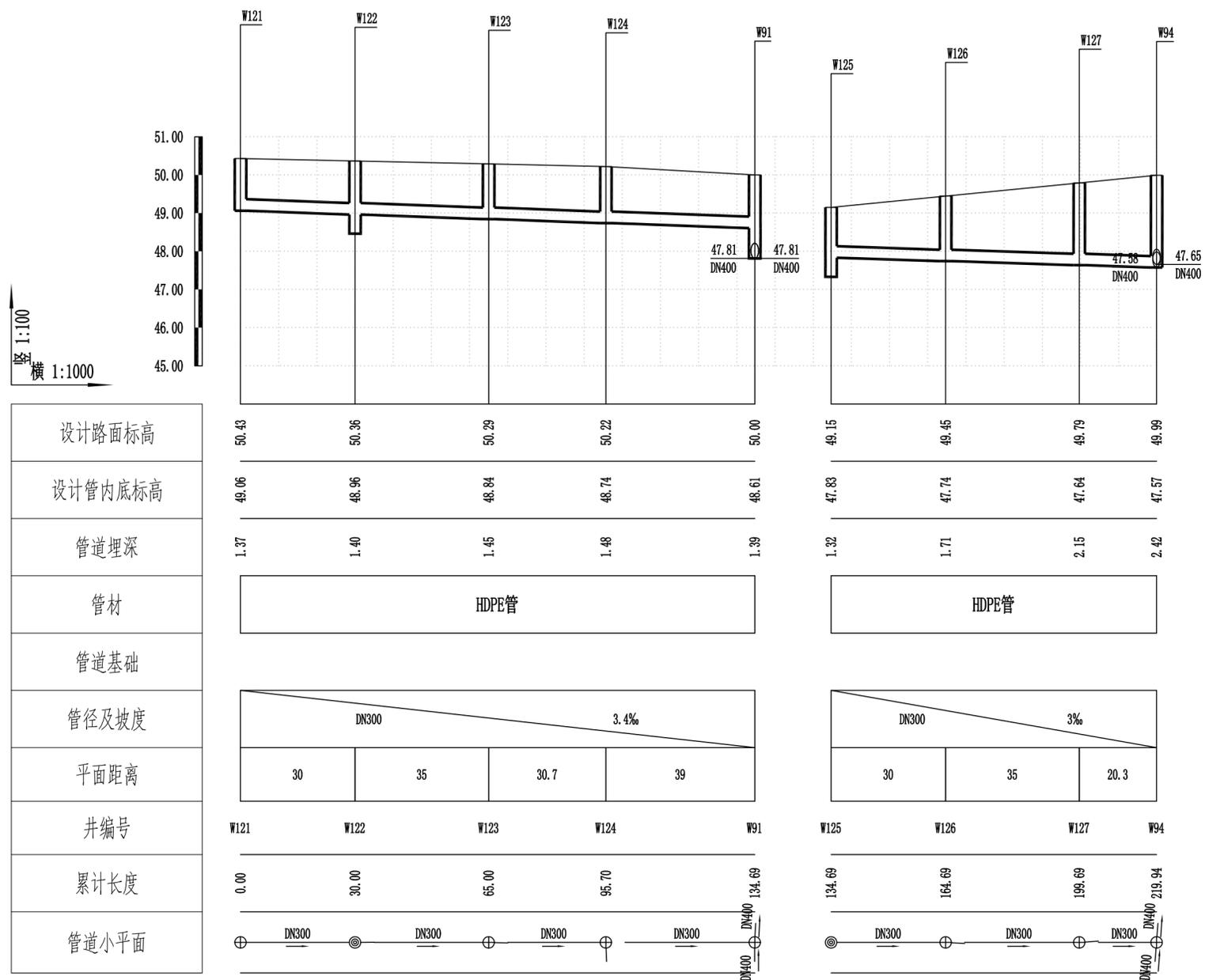
图纸名称  
 污水管道纵断面图14

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。





湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址：(长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山岭18号中电软件园二期C栋  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区518号  
 电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区518号 邮编：413000  
 电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
 网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjy@vip.163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-24
比例	

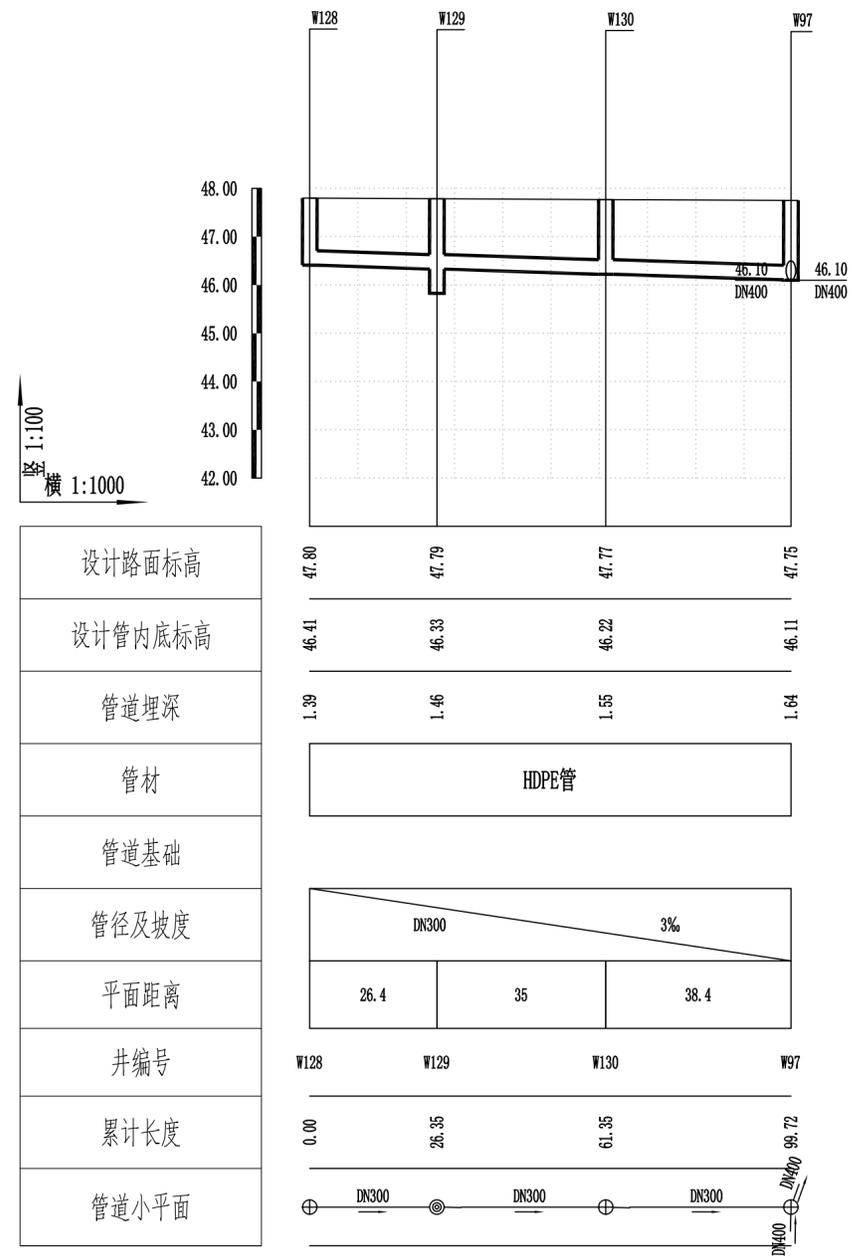
图纸名称  
 污水管道纵断面图15

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。







湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd.  
 地址：(长沙) 湖南省长沙市高新区开云路18号中电软件园二期C栋  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区518号  
 电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区518号 邮编：413000  
 电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
 网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjy@vip.163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-26
比例	

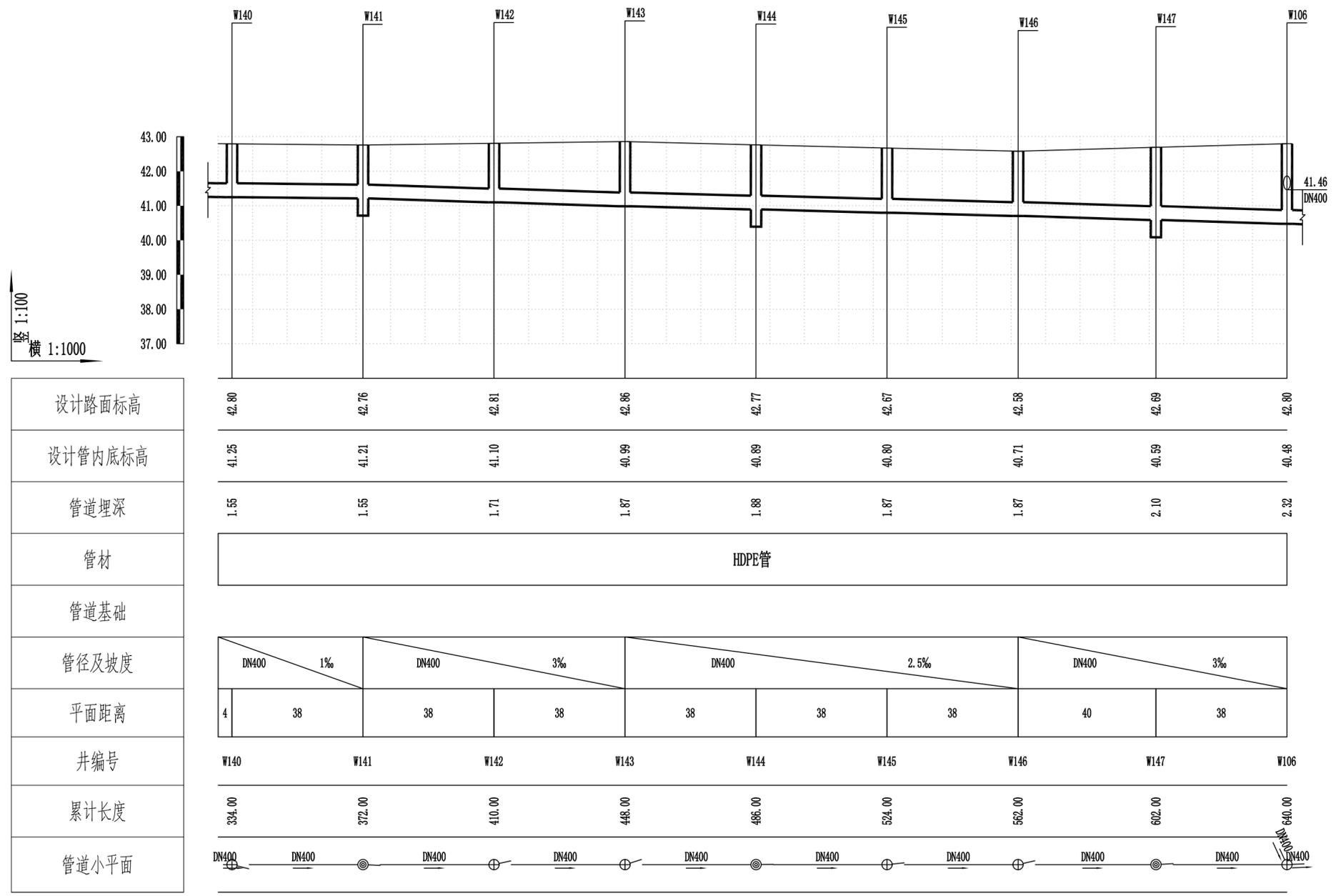
图纸名称  
 污水管道纵断面图17

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。





湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址：(长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山岭18号中电软件园二期C栋  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区518号  
 电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区518号 邮编：413000  
 电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
 网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjy@vip.163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-27
比例	

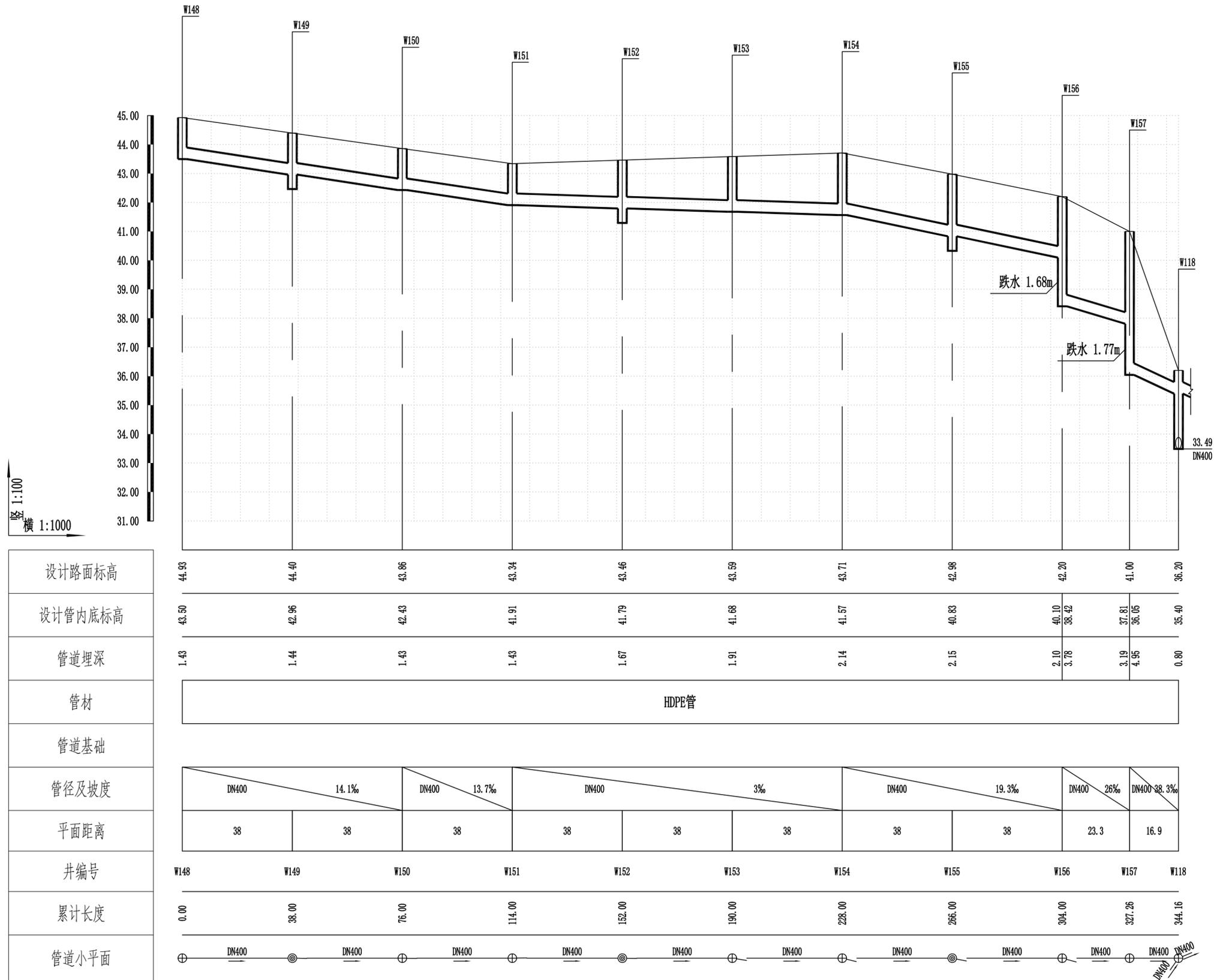
图纸名称  
 污水管道纵断面图18

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。





湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址：(长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山岭18号中电软件园二期C栋  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区518号  
 电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区518号 邮编：413000  
 电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
 网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjy@vip.163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-28
比例	

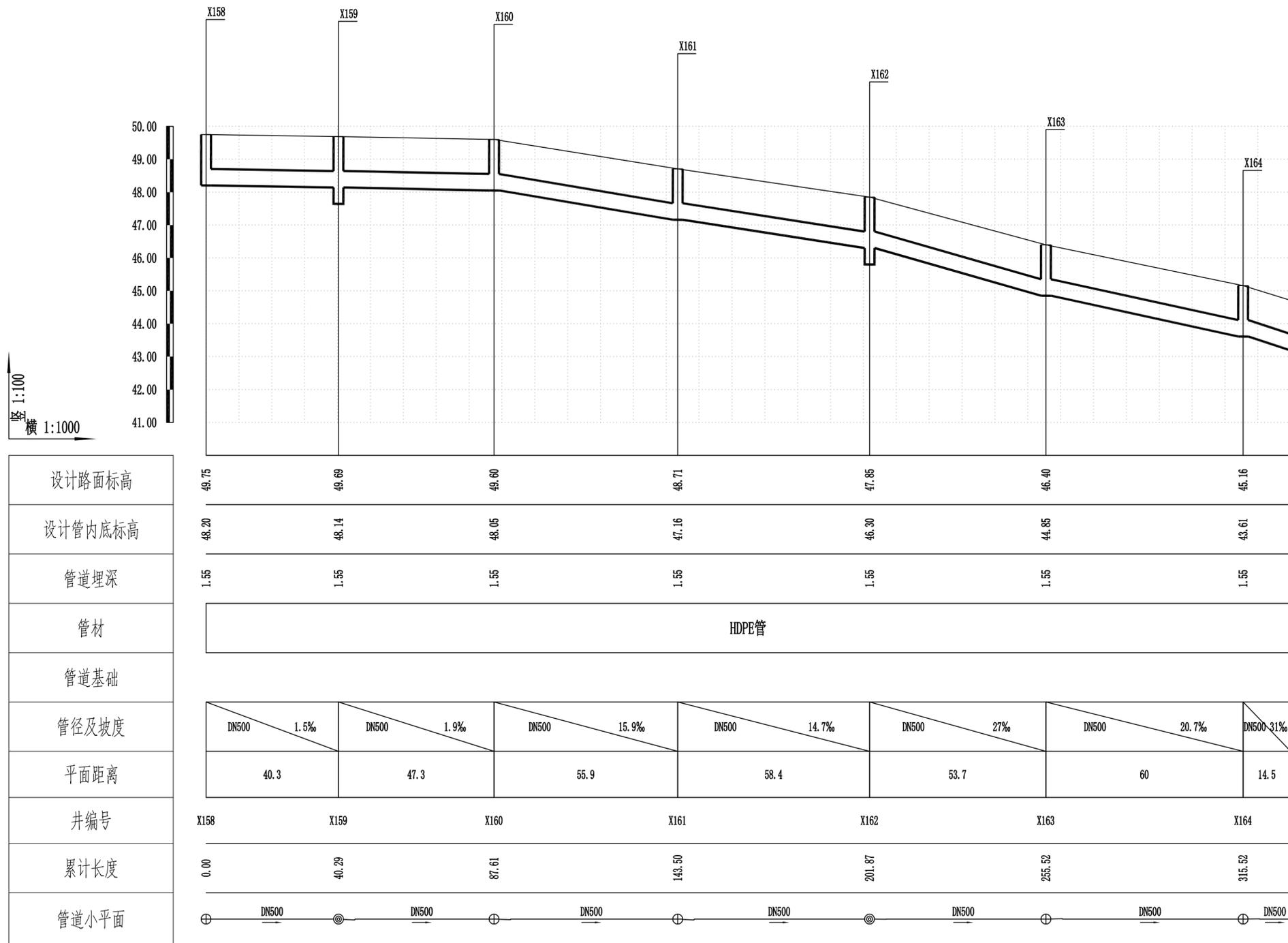
图纸名称  
 污水管道纵断面图19

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。



纵 1:100  
 横 1:1000



湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址：(长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山岭18号中电软件园二期C7栋  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区518号  
 电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区518号 邮编：413000  
 电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
 网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjy@vip.163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-29
比例	

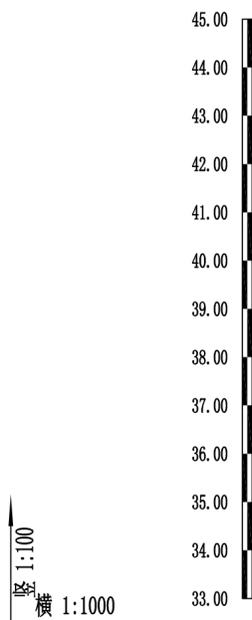
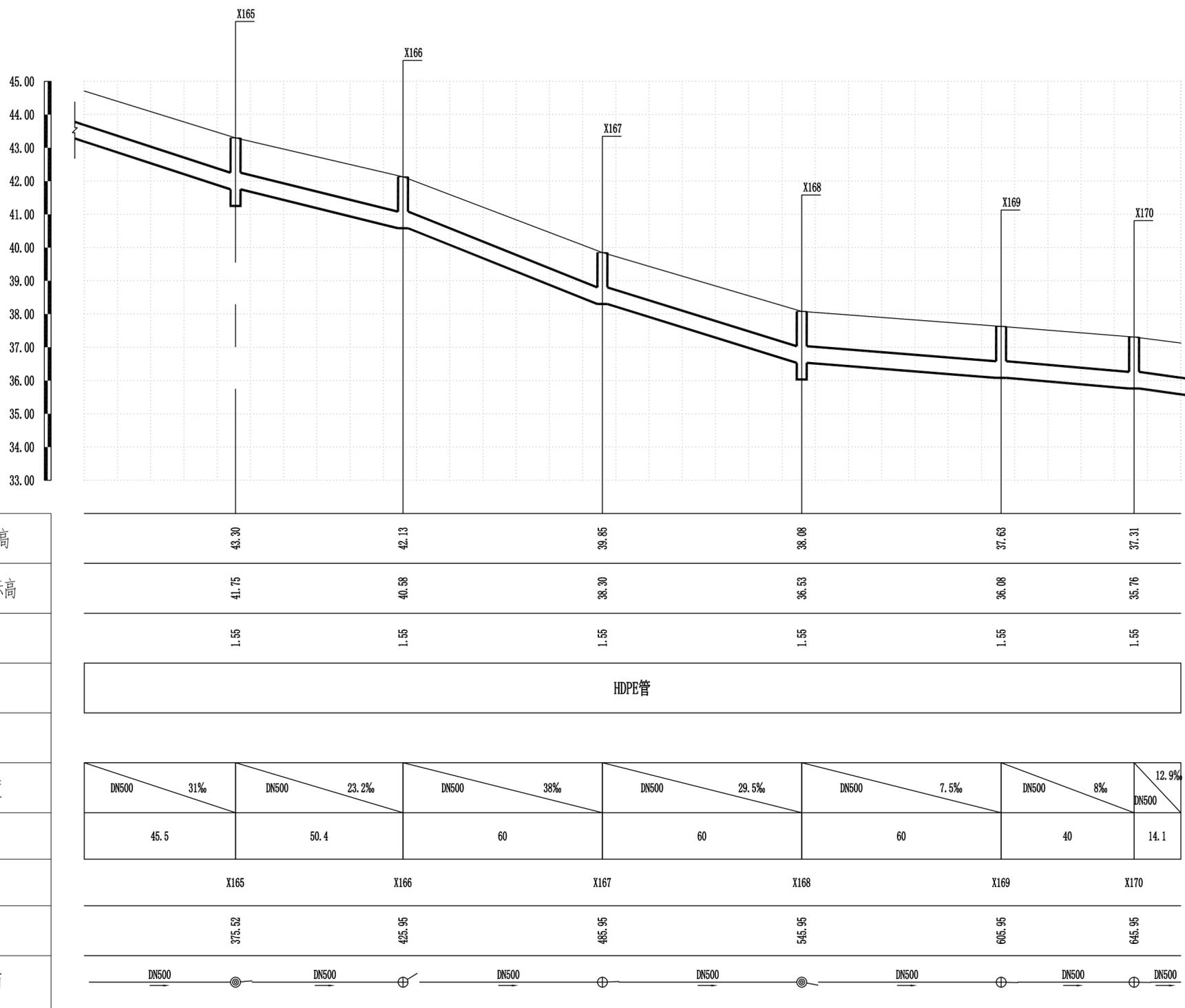
图纸名称  
 污水管道纵断面图20

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。



设计路面标高	43.30
设计管内底标高	41.75
管道埋深	1.55
管材	HDPE管
管道基础	
管径及坡度	DN500 31%
平面距离	45.5
井编号	X165
累计长度	375.52
管道小平面	DN500



湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址：(长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山岭18号中电软件园二期C7栋  
 电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
 (益阳) 湖南省益阳市益兴路518号 邮编：413000  
 电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
 网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjyvip@163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-30
比例	

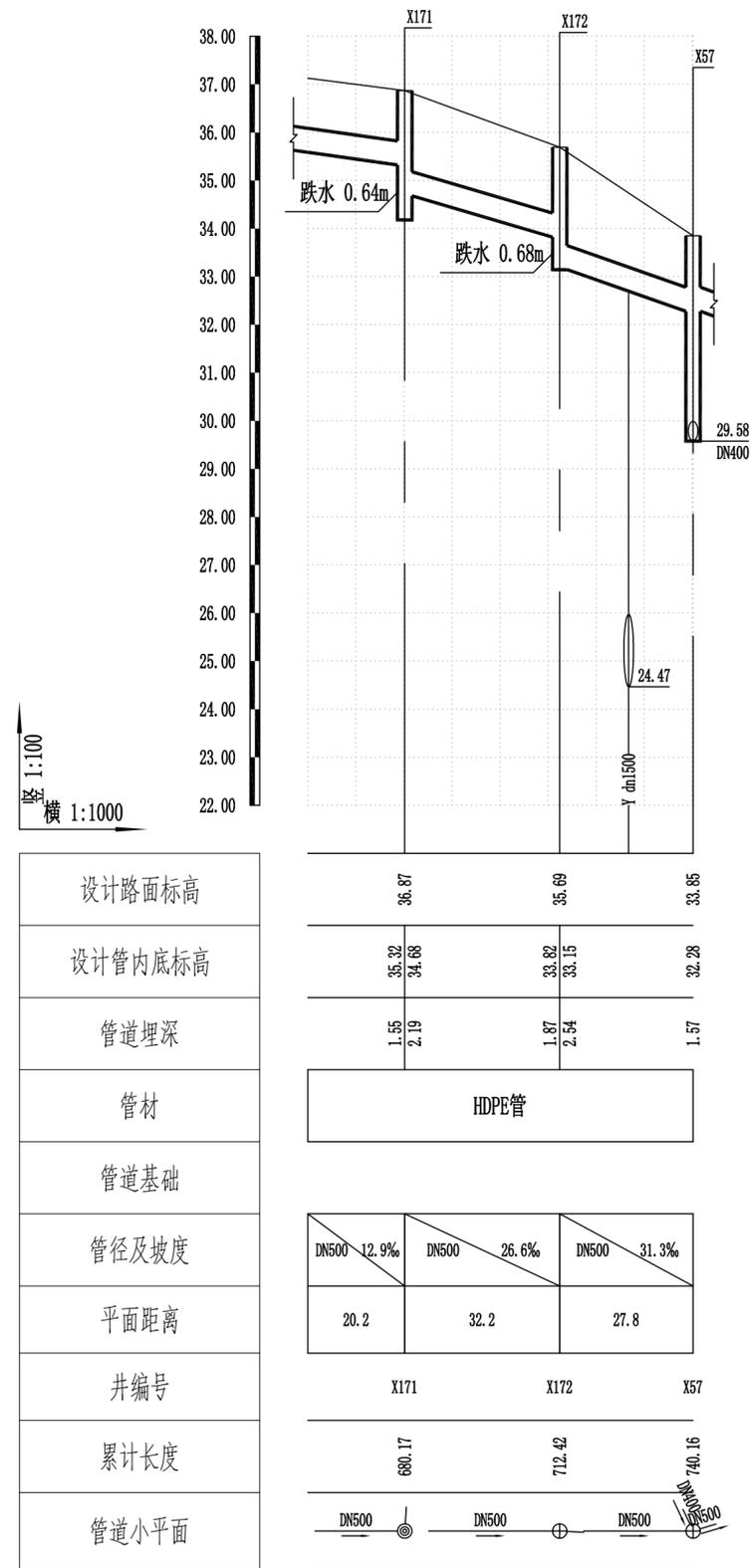
图纸名称  
 污水管道纵断面图21  
 水系连通管道纵断面图

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

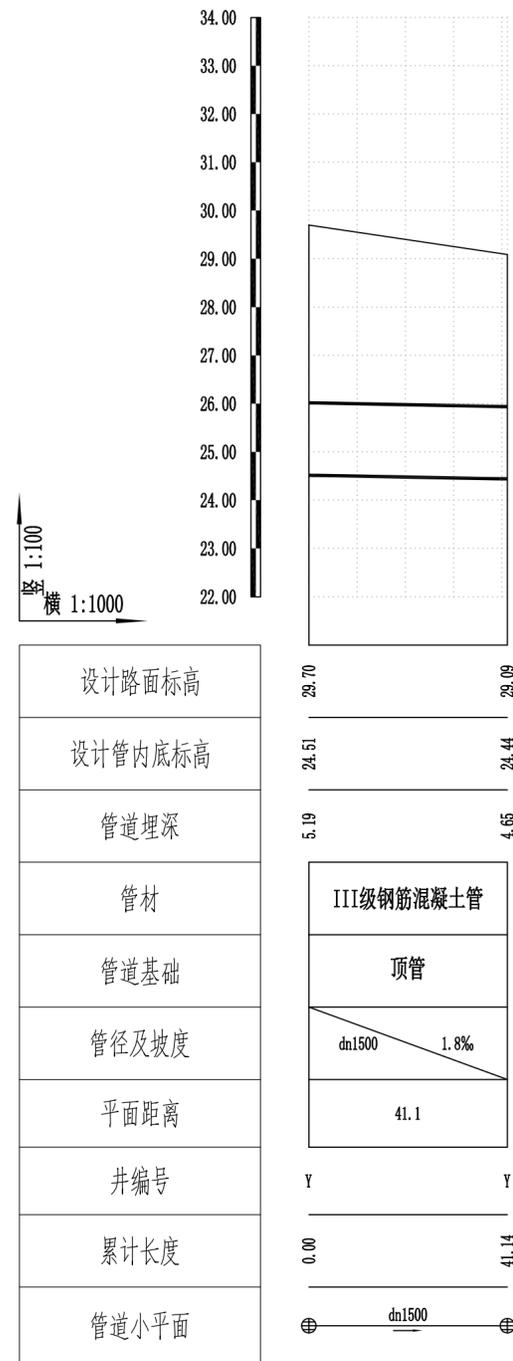
执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。



污水管道纵断面图



水系连通管道纵断面图



湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址: (长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山路18号中电软件园二期C栋  
 电话: 0731-89703209 传真: 0731-89703259 邮编: 410000  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区518号 邮编: 413000  
 电话: 0737-4233101 传真: 0737-4244250  
 网址: http://www.cysjy.net 邮箱: cysjyvip@163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级: 乙级 证书编号: A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-31
比例	

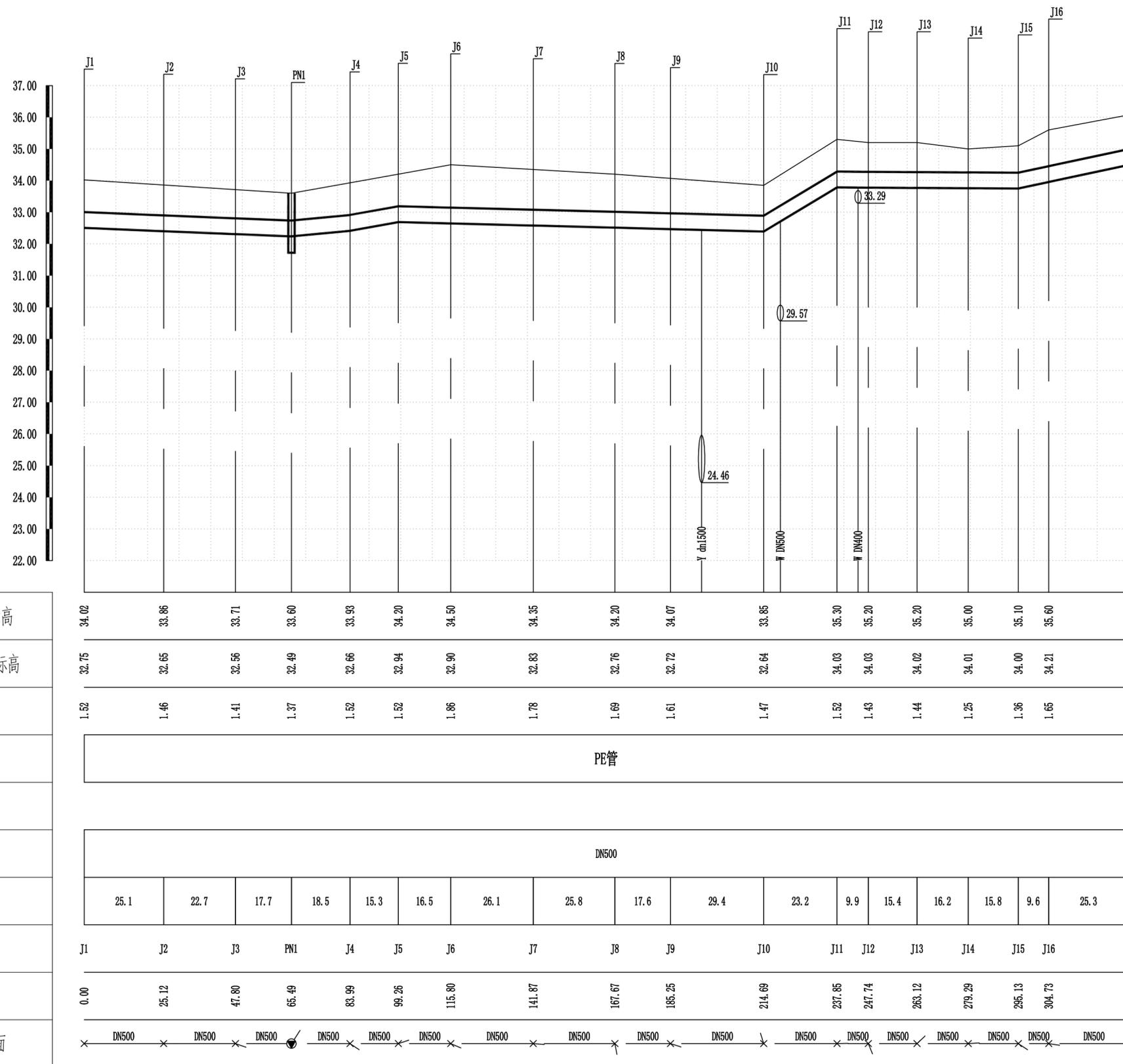
图纸名称  
 循环补水管道纵断面图1

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。



竖 1:100  
 横 1:1000

设计路面标高	34.02	33.86	33.71	33.60	33.93	34.20	34.50	34.35	34.20	34.07	33.85	35.30	35.20	35.20	35.00	35.10	35.60
设计管中心标高	32.75	32.65	32.66	32.49	32.66	32.94	32.90	32.83	32.76	32.72	32.64	34.03	34.03	34.02	34.01	34.00	34.21
管道埋深	1.52	1.46	1.41	1.37	1.52	1.52	1.86	1.78	1.69	1.61	1.47	1.52	1.43	1.44	1.25	1.36	1.65
管材	PE管																
管道基础																	
管径	DN500																
平面距离	25.1	22.7	17.7	18.5	15.3	16.5	26.1	25.8	17.6	29.4	23.2	9.9	15.4	16.2	15.8	9.6	25.3
井编号	J1	J2	J3	PN1	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15	J16
累计长度	0.00	25.12	47.80	65.49	83.99	99.26	115.80	141.87	167.67	185.25	214.69	237.85	247.74	263.12	279.29	295.13	304.73
管道小平面																	



湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址：(长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山路18号中电软件园二期C7栋  
 电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
 (益阳) 湖南省益阳市益光路518号 邮编：413000  
 电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
 网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjy@vip.163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-32
比例	

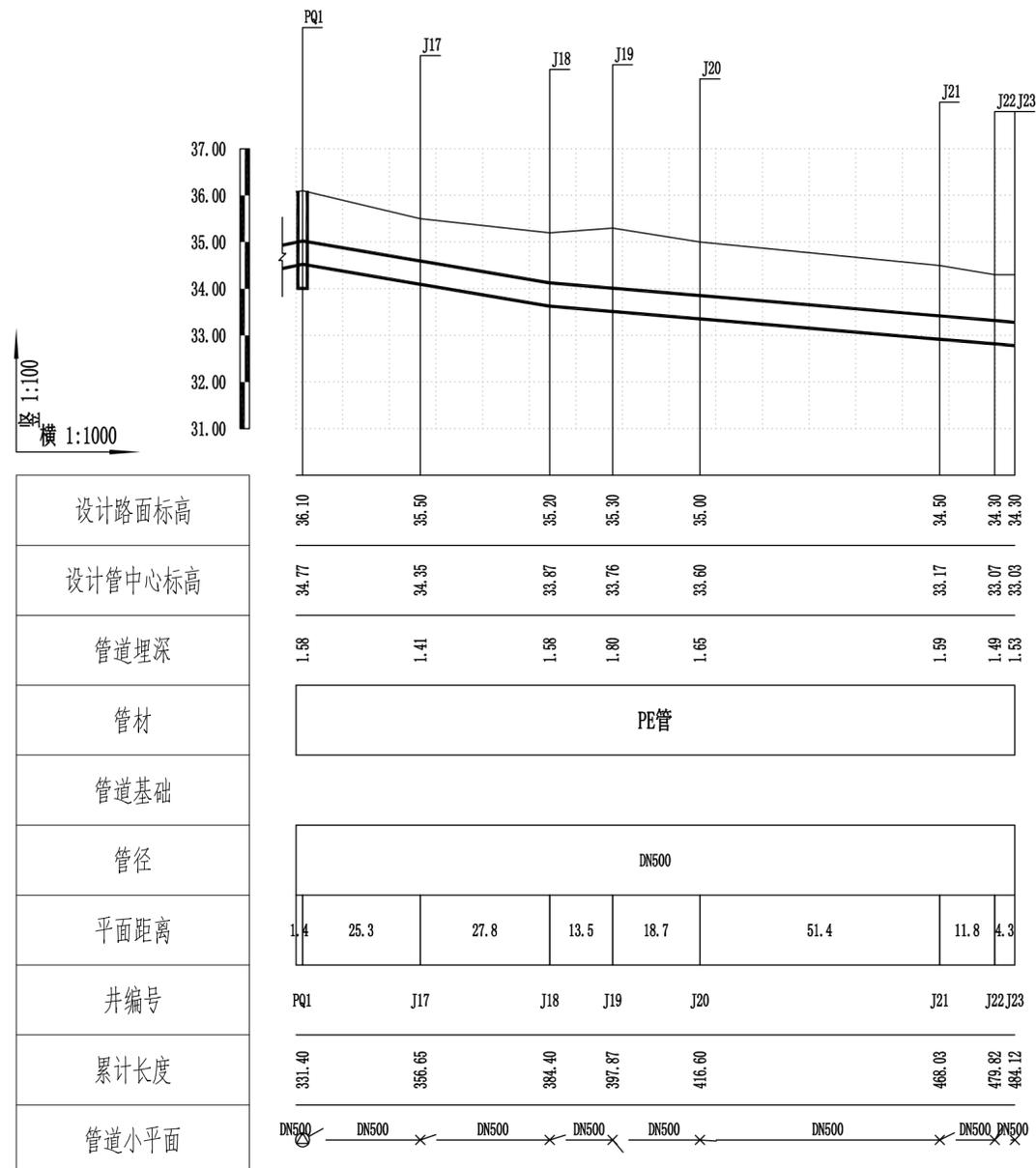
图纸名称  
 循环补水管道纵断面图2

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。





湖南城市学院设计研究院有限公司  
Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
地址：(长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山岭18号中电软件园二期C7栋  
电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
(益阳) 湖南省益阳市益兴路518号 邮编：413000  
电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjy@vip.163.com  
诚信为本 技术领先 服务至上  
资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-33
比例	

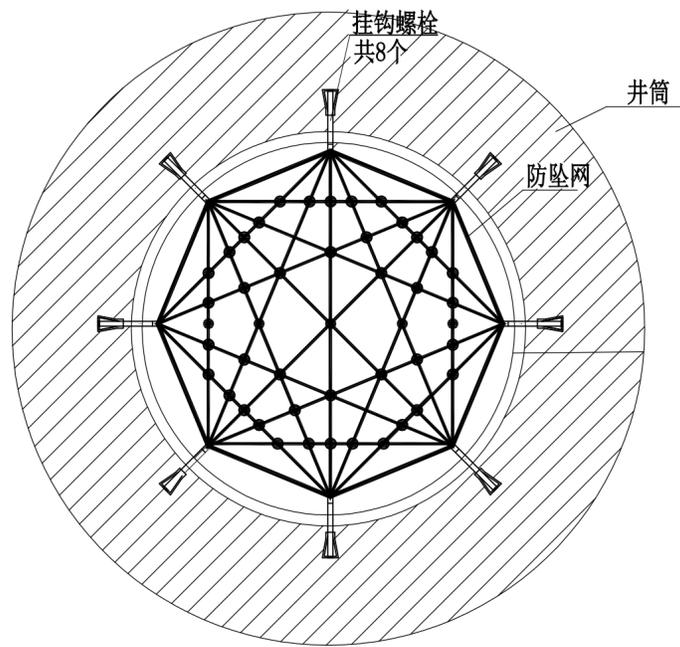
图纸名称  
井筒防坠网安装大样图

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

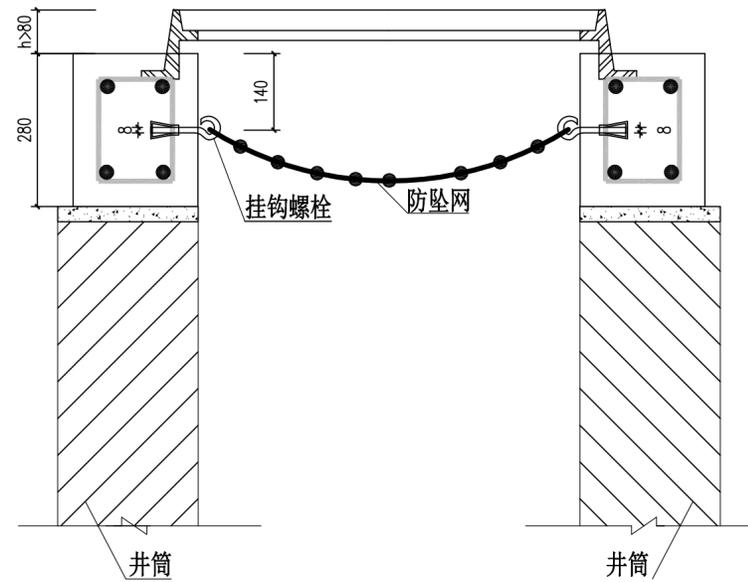
执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。



井筒防坠网安装平面图



井筒防坠网安装剖面图

说明:

- 1、本图单位以毫米计。
- 2、所有污水检查井应设防坠网。
- 3、防坠网要求:
  - (1)、防坠网网绳采用高强度聚乙烯等耐腐蚀防腐材料;
  - (2)、防坠网直径600 (适用于 $\phi$ 700检查井) 或700mm (适用于 $\phi$ 800检查井), 其网目边长不大于8cm, 承重不低于300千克;
  - (3)、网体的网绳直径为8mm, 边绳直径10mm;
  - (4)、所有网绳由不小于3股单绳组成, 单绳拉力应大于1600N;
  - (5)、防坠网上的所有节点应固定;
  - (6)、网绳断裂强力 $\geq$ 3000N;
  - (7)、冲击力 $\geq$ 500焦耳能量的冲击, 网绳不断裂, 测试重物不应接触地面。
- 4、挂钩螺栓要求: 材质为304不锈钢, 螺栓直径8mm, 长度110mm。
- 5、安装要求: 防坠网安装在距检查井圈梁顶14cm处; 在井筒壁确定膨胀螺栓空位8个, 沿圆周大致均分, 基本水平; 钻孔至适合膨胀螺栓的长度后, 清孔, 插入膨胀螺栓, 钩向上, 拧紧固定; 最后挂防坠网, 并固定稳。
- 6、验收标准: 用150千克重物置于网中2-3分钟后取出, 检查井筒壁无破损, 膨胀螺栓不松不折, 防坠网无破裂, 为合格。
- 7、未尽事宜详见中华人民共和国国家标准《安全网》(GB5725-2009) 要求。



湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址: (长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山岭18号中电软件园二期C栋  
 电话: 0731-89703209 传真: 0731-89703259 邮编: 410000  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区518号 邮编: 413000  
 电话: 0737-4233101 传真: 0737-424250  
 网址: http://www.cysjy.net 邮箱: cysjyvip.163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级: 乙级 证书编号: A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-34
比例	

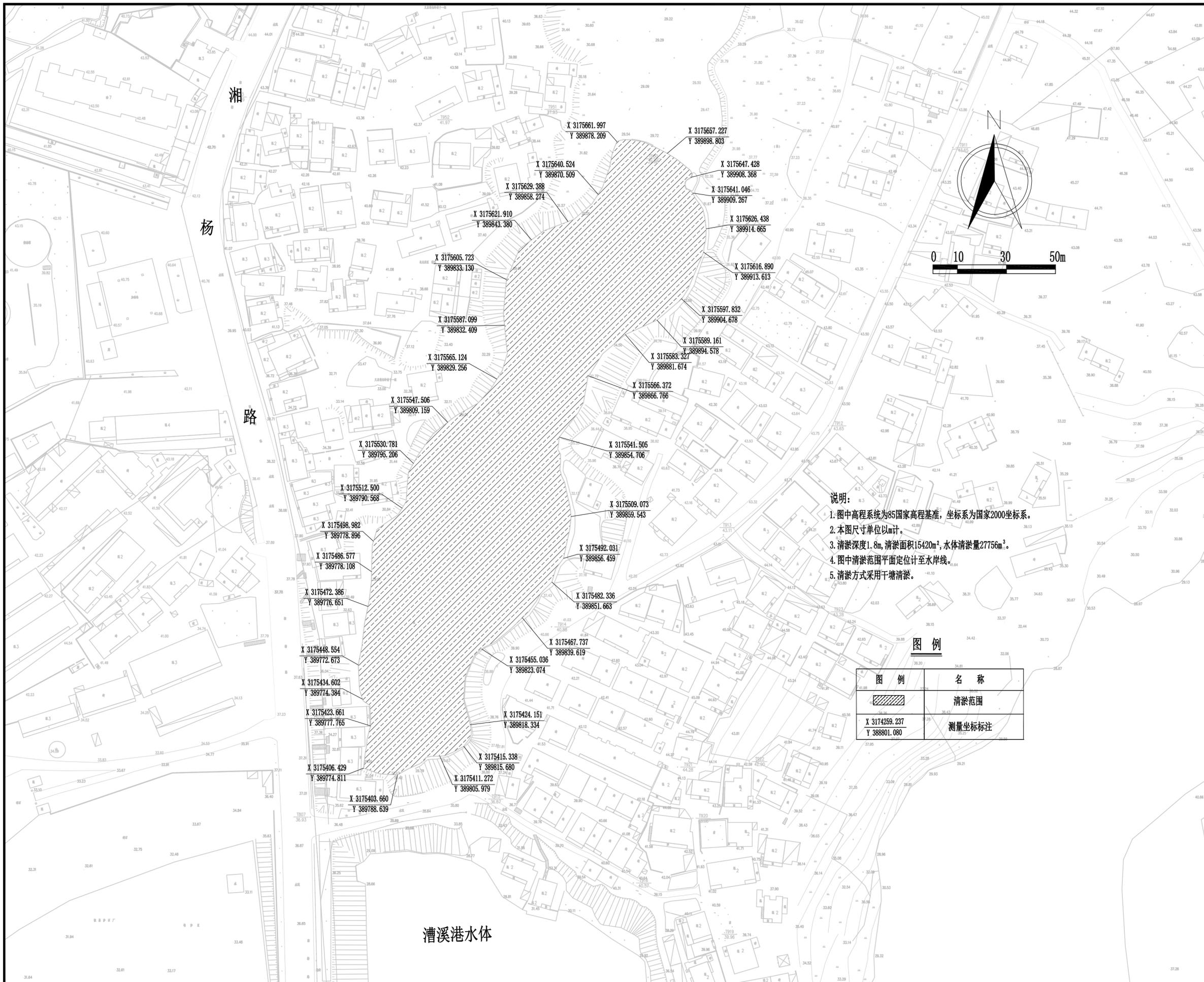
图纸名称  
 水体清淤范围图

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。

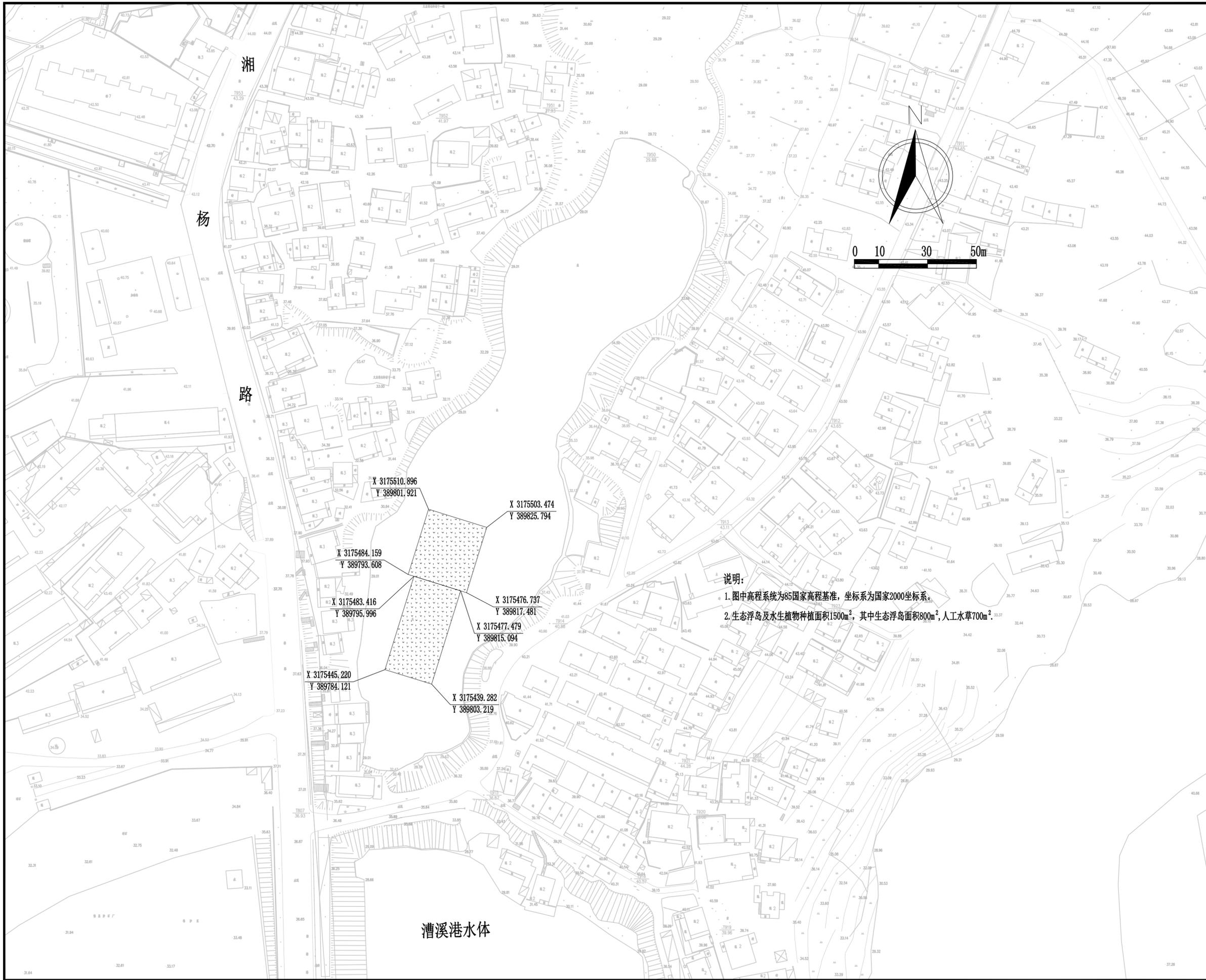


- 说明:
1. 图中高程系统为85国家高程基准, 坐标系为国家2000坐标系。
  2. 本图尺寸单位以m计。
  3. 清淤深度1.8m, 清淤面积15420m<sup>2</sup>, 水体清淤量27756m<sup>3</sup>。
  4. 图中清淤范围平面定位计至水岸线。
  5. 清淤方式采用干塘清淤。

图例

图例	名称
	清淤范围
X 3174259.237 Y 388801.080	测量坐标标注

漕溪港水体



湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址: (长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山路18号中电软件园二期C栋  
 电话: 0731-89703209 传真: 0731-89703259 邮编: 410000  
 (岳阳) 湖南省岳阳市岳阳楼区518号 邮编: 413000  
 电话: 0737-4233101 传真: 0737-4244250  
 网址: http://www.cysjy.net 邮箱: cysjyvip@163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级: 乙级 证书编号: A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	
出图日期	2022年8月
图别	工艺
图号	GY-35
比例	

图纸名称  
 生态浮岛及人工水草平面布置图

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。

说明:  
 1. 图中高程系统为85国家高程基准, 坐标系为国家2000坐标系。  
 2. 生态浮岛及水生植物种植面积1500m<sup>2</sup>, 其中生态浮岛面积800m<sup>2</sup>, 人工水草700m<sup>2</sup>。

X 3175510.896  
Y 389801.921

X 3175484.159  
Y 389793.608

X 3175483.416  
Y 389795.996

X 3175439.282  
Y 389803.219

X 3175503.474  
Y 389825.794

X 3175476.737  
Y 389817.481

X 3175477.479  
Y 389815.094

漕溪港水体



湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd  
 地址：(长沙) 湖南省长沙市高新开发区尖山麓18号中电软件园二期C栋  
 (益阳) 湖南省益阳市沅江关518号  
 电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
 电话：0737-4233101 传真：0737-4244250 邮编：413000  
 网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjyvip@163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位

湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称

湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
雨污分流改造工程

子项名称

设计编号

出图日期

2022年8月

图别

工艺

图号

GY-36

比例

图纸名称

人工水草安装大样图

职责

姓名

签字

项目负责人

黄渊圣

专业负责人

董景涛

设计

董景涛

校对

张豪

审核

黄渊圣

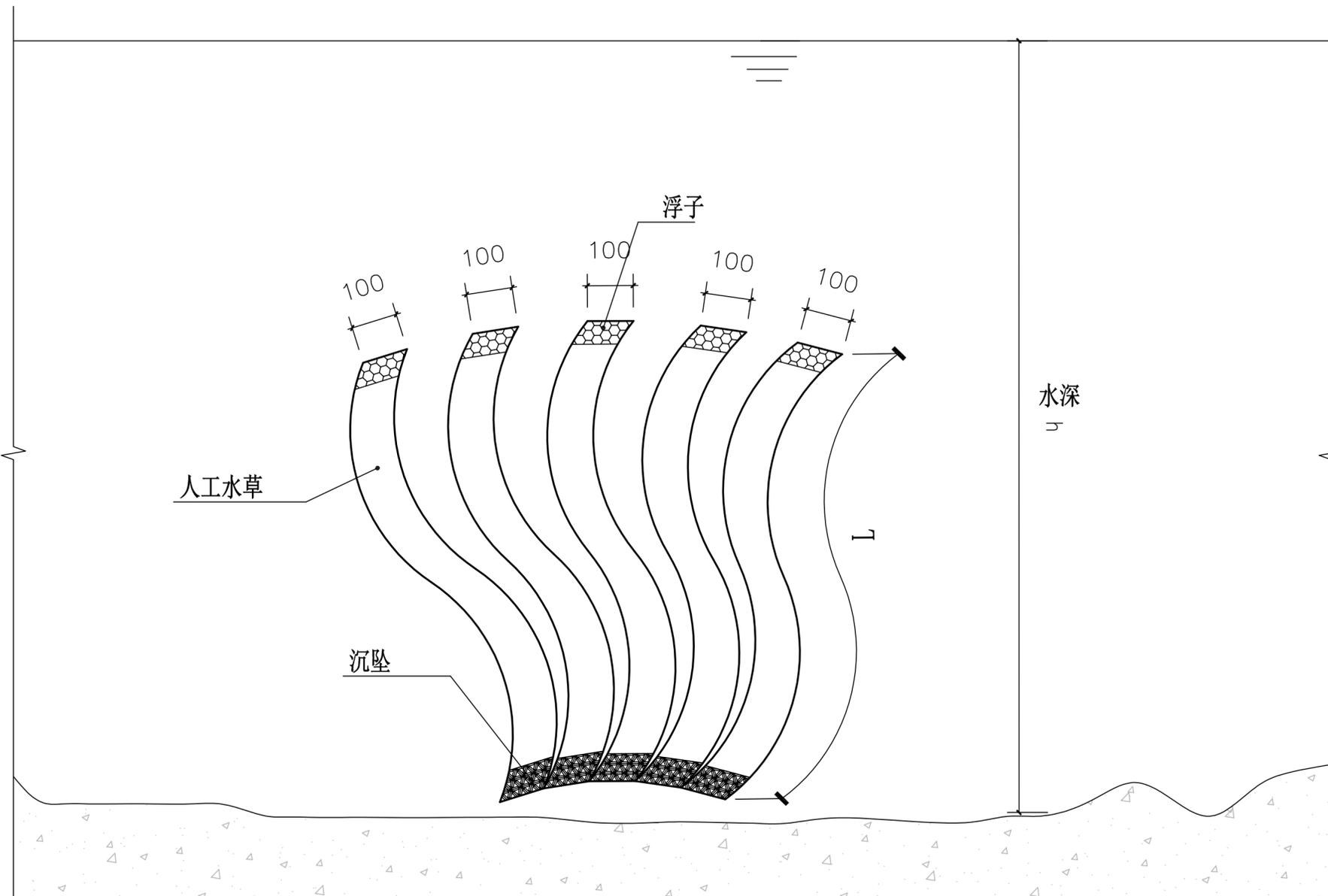
审定

喻常雄

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。



人工水草安装大样图

说明:

- 1、图中标注单位mm。
- 2、此图为人工水草水底安装图，另一种安装方式为设立于立体植物浮岛下，安装方式详见立体植物浮岛安装详图。
- 3、人工水草长度根据水位进行调整，以上端不超出水位0.5m处高度为宜。人工水草下端安装浮子使其在水下能舒展，下端安装沉坠使其固定在水底不会随意漂流乱动。



湖南城市学院设计研究院有限公司  
 Hunan City University Design And Research Institute Co., Ltd.  
 地址：(长沙) 湖南省长沙市高新区尖山岭18号中电软件园二期C栋  
 电话：0731-89703209 传真：0731-89703259 邮编：410000  
 (益阳) 湖南省益阳市沅江关518号 邮编：413000  
 电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
 网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjyvip.163.com  
 诚信为本 技术领先 服务至上  
 资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
 湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
 湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
 雨污分流改造工程

子项名称  
 设计编号  
 出图日期 2022年8月  
 图别 工艺  
 图号 GY-37  
 比例

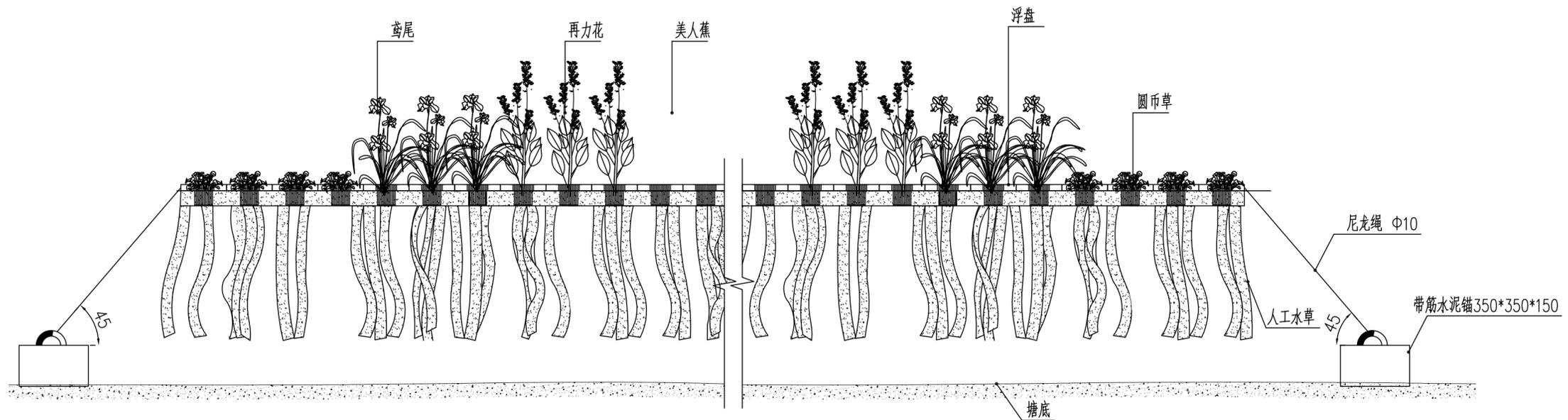
图纸名称  
 生态浮岛安装大样图

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	董景涛	
设计	董景涛	
校对	张豪	
审核	黄渊圣	
审定	喻常雄	

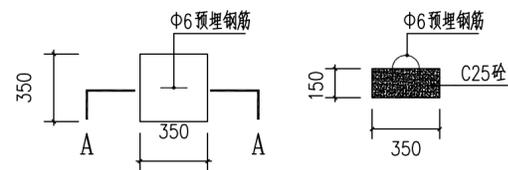
执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章，否则一律无效。



## 生态浮岛安装大样图



带筋水泥锚详图 1:25

说明：

- 1、图中尺寸单位均以毫米计。
- 2、浮岛工程量按浮床外轮廓面积计算。
- 3、浮盘拼装的生态浮岛浮体采用带筋水泥锚布设方式：外围间距每隔三米布设水泥锚一套。
- 4、浮岛下方悬挂人工水草，人工水草布设比例每平方米浮岛下方布设1.5平方米人工水草。



# 管道施工设计说明(一)

## 一. 设计范围

设计范围:本工程为湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域雨污分流改造工程,管道平面走线详工艺初。

## 二. 一般说明

### 1. 材料:

混凝土:管道基础、构筑物垫层C15,沉井封底C20,除注明外,其余均为C30,构筑物混凝土抗渗等级为P10。

钢筋:Φ-HPB300级钢筋,Φ-HRB400级钢筋。

钢筋锚固(搭接)长度:

HPB300钢-30d(36d),HRB400钢-35d(42d);d≥22的钢筋应优先采用对接焊接,当采用搭接焊接时,焊接长度:HPB300钢-8d,焊条E43;HRB400钢-10d,焊条E50(单面焊)。

钢筋保护层厚度:底板下层为40;顶板为25;梁柱为40;工作井和接收井为35;其他均为35。

砌体:MU15烧结普通砖(非粘土类)、M10水泥砂浆。砌体施工质量控制等级不低於B级。

管道材料:管径及管材要求详工艺总说明;钢筋混凝土顶管采用Ⅲ级钢筋混凝土F型顶进管,满足《顶进施工法用钢筋混凝土排水管》JC/T640-2010与《给水排水工程顶管技术规程》CECS 246:2008的要求。

本工程钢筋混凝土井(除工作井和接收井外)结构耐久性环境类别Ⅱb类,混凝土耐久性要求应符合《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010)第3.5.3条的规定。混凝土中氯离子含量应不大于胶凝材料总量的0.1%。

### 3. 本工程依据下列规范、规程和资料进行结构设计:

- GB55001-2021《工程结构通用规范》 GB55002-2021《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB55008-2021《混凝土结构通用规范》
- GB55003-2021《建筑与市政地基基础通用规范》 GB55007-2021《砌体结构通用规范》
- GB 50009-2012《建筑结构荷载规范》 GB 50010-2010(2015年版)《混凝土结构设计规范》
- GB 50007-2011《建筑地基基础设计规范》 GB 50268-2008《给水排水管道工程施工及验收规范》
- GB50069-2002《给水排水工程构筑物结构设计规范》 GB50223-2008《建筑工程抗震设防分类标准》
- GB 50003-2011《砌体结构设计规范》 JGJ79-2012《建筑地基处理技术规范》
- GB50332-2002《给水排水工程管道结构设计规范》 GB 50011-2010(2016年版)《建筑抗震设计规范》
- GB50191-2012《构筑物抗震设计规范》 CECS137:2015《给水排水工程钢筋混凝土沉井结构设计规程》
- GB50032-2003《室外给排水和燃气热力工程抗震设计规范》 CECS141:2002《给水排水工程埋地钢管管道结构设计规程》
- CECS164:2004《埋地聚乙烯排水管道工程技术规程》 CECS143:2002《给水排水工程埋地预制混凝土圆形管道结构设计规程》
- CECS246:2008《给水排水工程顶管技术规程》 06MS201《市政排水管道工程及附属设施》
- 《顶管施工技术验收规范》(试行)

4. 本工程结构设计合理使用年限为50年,建筑结构安全等级为二级,地基基础设计等级为丙级。抗震设防参数:本工程拟建场地抗震设防烈度为7度,设计基本地震加速度值为0.10g,设计地震分组为第二组,场地类别为Ⅲ类,设计特征周期为0.55s。本工程抗震设防类别为丙类,抗震措施按7度进行设计,剪力墙抗震等级为四级。

5. 地面活荷载标准值:车道下活荷载按公路-I级荷载或地面堆载35kN/m²的大值,非机动车道上时活荷载按4.0kN/m²设计。

6. 各类井等构筑物抗浮设计水位为设计地面以下0.50米。

7. 本工程采用的高程系统为85国家高程系统,图中标高以米计,其余以毫米计。

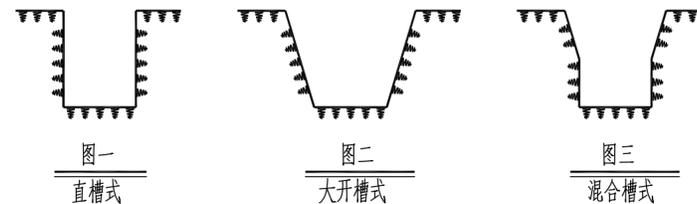
8. 各管段段的施工方案、管材、管径及管基型式详下表:

井号	水系连通管	W51~W56	W56~X57	接户管	循环补水管	其他
施工方案	顶管施工	支墩架管	水平定向钻	明挖	明挖	明挖
管材	Ⅲ级钢筋混凝土F型钢承口管	焊接钢管	PE管	UPVC	PE管(压力管)	HDPE管
管径	d1500	D400x9	de400	DN200	de500	DN300/400/500
管基型式		图十一		图五、图六	图五、图七	图五、图六

## 三. 开槽法施工管道

### 1. 管槽开挖

- 1.1 管槽开挖前,应充分了解开挖地段的土质及地下水、管道直径、埋设深度、地面构筑物等情况,根据这些情况来确定沟槽形式。沟槽一般有三种形式:直槽(图一)、大开槽(图二)、混合槽(图三)。
- 1.2 根据施工现场实际情况,本工程明挖管道段均具备放坡开挖条件,建议采用放坡开挖。临时开挖坡度允许值不得大于地勘报告的建议值,详本说明[二.一般说明]第2条,施工过程中做好沟槽边坡的稳定性监测工作。施工方要特别注意避免施工过程中塌方,确保施工人员的安全,特别加强对近房沟槽的施工方论证和施工监测。
- 1.3 沟槽开挖可以用机械或人工开挖,挖土方时槽底需留200厚的土层,在铺管子(当不需要管基时)或铺筑管基前,由人工清除整平。严禁扰动槽底土壤,如发生超挖,严禁用烂泥腐殖土,冻结材料,垃圾废料以及有机材料回填,可采用天然级配的砂石或卵石或较好的粉质粘土回填。
- 1.4 槽底不得受水浸泡,当沟槽位于地下水位以下时,要做好排水工作。
- 1.5 对于深基坑管槽,地下水位较高时,应先降水或止水,后开挖。必要时,应对基坑采取支护措施,防止基坑坍塌。
- 1.6 沟槽底部的开挖宽度应符合GB50268-2008《给水排水管道施工及验收规范》第4.3条的规定,沟槽的支撑宽度另行考虑。

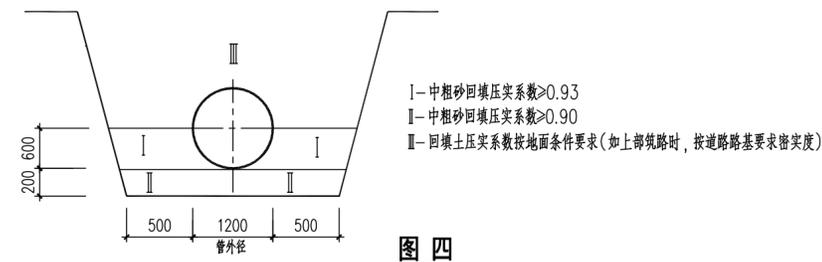


### 2. 管道基础

- 2.1 本工程以原状老土层作为管基持力层,能够满足管线的承载力要求。如遇素填土、淤泥质土等软弱土层,须经地基处理后才能做为管基的持力层。地基处理方式如下:沟槽开挖到位后(挖至管底以下0.50m)采用机械原槽夯实,要求在管基下0~300范围内压实系数不小于0.94,300~1000范围内压实系数不小于0.90,然后夯500厚天然级配的砂卵石(砂:石=6:4),分层夯实,压实系数不小于0.94;再在砂卵石层上做管基;要求处理后的地基承载力特征值不小于100kPa。
- 2.2 当管基局部遇有软弱土层、流砂性土壤、有机土或体积含水量变化的土壤时,应进一步深挖,以便能提供足够的稳固基础垫层。在施工中深挖包括偶尔进行的深挖,均采用砂卵石回填至管基底,回填砂卵石的密实度要求不小于0.94。
- 2.3 在管沟底部有地下水或沟底土壤有流砂趋势时,要用适当的方法进行排水,直到管道装完后,应及时检查验收并回填至设计的地面标高。
- 2.4 开挖施工段钢筋混凝土管管道基础、接口做法详下表及图四。

基础类型	180°砂石基础(11)
接口形式	橡胶圈接口(24)

注:1.表中括号内数字为国标06MS201-1的相应页码数。



图四

- I-中粗砂回填压实系数≥0.93
- II-中粗砂回填压实系数≥0.90
- III-回填土压实系数按地面条件要求(如上部筑路时,按道路路基要求密实度)



湖南城市学院设计研究院有限公司

Urban Planning & Architectural Design Institute of Hunan City University

总公司地址:长沙中湘江中路62号凯乐国际城 邮编:410000

电话:0731-89703219 传真:0731-89703259

本部地址:湖南省长沙市雨花区 邮编:410000

电话:0737-4233101 传真:0737-4244250

网址: http://www.cysjy.net 邮箱: cysjy@vip.163.com

诚信为本 技术领先 服务至上

资质等级:乙级 证书编号:A243001179

建设单位

湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称

湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域雨污分流改造工程

子项名称

设计编号 CYZ-(SH-2022-XX)

出图日期 2022年08月

图别 结初

图号 01

比例 1:100

图纸名称

管道施工设计说明(一)

职责 姓名 签字

项目负责人 黄渊圣

专业负责人 王杰

设计 王杰

校对 戴镇海

审核 曾洪超

审定 喻常雄

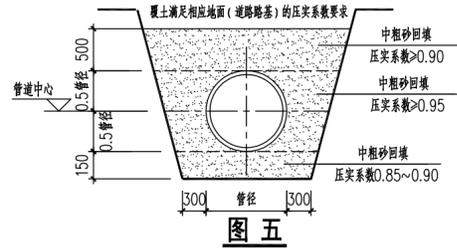
执业签章

出图签章

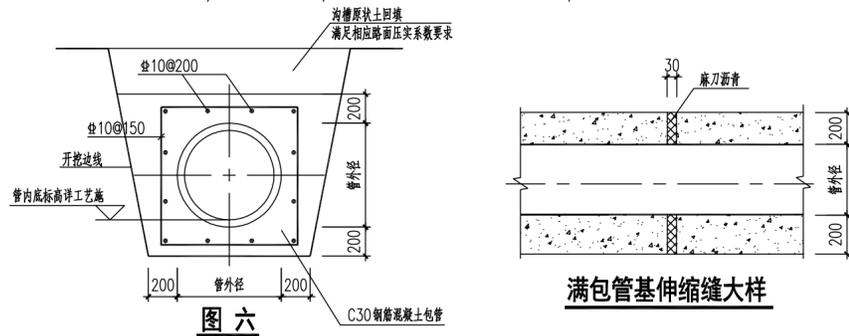
本图须加盖出图签章,否则一律无效。

# 管道施工设计说明(二)

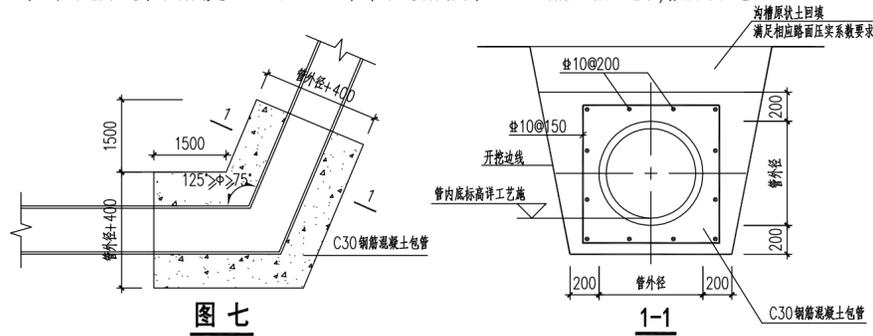
2.5 开挖施工段HDPE管管道基础及回填采用中砂、粗砂基础,做法详图五。



2.6 当HDPE管埋于道路下且管顶覆土小于1米;或埋于非道路下且管顶覆土小于0.7米时,均应按下图六施工。满包混凝土管基在管道接口处设伸缩缝一道,缝宽30mm,且伸缩缝的间距不得大于20米,伸缩缝采用麻刀沥青密封。



2.7 污水压力管当管道水平转角大于75°小于125°应在管道转角处采用C30钢筋混凝土包管,做法详图七。



2.8 本工程位于道路下的部分,对于开挖破坏的路面均应按原道路要求恢复路面。路面破路恢复大样图详图初03。

2.9 管道沟槽深度超过3米且无放坡条件时,建议采用拉森钢板桩做临时基坑支护。

3. 管道接口处理

3.1 排水管接头做法详工艺图的总说明。

3.2 管道接口下必须有工作坑,待接口做好后再向坑内抛填中粗砂,在管道接口处必须保证基座的厚度与相邻处一致(可将基座的局部下放)。

4. 管槽回填

管道回填土的质量直接影响管道的受力条件,因此埋管各部位的密实度必须按要求进行回填。

4.1 回填材料

4.1.1 管槽内回填土性质应符合下列要求:大多数的粗粒土200#筛的筛余量大于50%的土壤,可用作管区回填材料,高塑性的细粒土通常不适合于用作管区回填材料,回填材料的最大颗粒尺寸极限为38mm。回填材料严禁采用烂泥腐殖土,冻结材料,垃圾废料以及有机材料。

4.1.2 回填土的含水量,宜按土类和采用的压实工具控制在最佳含水量附近。

4.2 沟槽回填

4.2.1 管道工程必须在隐蔽工程验收合格后及时回填,当管道基础为混凝土基础时必须达到70%的设计强度后进行回填。

4.2.2 沟槽回填先将槽内的集水排除干净,应按沟槽排水方向由高向低分层进行。

4.2.3 管道两侧全部管区的回填材料应填满无空隙并分布均匀。管道两侧土壤的夯实方法可根据管子的刚度、埋深、土壤特性等决定,但不允许采用渗水或加高回填土的办法来提高密实度。重型设备至少在管顶覆土1米厚以后才能使用。

4.2.4 为防止管道横向移动,要求管道两侧均匀回填,两侧的回填高差不能超过200mm。

4.2.5 新建管道与原有管道的交叉处的回填应符合所要求的压实度,并使回填材料与被支承管道紧贴。

5. 检查井及其它井室周围的回填

5.1 井室周围的回填应在井室达到70%的设计强度后,与管道沟槽的回填同时进行;当不便同时进行时,应留台阶形接茬。

5.2 井室周围回填压实时应沿井室中心对称进行,且不得漏夯;回填材料压实时应与井壁紧贴。

5.3 路面范围内的井室周围应采用石灰土、砂、砾等材料回填,其宽度不宜小于400mm。

## 四. 顶进法施工管道

1. 管道施工

1.1 水系连通管段管道采用顶管施工,为d1500的钢筋混凝土管,根据施工现场实际情况,顶管段工作井内径定为7.0m,施工单位可在满足顶管施工需要的前提下,适当调整工作井内径,但应提前与建设单位及设计方联系。顶管机选择由施工单位根据穿越土层、有无地下水、地下障碍物情况等因素,进行综合的技术经济比较后确定。



图八 水系连通管顶管工作井及接收坑布置图

1.2 为了减小摩阻力,顶进过程中需要采用注浆减摩,触变泥浆的配合比,应按管道周围土层的类别、膨润土的性质以及触变泥浆的技术指标确定。

1.3 综合考虑管道的实际承受能力和后背墙能提供的最大被动土压力,要求在施工中的d1500混凝土管的顶进力不应超过2500kN,如果需超过应与设计方联系,经复核后才能施工,若一个顶进区不能一次顶进完成,可采用中继法顶进。

1.4 顶管采用Ⅲ级钢筋混凝土F型顶进管,其混凝土强度等级不低于C50,抗渗等级P10,管节长度2米,安装之前应全面检查,如有缺陷一律禁止使用。

1.5 在管道顶进的全部过程中,应控制工具管前进的方向,应根据测量结果分析偏差产生的原因和发展趋势,确定纠偏的措施,纠偏应在顶进过程中小角度逐渐纠偏。

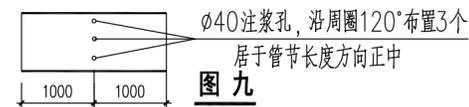
1.6 管道的接口应填料饱满、密实,且与管节接口内侧表面齐平,接口套环对正管缝,贴紧,不脱落。接口方式详工艺施。

1.7 施工中应注意工作井和接收井的防水处理,防止泥浆和地下水淹没工作井和接收井,必要时,应采取可靠的降水措施。

1.8 顶管施工单位应具有相应的施工能力和施工机械,在施工之前应做好详细的施工组织设计,并与监理和设计部门共同商议,如果与设计图纸有冲突,应作出相应的修改。

1.9 施工中应注意保持顶管处土层的稳定性,以确保管道顺利进出洞,若破坏须做加固处理。

1.10 顶管应在管道施工到位后,从管内向管外注浆,注浆材料采用纯水泥浆,水泥为P042.5普通硅酸盐水泥,水灰比为0.8:1;注浆压力为0.2~0.4MPa,将管道与顶进坑之间的空隙灌实,管道中部预留注浆孔,如图十所示。



1.11 未尽事宜按《顶管施工技术验收规范》(试行版)执行。

1.12 顶管施工过程中开挖破坏的道路(包括路面、人行道等)均应按原道路要求恢复。

湖南城市学院设计研究院有限公司  
Urban Planning & Architectural Design Institute of Hunan City University  
总部地址:长沙中津江中路63号国际新城 邮编: 410000  
电话: 0731-89703219 传真: 0731-89703259  
本部地址: 湖南益阳市迎宾路518号 邮编: 413000  
电话: 0737-4233101 传真: 0737-4244250  
网址: http://www.cysjy.net 邮箱: cysjy@vip.163.com  
诚信为本 技术领先 服务至上  
资质等级: 乙级 证书编号: A243001179

建设单位  
湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	CYZ-(SH-2022-XX)
出图日期	2022年08月
图别	结初
图号	02
比例	1:100

图纸名称  
管道施工设计说明(二)

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	王杰	
设计	王杰	
校对	戴镇海	
审核	曾洪超	
审定	喻常雄	

执业签章

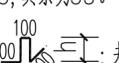
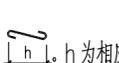
出图签章

本图须加盖出图签章,否则一律无效。

# 管道施工设计说明(三)

- 1.13 施工单位应根据实际顶力和设备的特征复核工作井的后背墙,满足要求后才能施工,如不满足要求,应作出相应的修改。
2. 顶管工作井、接收井
  - 2.1 污水管与雨水管共用工作井与接收井
  - 2.2 所有工作井、接收井采用倒挂井壁法施工。若地下水丰富,地下水位较高,应视情况施作止水帷幕。
  - 2.3 套管以及导轨的预埋件应根据施工机械的要求由施工单位确定。
  - 2.4 顶管工作井、接收井采用倒挂井壁法施工,支护墙分节浇注,每节高度宜根据现场条件确定,设计为1.0米左右,土质差时为0.5米左右。每节砼壁施工时,应做好降水及防止涌砂、冒水措施,保证施工安全。顶管井具体深度,根据管道深度结合实际由上至下确定深度及尺寸,顶管完成后,再施工检查内井。
  - 2.5 施工过程中,顶管工作井、接收井周围均不得堆土,井口要做好安全栏杆及截水措施。
  - 2.6 当有可靠经验时,顶管后座墙可采用成品顶推钢后座,后座墙与支护墙之间的空隙采用C30素砼填充,确保受力均匀。
  - 2.7 工作井、接收井是按最枯水位季节施工进行设计的,施工时应根据实际情况采取措施降低地下水。
  - 2.8 施工前应对现状条件进行调查,若设计与现状存在不一致,应及时联系设计进行优化调整。
3. 其它
  - 3.1 顶管施工过程中,如穿越富含地下水的透水土层时,极易塌孔。建议顶管选在枯水季节施工,施工时应采取有效的护壁措施和排水设施。若在采取其它施工措施的前提下,仍出现影响施工的塌孔情况时,建议对该段顶管穿越土层进行注浆加固后再顶进施工,具体做法见图十。

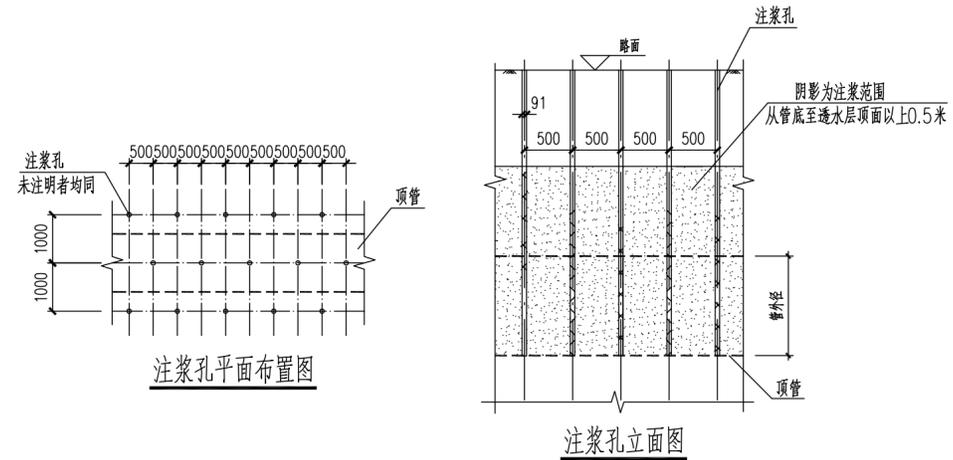
## 五. 检查井、沉泥井设计说明

1. 未作特殊说明的检查井、沉泥井做法详工艺选用的标准图,混凝土强度等级改为C30,钢筋改为HRB400。
2. 埋地检查井基础持力层及地基处理同管线,详细本说明第2.1条。
3. 钢筋的保护层厚度:底板下层为40;顶板为25;其余为35。
4. 井底板撑筋为 $\Phi 12@1000 \times 1000$ ,形如: ;井壁撑筋为 $\Phi 10@600 \times 600$ ,形如: 。h为相应钢筋网之间的净距。
5. 钢筋锚固(搭接)长度:HRB400钢- $35d(42d)$ , $d \geq 22$ 的钢筋应优先采用对接焊接;
 

当采用搭接焊接时,焊接长度:HRB400钢- $10d$ ,焊条E50(单面焊)。
6. 顶板盖板用于非车行道上时活荷载按 $4.0 \text{ kN/m}^2$ 设计,用于车行道上时活荷载按公路-I级荷载或地面堆载 $35 \text{ kN/m}^2$ 的大值,进行设计。
7. 所有预留洞应事先预留,严禁事后打洞。
8. 粉刷:井室内外侧用1:2.5水泥砂浆粉20厚。

## 六. 施工注意事项

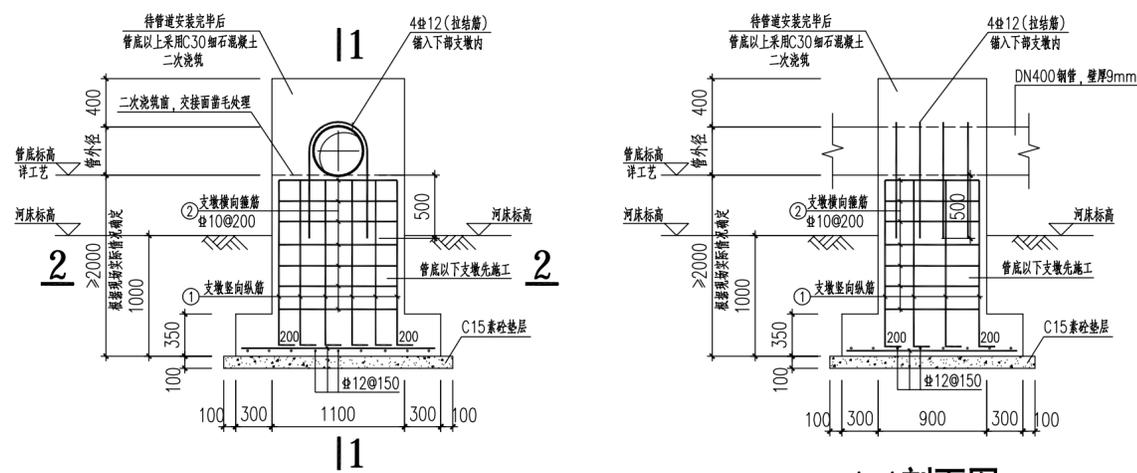
1. 沟槽开挖前应充分了解开挖地段的土质及地下水、管道的管材、直径、埋设深度、地面建(构)筑物等情况;对沟槽相邻的建(构)筑物的基础埋置深度进行实地复核,了解其基础持力层的地基情况;以便确定沟槽的开挖方案,避免因盲目开挖而产生工程事故。
2. 对沟槽处存有的城市管线进行详细的调查、定位,设置妥善的保护措施,避免施工造成对存有线管系统的破坏。
3. 对离建(构)筑物较近的地段,应采取跳槽开挖,做好临时支护及防水措施,严禁长段、大面积、超深开挖。开挖沟槽的方式宜按实际情况确定,跳槽开挖的段长应根据土质的情况并通过试验段施工进行确定,尽量减少开挖-埋管-回填的流水作业间隔时间。必要时,应做相应的支护工作,确保临近建筑物的安全。
4. 基础施工时发现地质实际情况与设计不符,须及时通知设计人员及工程建设相关各方共同研究处理。
5. 基坑开挖以后,应及时通知有关人员验槽。
6. 施工单位应在基坑开挖过程中注意边坡的稳定性及对基坑周边建(构)筑物安全的影响。应于基坑底部、基坑顶部做好排水截水,确保基坑安全。若基坑开挖危及周边建(构)筑物安全,则应在基坑周边设置基坑支护,基坑支护由建设方另行委托相应资质的岩土专业单位作专项的岩土工程设计。
7. 本工程施工前应征得道路等主管部门同意后方可施工。
8. 根据建办质[2018]31号文和住房城乡建设部令第37号的相关规定,本工程主要涉及以下超过一定规模的危险性较大的分部分项工程:1)开挖深度5米及以上的基坑土方开挖、支护、降水工程;2)地下暗挖工程(顶管施工);3)逆作法施工顶管工作井和接收井工程。施工单位应编制危大工程专项方案,组织专家进行相关论证,加强全过程管控,确保施工安全。



图十 顶管穿越透水土层注浆加固示意图

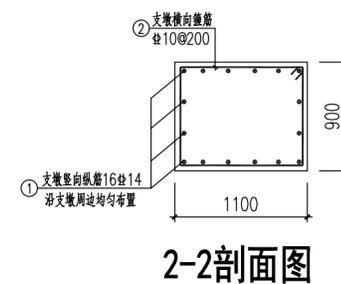
注浆加固主要技术要求如下:

1. 采用1m孔距,呈梅花形布置,见注浆孔平面布置图,先注浆外侧两排,再注浆中间一排。
2. 三排注浆孔注浆深度见注浆立面图,注浆管外径 $\Phi 90 \text{ mm}$ ,注浆孔垂直度偏差应小于1%。透土层以上施作的孔洞采用水泥砂浆封孔。
3. 加固注浆材料采用纯水泥浆,水泥为P·O42.5普通硅酸盐水泥,水灰比为0.8:1;浆液结合体的材料强度不小于10MPa。
4. 注浆压力:1~3MPa;流量 $Q=80 \sim 120 \text{ L/min}$ ;提升速度为10~15cm/min;旋转速度为10r/min。
5. 顶管施工过程中应确保管道内地下水的抽排顺畅,做到安全施工。



图十一 支墩处管道剖面图

为满足管道抗浮要求,支墩与支墩、支墩与检查井最大间距不应大于11米



2-2剖面图



湖南城市学院设计研究院有限公司  
Urban Planning & Architectural Design Institute of Hunan City University  
总公司地址:长沙中津江中路62号枫园国际城 邮编:410000  
电话:0731-89703219 传真:0731-89703259  
本部地址:湖南益阳市迎宾路518号 邮编:413000  
电话:0737-4233101 传真:0737-4244250  
网址: http://www.cysjy.net 邮箱: cysjy@vip.163.com  
诚信为本 技术领先 服务至上  
资质等级:乙级 证书编号:A243001179

建设单位  
湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
雨污分流改造工程

子项名称	
设计编号	CYZ-(SH-2022-XX)
出图日期	2022年08月
图别	结初
图号	03
比例	1:100

图纸名称  
管道施工设计说明(三)

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	王杰	
设计	王杰	
校对	戴镇海	
审核	曾洪超	
审定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章,否则一律无效。



湖南城市学院设计研究院有限公司  
Urban Planning & Architectural Design Institute of Hunan City University  
总院地址：长沙中津江中路62号国际新城 邮编：410000  
电话：0731-89703219 传真：0731-89703219  
本部地址：湖南益阳市建筑路518号 邮编：413000  
电话：0737-4233101 传真：0737-4244250  
网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjy@vip.163.com  
诚信为本 技术领先 服务至上  
资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位  
湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称  
湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域雨污分流改造工程

子项名称  
设计编号 CYZ-(SH-2022-XX)

出图日期 2022年08月

图别 结初

图号 04

比例 1:100

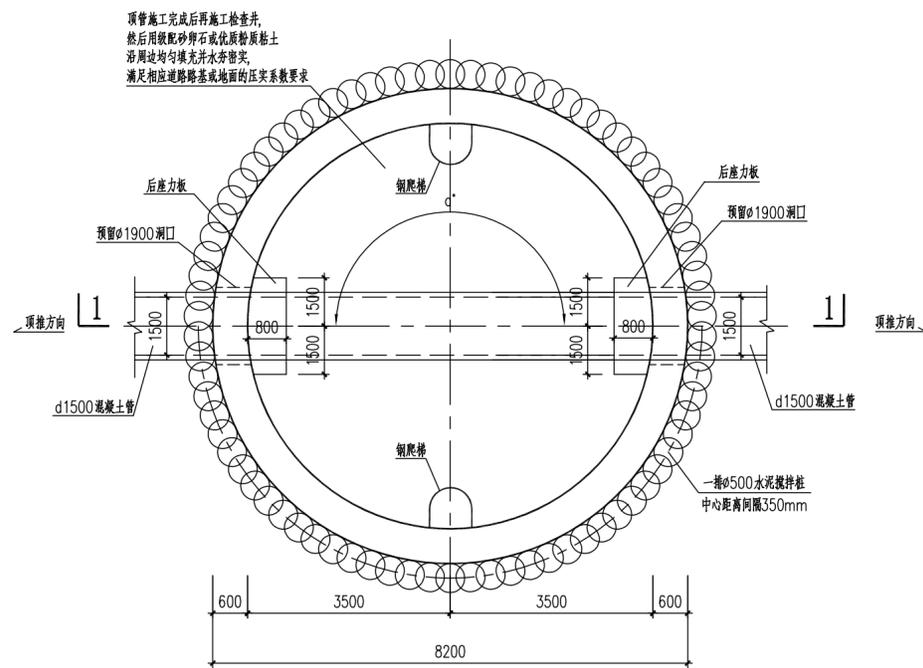
图纸名称  
顶管工作井结构施工图

职责	姓名	签字
项目负责人	黄渊圣	
专业负责人	王杰	
设计	王杰	
校对	戴镇海	
审核	曾洪超	
审定	喻常雄	

执业签章

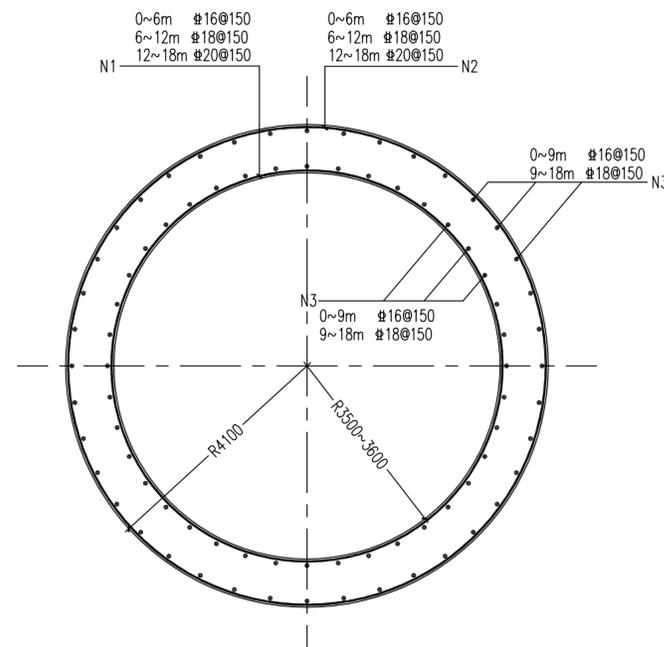
出图签章

本图须加盖出图签章，否则一律无效。



顶管工作井G1平面图

注：1、 $\alpha'$ 为两管道间的夹角，详见工艺施。  
2、根据施工过程中遇到的土层实际情况，决定是否采用水泥搅拌桩止水帷幕。

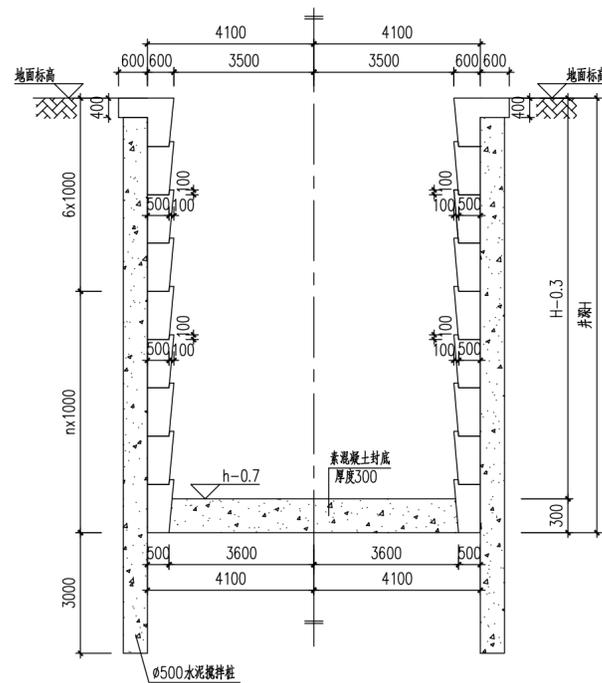


工作井平面钢筋布置图

顶管工作井G1井参数表

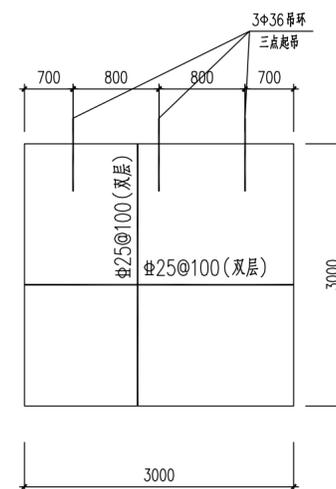
注意：本参数表中的标高数据与工艺冲突时，以工艺为准

工作井编号	标高		井深H (m)
	地面标高 (m)	管内底标高h (m)	
G1			7(暂估)

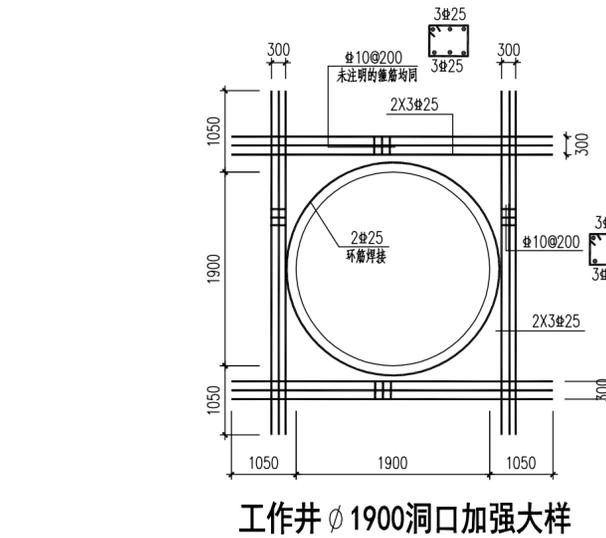


1-1剖面图

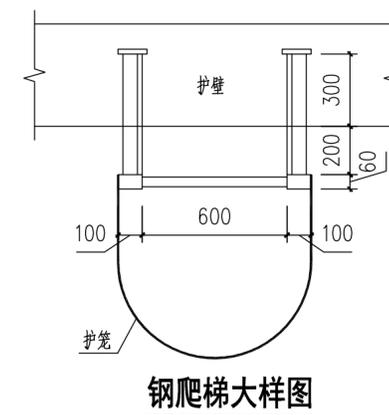
1、本图尺寸h(管内底标高)及地面高程数据详工作井参数表。



后座力板



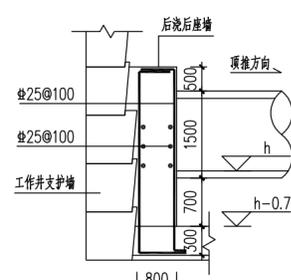
工作井φ1900洞口加强大样



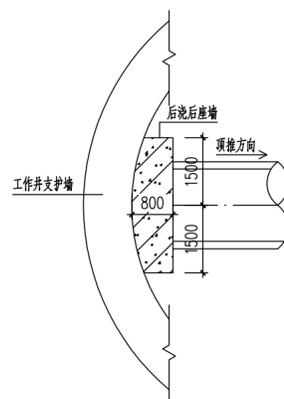
钢爬梯大样图

钢爬梯说明：

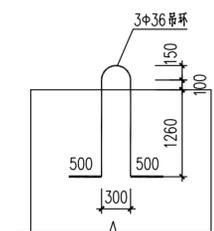
- 井深超过7m时应设置带护笼的钢爬梯，井深超过10m时还应设置中间休息平台，做法详图集15J401上屋面钢直梯。井深7m以内时设置简易钢爬梯，做法详图集06MS201-6第16~17页；
- 爬梯所处的环境类别：二b类。所有钢直梯材质采用Q235B钢。
- 单段梯高度达到7m及以上时应设置护笼。
- 其他未尽事宜详图集15J401。



后座墙钢筋图



后座墙平面示意图



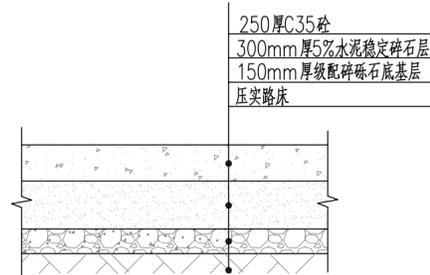
吊环大样

## 道路恢复设计说明

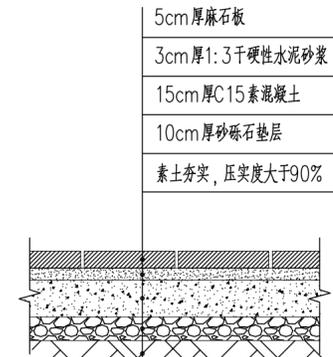
1. 根据现场实际情况，选择以下合适的路面做法恢复路面。
2. 路面混凝土设计弯拉强度为28d龄期者；
3. 路面混凝土可用硅酸盐水泥，普通硅酸盐水泥，道路硅酸盐水泥，水泥标号不低于42.5；
4. 路面粗粒集料应符合《水泥混凝土路面施工及验收规范》GBJ97-87之规定；
5. 路基顶面基回弹模量不小于30MPa，非不利季节检测弯沉时，机动车道路基顶面实测弯沉不大于14.3；
6. 底基层压实度不小于96%，基层压实度不小于95%（重型击实标准）；
7. 水泥稳定砂砾石基层的水泥含量为4%，水泥稳定碎石层的水泥含量为5%（水泥与混合料之重量比）；  
水泥采用终凝时间较长的42.5#水泥；
8. 水泥稳定砂砾石基层之砂砾石应符合以下要求：

通过下列筛孔(mm)的重量百分率(%)								液限	塑性指数
40	30	20	10	5	2	0.5	0.075		
100	90-100	75-90	50-70	30-55	15-35	10-20	0-10	小于25%	小于6

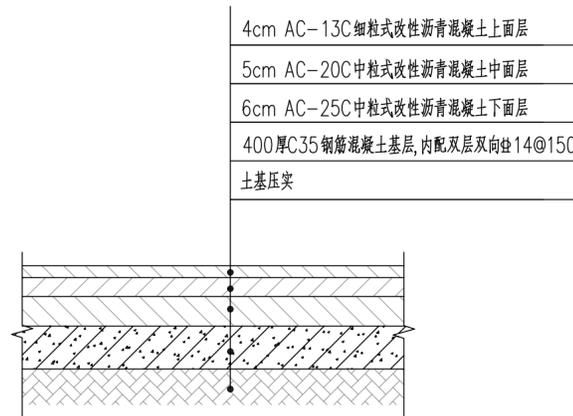
9. 其他未做说明的应满足《公路路面基层施工技术规范》(JTJ034-2000)。
10. 因管道铺设需将部分地段道路破除。具体位置、长度见工艺图纸。
11. 管道铺设完后应及时恢复道路原状，若破除道路后发现本图路面设计标准低于原道路标准时，应按原标准进行恢复。
12. 沥青新旧路面搭接做法参见15MR201 P30，混凝土新旧路面搭接做法参见15MR202 P24。



混凝土路面结构恢复做法

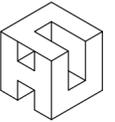


人行道路面恢复做法



沥青路面结构恢复做法

面层与面层之间洒粘层沥青，面层与基层之间洒透层沥青



湖南城市学院设计研究院有限公司

Urban Planning & Architectural Design Institute of Hunan City University

总部地址：长沙中洲江中街62号枫园国际城 邮编：410000

电话：0731-89703219 传真：0731-89703259

本部地址：湖南益阳市迎宾路518号 邮编：413000

电话：0737-4233101 传真：0737-4244250

网址：http://www.cysjy.net 邮箱：cysjy@vip.163.com

诚信为本 技术领先 服务至上

资质等级：乙级 证书编号：A243001179

建设单位

湘阴县城市管理和综合执法局

项目名称

湘阴县漕溪港以北、长岭路以南区域  
雨污分流改造工程

子项名称

设计编号

CYZ-(SH-2022-XX)

出图日期

2022年08月

图别

结初

图号

05

比例

1:100

图纸名称

道路破除恢复做法大样

职责

姓名

签字

项目负责人

黄渊圣

专业负责人

王杰

设计

王杰

校对

戴镇海

审核

曾洪超

审定

喻常雄

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章，否则一律无效。